



Matti Kohonen

## Tuotannon varaosahallinta SAP PM:ssä

Case: Orion Diagnostica Espoo

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri YAMK  
Automaatioteknologia  
Opinnäytetyö  
Päivämäärä 11.1.2014

Tekijä Otsikko	Matti Kohonen Tuotannon varaosahallinta SAP PM:ssä
Sivumäärä Aika	67 sivua + 14 liitettä 11.1.2014
Tutkinto	Ylempi ammattikorkeakoulu; Insinööri (YAMK)
Koulutusohjelma	Automaatioteknologia YAMK
Suuntautumisvaihtoehto	Automaatioteknologia
Ohjaajat	Lehtori Antero Putkiranta Kunnossapitopäällikkö Jarmo Lahtinen
<p>Tämän työelämän kehittämistehtävän tavoitteena oli kehittää Orion Diagnostican Espoon tehtaan tuotannon kunnossapidon varaosahallintaa ja varaosien varastointia. Orion Diagnostica on osa Orion konsernia.</p> <p>Työelämän kehittämistehtävä toteutettiin toimintatutkimuksena. Tutkimusongelmana oli ymmärtää varaosahallinnan nykyiset ja tulevaisuuden tarpeet sekä luoda niitä vastaavat parhaat mahdolliset varaosahallinnan käytännöt hyödyntäen SAP PM -järjestelmää. Varaosahallinnan myötä haluttiin myös tehostaa varaosien hankintaa ja niiden jakamista konsernin muiden yksiköiden kesken. Kehittämistehtävän ulkopuolelle rajattiin ne asiat, jotka eivät mahtuneet tutkimusongelman määritelmään sekä jatkokehityskohteet, joita ei pystytty tämän työelämän kehittämistehtävän puitteissa toteuttamaan. Opinnäytetyössä sivutaan muutosjohtamista sekä sisäistä viestintää.</p> <p>Toimintatutkimus toteutettiin siten, että ensin tehtiin kattava nykytila-analyysi ja määriteltiin varaosahallinnan pääluokat. Varaosahallinnan pääluokittelun jälkeen tehtiin ratkaisuvaihtoehtojen vertailu ja määritettiin tavoitetila. Tavoitetilan määrittämisen jälkeen havainnollistettiin kuiluanalyysin avulla nyky- ja tavoitetilan eroavaisuudet. Eroavaisuuksien perusteella laadittiin yksityiskohtainen suunnitelma siitä, kuinka nykytilasta päästään hallitusti tavoitetilaan. Laadittu suunnitelma sisälsi useita väli- ja pääportaita.</p> <p>Työelämän kehittämistehtävän käytännön osuudessa toteutettiin kuiluanalyysin perusteella laadittu suunnitelma. Suunnitelman portaiden välissä varmistettiin työn hallittu eteneminen kohti tavoitetilaa. Varaosahallinnan käyttöönoton jälkeen järjestelmän käyttöä valvottiin ja tuettiin siten, että järjestelmä vakiintui pysyväksi osaksi kunnossapidon toimintaa. Käyttöönoton jälkeen pidettiin myös erillinen käyttöönoton seurantalaveri, jossa tarkennettiin järjestelmän jatkokehityskohteita. Työelämän kehittämistehtävän aikana kirjattiin ja luokiteltiin varaosahallinnan jatkokehityskohteet, jotka toteutetaan mahdollisuuksien mukaan osana kunnossapidon tulevaisuuden kehitystä.</p> <p>Työelämän kehittämistehtävä onnistui erinomaisesti. Sille asetetut tavoitteet saavutettiin ja osin jopa ylitettiin siten, että vastaavat projektit voivat pitää tätä projektia vertailukohtanaan. Kiitos lopputuloksesta kuuluu kaikille työhön osallistuneille henkilöille.</p>	
Avainsanat	Varaosahallinta, varaosavarasto, kunnossapito

Author(s) Title	Matti Kohonen Production's spare part management in SAP PM
Number of Pages Date	67 pages + 14 appendices 11. January 2014
Degree	Master of Engineering
Degree Program	Automation Technology MEng
Specialisation option	Automation Technology
Instructors	Antero Putkiranta, Lecturer Jarmo Lahtinen, Maintenance Manager
<p>The overall objective of this thesis was to improve the management and storage of spare parts for the maintenance of Orion Diagnostica manufacturing plant in Espoo. Orion Diagnostica is a part of the Orion group.</p> <p>Thesis was carried out as an action research. The main aim was to understand the current and future needs of spare part management and create the best possible practices using a SAP PM maintenance resource planning system. Another aim was to improve the efficiency of spare part purchasing and distribution to other units in the Orion group. The research excluded other matters outside these objectives including future development objectives which could not be carried out within the timeframe of this thesis. However, change management and internal communications are discussed.</p> <p>The process analysis commenced with a comprehensive analysis of the current state and definition of the main categories of spare part management. Subsequently a comparison of the possible solutions was conducted and the target state was defined. The differences between the target state and the current state of the spare part management were identified using a GAP analysis. This led to the formulation of a detailed multistep plan how to get from the current state to the target state in a controlled way.</p> <p>In the practical part of the thesis the multistep plan based on the GAP analysis was carried out. The progress was evaluated at every step to ensure that the work was heading to the target state. After the new spare part management system was implemented, the system was further supervised and supported to encourage its integration into everyday work practices. After the spare part system was implemented the maintenance team had a meeting in which future development objectives of the system were discussed and refined. These development objectives had been recorded and classified during this project. If possible they will be executed in the future as a part of further maintenance development.</p> <p>The project was a success. Targets were reached and even exceeded so that in the future similar projects can use this as a benchmark. Thank you to all those involved in this thesis.</p>	
Keywords	Spare part and warehouse management, maintenance

## Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Kohdeorganisaatio	1
1.2	Tuotannon kunnossapidon varaosahallinnan kehittämisen lähtökohta	2
1.3	Varaosaostot ja -varasto	4
2	Tutkimusongelma	5
2.1	Kehittämistehtävän rajaus	6
3	Opinnäytetyön toteutustapa	7
3.1	Nykytila-analyysi	8
3.2	Tutkimusongelman ratkaisuehdotukset	8
3.3	Tavoitetilan määrittely	9
3.4	Kuiluanalyysi	9
3.5	Kehitystehtävän käytännön osuuden toteutus	10
3.6	Toimintatutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti	10
3.7	Opinnäytetyön tavoitteet ja arvosteluperusteet	11
4	Kunnossapidon varaosahallinnan teoria	12
4.1	Tilaus - toimitusketjun hallinta SCM	12
4.2	Kunnossapidon rooli osana toimitusketjua	15
4.3	Kunnossapidon logistiikan, varastohallinnan ja ostojen perusteet	17
4.4	Jatkokehityskohteisiin liittyvät teoriat	20
4.5	Teoriat, joita työssä sivutaan	20
5	Toimintatutkimuksen toteutus	21
5.1	Aikataulun ja projektin riskianalyysin laadinta	21
5.2	Nykytila-analyysi	22
5.2.1	Varaosaprosessin läpikävely	23
5.2.2	Nykytilakysymykset	25
5.2.3	Varaosavaraston visuaalinen arviointi	26
5.2.4	Nykytila-analyysin yhteenveto	28
5.3	Ratkaisuehdotusten vertailu	30
5.4	Tavoitetilan määrittely	33
5.5	Tavoitetilan ja nykytilanteen kuiluanalyysi	35

6	Työn käytännön osuuden toteutus	38
6.1	Kunnossapidon varaosavaraston toimenpiteet	38
6.1.1	Tutustumiskäynti injektio-tehtaan varaosavarastossa	40
6.2	Tuotannon kunnossapidon tietojärjestelmien toimenpiteet	41
6.2.1	SAP PM -järjestelmä tekninen koulutus	42
6.2.2	Varaosien listaus ja vienti järjestelmään	42
6.2.3	Varaosien yksilöinti nimiketarralla	45
6.2.4	Vanhojen nimikkeiden korjaus järjestelmässä	46
6.3	Tuotannon kunnossapidon toimenpiteet	46
6.3.1	SAP PM -varaosahallinnan käyttökoulutukset	47
6.3.2	Mittarien toteutus järjestelmästä saatavan datan avulla	48
6.3.3	Kunnossapidon huonetaulu	49
6.3.4	Kunnossapidon varaosien vastaanotto varastossa	49
6.3.5	Järjestelmässä avoimena olevat varaosa- ja palveluostot	50
6.4	Yrityksen strategian mukaiset toimenpiteet	51
6.5	Viranomaisvaatimusten mukaiset toimenpiteet	52
7	Käyttöönotto	53
7.1	Seurantapalaveri	54
8	Varaosahallinnan jatkokehityskohteet	56
9	Yhteenveto	60
10	Työelämän kehitystehtävän tulosten arviointi	63
	Lähteet	67

## Liitteet

Liite 1. Aikataulu

Liite 2. Projektin riskianalyysi

Liite 3. Varaosaprosessin läpikävely

Liite 4. Nykytilakysymyksien yhteenveto ja johtopäätökset

Liite 5. Varaosavaraston visuaalinen arviointi

Liite 6. Nykytila-analyysin yhteenveto

Liite 7. Tavoitetilan yhteenveto

Liite 8. Kuiluanalyysi

Liite 9. Kunnossapidon huonetaulu

Liite 10. Kunnossapidon varaosien vastaanotto varastossa

Liite 11. Varaosaottojen manuaalinen seuranta

Liite 12. Varaosahallinnan seurantapalaveri

Liite 13. Varaosahallintaprojektin kuvaajat

Liitekansio 1. Materiaalin luontipohjat sekä kuvaajat

Lyhenteet:

BSC: Balanced Scorecard

ERP: Enterprise Resource Planning

FIFO: First in First out

KNL: Käytettävyys, Nopeus ja Laatu

MRO: Maintenance, Repair and Operations

MRP: Material Requirements Planning

OD: Orion Diagnostica

OEM: Original Equipment Manufacturer

PTS: Pitkän tähtäimen suunnitelma

SAP PM: Plant Maintenance

SAP WM: Warehouse Management

SAP/R3: Toiminnan ohjausjärjestelmä

SCM: Supply Chain Management

SCM: Supply Chain Management

TPM: Total Productive Maintenance

VMI: Vendor Managed Inventory

WinCC: Tietokoneohjelmisto

## 1 Johdanto

Orion Diagnostica on osa Orion-konsernia, Suomen johtavaa terveydenhoitoalan tuotteisiin erikoistunutta yritystä. Orion Diagnostica (myöhemmin OD) työllistää noin 350 henkilöä maailmanlaajuisesti. OD:n erikoisalaan kuuluvat diagnostiset testit ja lähitestaukseen soveltuvat testijärjestelmät. OD kehittää, valmistaa ja markkinoi diagnostisia testejä ja testijärjestelmiä pääasiallisesti sairaaloiden, terveyskeskusten ja lääkäriasemien laboratorioiden sekä lääkäreiden yksityisvastaanottojen käyttöön.

OD:lla on maailmanlaajuinen myyntiverkosto, joka koostuu omasta myyntiorganisaatiosta sekä kattavasta jakelijaverkostosta. Osa tuotannosta on OEM tuotantoa. OD:n tehtaat sijaitsevat Orion konsernin tehdasalueilla Espoossa ja Turussa. Lisäksi OD:lla on Oulussa tuotekehitysyksikkö.

### 1.1 Kohdeorganisaatio

Työelämän kehitystehtävä tehtiin kuvassa 1 näkyvälle OD Espoon tehtaan tuotantoorganisaatioon kuuluvalla teknisellä osastolla. Tekninen osasto koostuu teknisten projektien projektitiimistä sekä kunnossapitotiimistä.



Kuva 1. Orion Diagnostican Espoon tehdas- ja taustalla näkyvä toimistorakennus



Tekninen osasto vastaa tuotannon teknisestä kunnossapidosta (huolto, validointi ja kalibrointi) sekä tuotannon prosessikehityksestä ja teknisestä kehityksestä. Kehitystyöhön kuuluu olemassa olevien laitteiden ja prosessien parannustyöt sekä uusien tuotteiden prosessikehitys, laiteinvestoinnit ja tekninen tuotantoon siirto. Osasto vastaa myös teknisistä ostoista ja osallistuu kiinteistön kunnossapitoon. Teknisellä osastolla työskentelee kymmenen teknisen alan henkilöä, joista viisi henkilöä työskentelee kunnossapitotiimissä. Lisäksi kunnossapitopalveluja ostetaan konsernin sisältä sekä muilta yhteistyökumppaneilta. Tuotannon kunnossapito on arkisin OD:n oman kunnossapitotiimin vastuulla, mutta kunnossapitoon osallistuvat arkisin myös oman henkilöstön lisäksi tehdasalueella toimivat sisäiset ja ulkoiset yhteistyökumppanit. Lisäksi OD:ssa tehdään pienimuotoista käyttäjäkunnossapitoa. Viikonlopputuotannon käynnissäpito hoidetaan erikoisjärjestelyin. Tuotannon kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmänä on käytössä SAP PM.

Tuotanto on varasto-ohjautuvaa, mutta osa tuotannosta on tuoretuotteiden kaltaisten tuotteiden, joilla on lyhyehkö säilyvyysaika valmistusta. Varasto ja vientilähetäjä sijaitsevat tehtaan yhteydessä. Varasto- ja vientitoiminnot ovat käynnissä vain arkipäivisin. Tehdastuotanto on keskeytymättömässä kaksivuorotuotannossa siten, että arkipäivisin on annosteltavien liuosten valmistusta, annosteluja sekä pakkaustoimintaa. Ilta- ja viikonloppuvuorojen aikana on annosteluja sekä pakkaustoimintaa. Osa valmistusprosesseista on käynnissä myös öisin täysin automatisoiduilla prosessilaitteilla. Liuosvalmistusprosessit ovat pääasiallisesti panosprosesseja, joiden annostelut tehdään automaattisilla annostelulinjoilla. Annosteltavat eräkoot vaihtelevat voimakkaasti tuotteittain. Pakkaustoiminta on pääosin automatisoitu, mutta myös erillistä käsinpakkausta tehdään pienemmille tuote-erille sekä tuotantovolyymiltaan pienemmille tuotteille.

## 1.2 Tuotannon kunnossapidon varaosahallinnan kehittämisen lähtökohta

Työelämän kehittämistehtävän alkaessa OD Espoon tuotannon varaosahallinta ei vastannut senhetkisiä eikä myöskään näköpiirissä olleita tulevaisuuden tarpeita. Käytössä olleita toimintatapoja ei ollut mielekästä kehittää enää sen pidemmälle, koska niiden ei arvioitu vastaavan OD:n johdon asettamaa yritystason strategiaa eikä

myöskään siten tulevaisuuden tarpeita. Syy kehitystyön mahdottomuuteen oli se, että varaosia ei hallinnoitu varaosajärjestelmässä vaan varaosien ostot ja kulutukset käsiteltiin aina tapauskohtaisesti ilman yksityiskohtaisesta kirjallista ohjeistusta tai muuta vastaavaa hallintajärjestelmää.

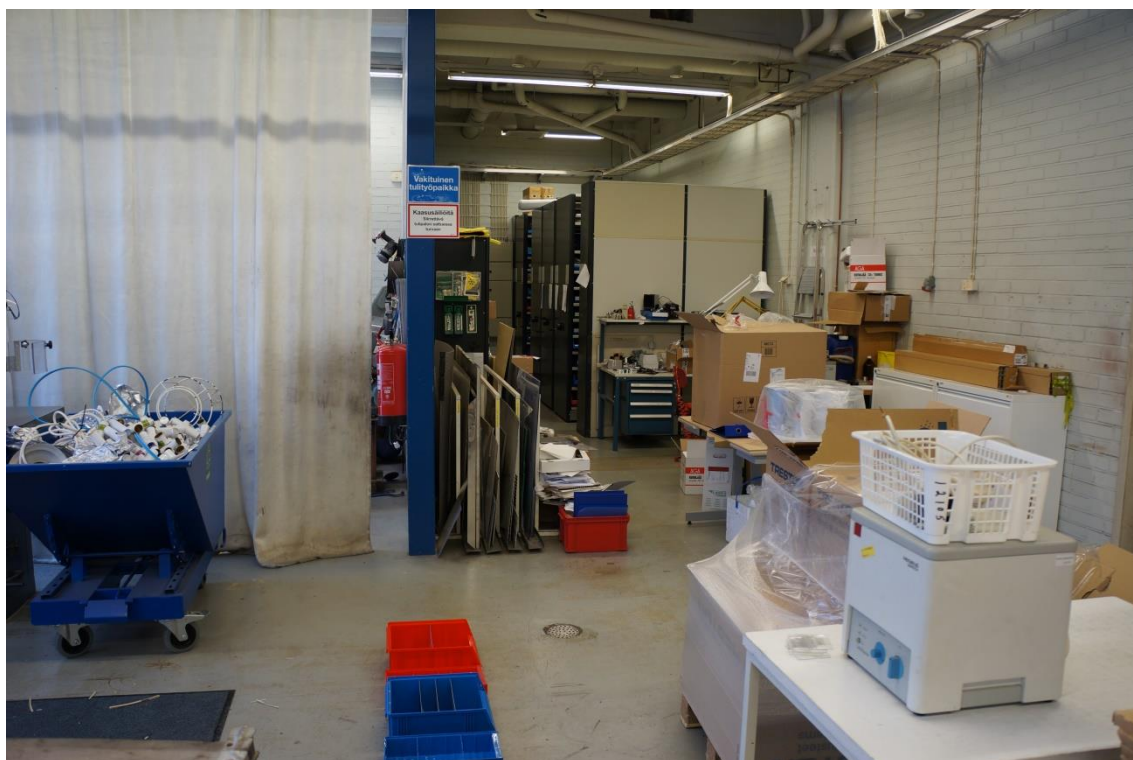
Tarpeita varaosienhallinnan kehittämiseen tuli myös muista sisäisistä ja ulkoisista tekijöistä. Merkittävimpiä sisäisiä tekijöitä olivat halu tehostaa tuotannon kunnossapidon toimintaa, ohjausta ja ohjattavuutta. Lisäksi sisäisiä tekijöitä olivat kasvaneet tuotantomäärät, kasvanut ja monipuolistunut laitekanta sekä johdon tuotannolle asettama korkea toimitusvarmuusvaatimus. Varaosahallinnan puutteeksi koettiin se, että toteutuneita varaosakustannuksia ei pystytty kohdentamaan tarkasti laite- tai tuote-erätasolle asti. Ulkoiset vaatimukset liittyivät lähinnä tarpeeseen tiivistää yhteistyötä Orion konsernin muiden tehtaiden kanssa varaosahallinnan, varaosien jakamisen ja varaosaostojen osalta. Lisäksi varaosahallinnan kehittämällä haluttiin keskittää ostoja muun konsernin tehtaiden kanssa.

Varaosahallinnan tulevaisuuden haasteeksi koettiin se, että suunnitelmissa olevien varaosahankintojen myötä varaosavaraston arvo ja artikkelimäärä tulee nousemaan vielä merkittävästi. Haasteellista oli myös se, että laitteiden käyttöasteiden noustessa yhä useampi varaosa luokiteltaisiin kriittiseksi. Kriittiset varaosat pitäisi saada nopeasti omasta tai muista konsernin tehtaiden varaosavarastoista. Lähtötilanteessa varaosavarastoa ei seurattu ennalta määriteltyjen mittarien avulla, joten varastonohjaus perustui tuntumaan nykytilanteesta ja tulevaisuudesta. Mittareita ja järjestelmästä saatavaa dataa kaivattiin myös investointipäätösten ohjaukseen ja niiden tueksi.

Varaosahallinnan parantamisen tarve havaittiin ensimmäisen kerran jo muutamia vuosia sitten, jolloin tuotantomäärät nousivat uudelle tasolle, mutta projektina sitä ei onnistuttu viemään läpi rajallisten resurssien ja puutteellisen suunnittelun takia.

### 1.3 Varaosaostot ja -varasto

Varaosaostot tehdään SAP PM -järjestelmän kautta työlle avatuille hankintaehdotuksille tai suoraan työn kustannuspaikalle. Hankintaehdotukset tekevät varaosaostojen ollessa kyseessä pääsääntöisesti asentajat. Tuotannon kunnossapidon varaosaostoista, varaosavarastosta ja pajasta (kuva 2) vastaa tuotannon kunnossapidon esimies yhdessä kunnossapidon työnjohtajan kanssa. Epäsuorien ostojen sopimuksista konsernitasolla vastaa Orion konsernin osto-osasto.



Kuva 2. Paja ja varaosavarasto aloitustilanteessa

Laskujen käsittely ja tiliöinti tehdään myös SAP PM -järjestelmässä. Tämä mahdollistaa tiedon tehokkaan jakamisen SAP -toiminnanohjausjärjestelmän osien välillä. Laskujen automaattinen käsittely on mahdollista silloin, kun ennalta määritellyt parametrit täyttyvät. Investointien yhteydessä tehdyt varaosapakettiosot käsitellään osana investointia. Kaikki varaosavaraston varaosat ovat OD:n omistuksessa. Varaosavarasto sijaitsee kunnossapitotiimin tiloissa tehtaan yhteydessä. Sitä käyttävät päivittäin kaikki käynnissäpitoon osallistuvat henkilöt. Useat eri käyttäjäryhmät ja keskeytymätön kaksivuorotuotanto hankaloittavat varaston hallintaa ja sen ohjausta.

## 2 Tutkimusongelma

Tutkimusongelmana lähti tarpeesta ymmärtää varaosahallinnan kokonaiskuva OD Espoon tehtaalla ja luoda sitä vastaavat parhaat mahdolliset käytännöt hyödyntäen SAP PM järjestelmää mahdollisimman tehokkaasti.

Varaosahallinnan kehittäminen haluttiin tehdä siten, että se vastaa nykyisiin ja tulevaisuuden tarpeisiin siten, että varaosahallintaa voitaisiin edelleen jatkokehittää. Toisin sanoen tarpeena oli kehittää varaosienhallintaa niin, että se toimisi järjestelmänä ja että luotua järjestelmää voitaisiin jatkokehittää tulevaisuudessa. Rajauksesta johtuen tässä työssä ei käsitellä muuten kuin jatkokehityskohteena kunnossapito- ja varaosastrategiaa sekä varaosien kriittisyysluokittelua. Työssä sivutaan toimittajahallintaa ja muutosjohtamista, mutta aiheita ei käsitellä sen laajemmin.

### **Työn edetessä tutkimusongelmaksi kiteytyi:**

- Tarve tunnistaa millaisia ovat varaosienhallinnan nykyiset ja tulevat tarpeet?
- Selvittää mistä tarpeet johtuvat ja mitä niillä tavoitellaan tai saavutetaan?
- Tutkia miten tunnistetut tarpeet saadaan toimiviksi käytännön toimenpiteiksi.
- Toimenpiteiden toteutus ja jatkokehityskohteiden kirjaaminen.

Tutkimusongelman tausta kiteytyy haluun turvata tuotanto järjestelmällisen varaosahallinnan kautta kustannustehokkaasti siten, että se omalta osaltaan tukee ja noudattaa yrityksen strategiaa ja tehostaa kunnossapitotiimin toimintaa.

Tutkimusongelmaa määriteltäessä oli oletuksena, että todennäköisin ratkaisuvaihtoehto varaosahallintaan on jo kunnossapidolla käytössä oleva SAP PM. Oletusta tuki se, että SAP PM:n kautta tehdään varaosaostot, laskujen käsittely ja kustannusten kohdistaminen. Lisäksi SAP PM -järjestelmä sisältää varaosahallinnan ja se on käytössä muualla Orion konsernissa. Oletuksella ei kuitenkaan haluttu sulkea pois muita tehokkaita ja toimivia toimintatapoja varaosahallinnassa sen ohjauksessa.

Ennen työn aloitusta oli tunnistettu tarve tehostaa myös itse varaosavaraston toiminallisuutta ja järjestystä. Siksi työn käytännön osuudessa haluttiin myös keskittyä

varaosavaraston toimintaan ja toiminnallisuuteen. Toimivan kokonaisuuden kannalta kaikkien varaosahallinnan osa-alueiden pitää olla kunnossa, siksi myös varastoon liittyvät vastuut määriteltiin uudelleen.

## 2.1 Kehittämistehtävän rajaus

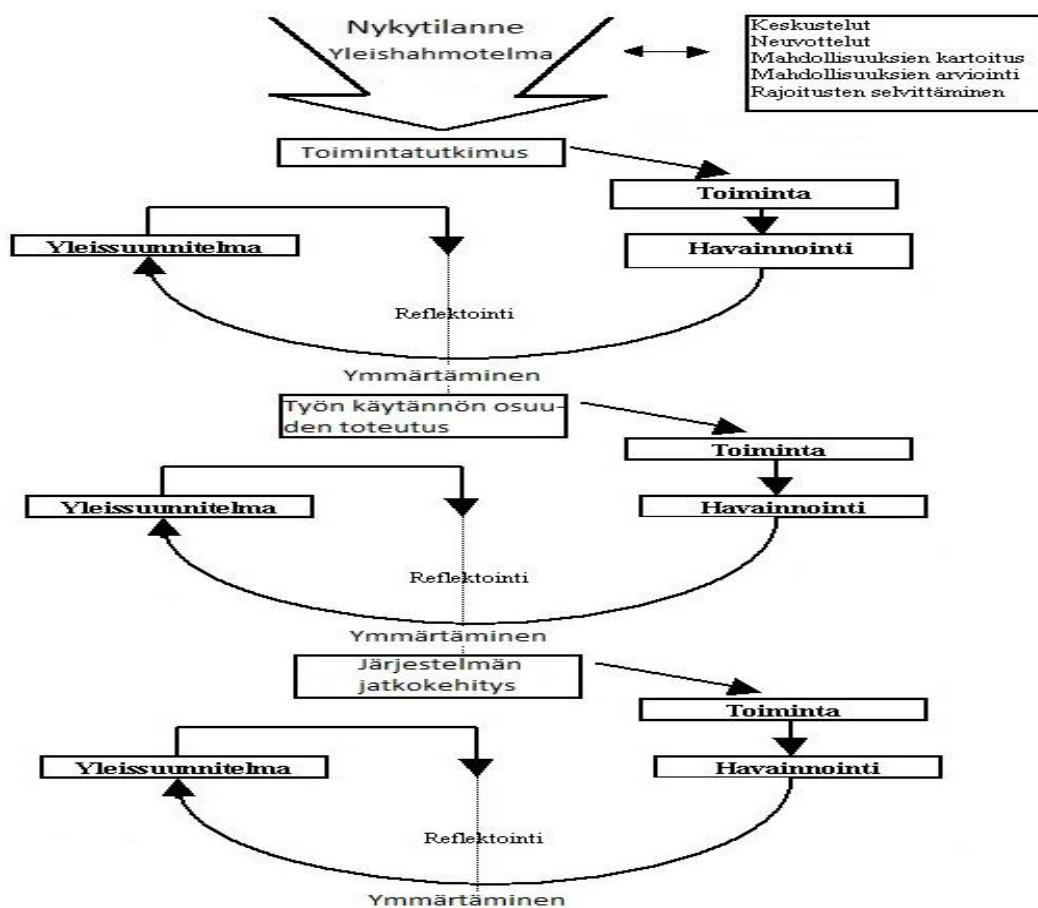
Kehittämistehtävässä käsitellään vain varasto- ja varaosahallintaan. Kehittämistehtävän ulkopuolelle rajattiin ne asiat joita ei määritelty tutkimusongelmassa ja ne jatkokehityskohteet joita ei tämän kehitystehtävän puitteissa pystytty toteuttamaan. Osa kehitystehtävän ulkopuolelle rajatuista jatkokehityskohteista oli tiedossa tutkimuksen alkaessa, osa nousi esille tutkimuksen edetessä. Kehitystehtävän alussa työn ulkopuolella rajattiin seuraavat kohteet:

- Tilauksessa olevien tuotantolaitteiden varaosahallinta
- Elinkaarensa loppupäässä olevien tuotantolaitteiden varaosahallinta.
- Tuotannon kunnossapidon PTS:n sisältämät varaosahankinnat.
- Tuotannon tilaamat tuotantotarvikkeet (MRO), työssä sen sijaan käsitellään kunnossapidon tilaamia tuotantotarvikkeita.

Osa kehittämistehtävän ulkopuolelle rajatutuista kohteista kirjattiin työn edetessä jatkokehityskohteiksi. Loput kohteista pyritään ottamaan huomioon kunnossapidon lähitulevaisuuden kehitys- ja toimintasuunnitelmissa, mutta niiden toteutuminen on epävarmaa niiden vähäiseksi arvioidun merkityksen takia.

### 3 Opinnäytetyön toteutustapa

Opinnäytetyö toteutettiin toimintatutkimuksena, koska toimintatutkimuksessa oleellisinta on muutoksen aikaansaaminen ja tutkimusmenetelmänä se on monipuolinen. Toimintatutkimus ei sulje pois muiden tutkimusotteiden tiedonkeruumenetelmien ja aineiston analyysimenetelmien käyttöä. Toimintatutkimuksen tekijä on tyypillisesti osallisena tutkittavassa ongelmassa ja oppii tutkimuksen aikana uusia asioita tutkittavasta asiasta ja siihen liittyvästä teoriasta. Toimintatutkimuksen tekijä myös toteuttaa tutkimuksen käytännössä siten, että tutkimusongelma saadaan ratkaistuksi kuvan 3 mukaisesti. (Kananen 2013, s. 22.)



Kuva 3. Tämän toimintatutkimuksen eteneminen Kemmisin spiraalin mukaisesti

Lisäksi tutkimusmenetelmän valintaa tuki se, että toimintatutkimukselle on ominaista muuttua ja tarkentua tutkimuksen edetessä, koska silloin tutkimusongelmaan liittyvä tieto ja ymmärrys tarkentuvat alkutilanteeseen nähden.

### 3.1 Nykytila-analyysi

Nykytilanne haluttiin kartoittaa mahdollisimman tarkasti ja kattavasti ottaen huomioon asiaan liittyvät eri näkökulmat. Toisaalta haluttiin varmistua myös siitä, että kaikki näkökulmat tulevat tunnistetuiksi. Tutkimusongelman monimuotoisuuden takia nykytila-analyysi päätettiin tehdä seuraavissa vaiheissa:

1. Varaosaprosessin läpikävely
2. Nykytilakysymykset
3. Varaosavaraston visuaalinen arviointi
4. Nykytila-analyysi ja yhteenveto.

Nykytilannekysymykset pyrittiin määrittelemään mahdollisimman avoimiksi, jotta vastaukset olisivat mahdollisimman kattavia eri näkökulmat huomioiden. Kysymykset asetettiin siten, että ne myös auttavat tavoitetilan määrittelyssä. Sen sijaan varaosaprosessin läpikävely ja varaosavaraston visuaalinen arviointi päätettiin tehdä ennalta määritellyn rungon pohjalta, jotta ne etenisivät mahdollisimman systemaattisesti, koska niihin osallistuneet henkilöt katsoivat varaosahallintaa eri näkökulmista. Ennen nykytilanteen yhteenvetoa varaosahallinnan näkökulmat haluttiin tunnistaa ja luokitella, jotta havainnot voitaisiin jakaa niihin kokonaisuuden selkeyttämiseksi. Samaa luokittelua oli tarkoitus käyttää myös tavoitetilan määrittelyssä, mikä edesauttoi merkittävästi työn etenemistä.

Tutkimusmenetelmän valintavaiheessa ajatuksena oli vielä tehdä tarkentavia jatkokysymyksiä, mutta nykytila-analyysin edetessä niitä ei enää katsottu tarpeelliseksi laajan ja yksityiskohtaisen materiaali pohjan ansiosta.

### 3.2 Tutkimusongelman ratkaisuehdotukset

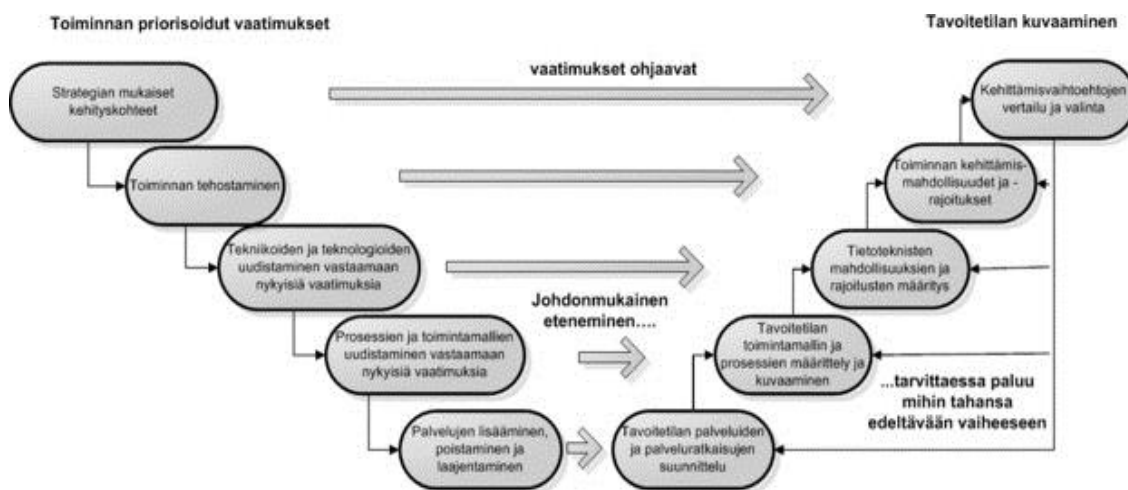
Ennen tavoitetilan määrittelyä vertailtiin päätöksuehdotuksia. Myös liiketoiminnalliset tavoitteet otettiin kattavasti huomioon, jotta tavoitetilan määrittely onnistuisi kokonaisuuden kannalta parhaimmalla mahdollisella tavalla. Päätöksuehdotuksista valitut vaihtoehdot muodostivat luokittain tavoitetilan rungon, jonka mukaan tavoitetilan lukuisat yksityiskohdat myöhemmin määriteltiin.

### 3.3 Tavoitetilan määrittely

Nykytila-analyysin ja tutkimusongelman ratkaisuvaihtoehtojen arvioinnin jälkeen luotiin yksityiskohtainen tavoitetila siitä, kuinka varaosien hallinta voidaan toteuttaa OD:ssa. Tavoitetila vastasi yrityksen strategiaa ja nykytila-analyysissa tehdyt havainnot otettiin huomioon sen määrittelyssä. Tavoitetilan määrittelyä hankaloitti merkittävästi SAP PM järjestelmän tekniset ominaisuudet. Ne olivat karkeasti tutkijan tiedossa ennen työn aloitusta, mutta järjestelmän teknisen koulutuksen yhteydessä ne konkretisoituvat järjestelmätekniisinä rajoituksina, mutta toisaalta myös mahdollisuuksina.

### 3.4 Kuiluanalyysi

Kuiluanalyysin tarkoituksena oli havainnollistaa nykytilan ja tavoitetilan väliset (kuva 4) erot sekä luoda yksityiskohtainen suunnitelma siitä, kuinka nykytilasta päästään tavoitetilaan hallitusti. Kuiluanalyysin tuloksena syntyi suunnitelma, joka sisälsi pääportaajat ja välivaiheet, joiden toteuttamisen myötä kehitystehtävä eteni järjestelmällisesti kohti tavoitetilaa. Kuiluanalyysissä otettiin myös kattavasti huomioon kehitystehtävän alkuvaiheessa tehty alustava aikataulu ja riskienarviointi.



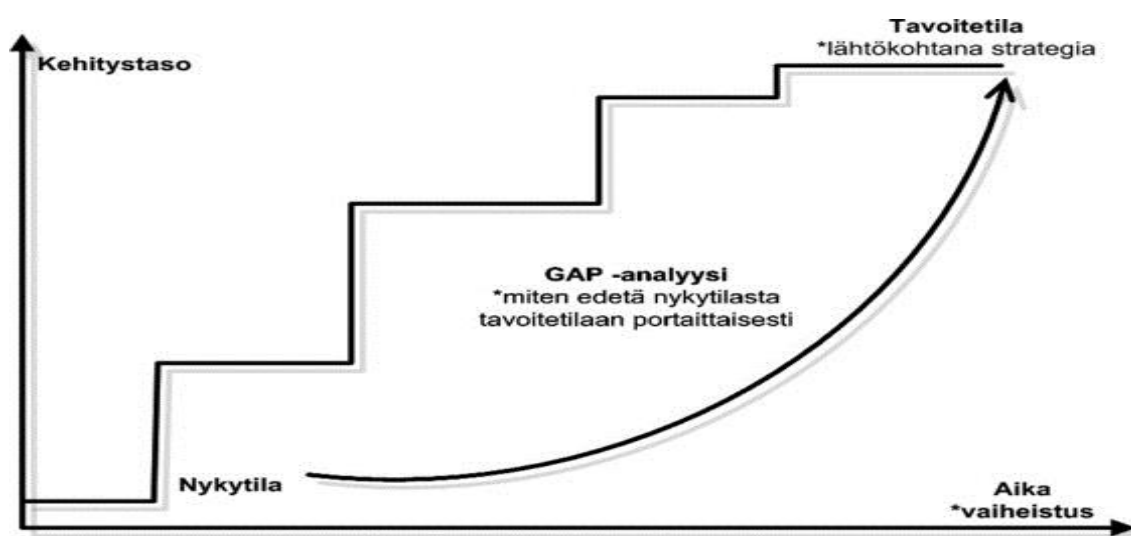
Kuva 4. Kuiluanalyysin periaatekaavio

Kuiluanalyysin tekemisessä oli merkittävää hyötyä tehdystä pohjatyöstä ja materiaalin yhtenäisestä luokittelusta (Syrjäläinen 1994, s. 89).



### 3.5 Kehitystehtävän käytännön osuuden toteutus

Kehitystehtävän käytännönsuus toteutettiin kuiluanalyysin perusteella muodostetun suunnitelman mukaisesti. Kuiluanalyysin perusteella syntyneen suunnitelman etenemistavan (kuva 5) koettiin soveltuvan erityisen hyvin toimintatutkimuksen käytännön osuuteen, koska suunnitelmaa evaluoitiin työvaiheiden aikana ja niiden jälkeen (Kananen 2013, s. 22).



Kuva 5. Käytännönsuuden toteutus

Käytännönsuuden toteutus hallitusti koettiin ensiarvoisen tärkeäksi, koska työn ohjattavuus nousi myös alustavassa riskianalysissä useasti esille. Lisäksi kehitystehtävän käytännön osuuden toteutuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota tiedottamiseen.

### 3.6 Toimintatutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Tässä toimintatutkimuksessa käytettiin pääasiallisesti kvantitatiivista aineistoa nykytila-analysissä ja tavoitetilan määrittelyssä. Laadullisen aineiston käyttö oli luontevaa, koska aineistoa oli hyvin saatavilla ja laadullisen aineiston käyttö sopi hyvin toimintatutkimuksen luonteeseen. Kvalitatiivista aineistoa ei juuri käytetty, koska sitä ei ollut saatavilla sellaisessa muodossa, jossa se olisi tukenut tämän toimintatutkimuksen tekemistä.

Toimintatutkimuksen katsotaan olevan validi ja sen reliabiliteetin korkea, jos tutkimusongelmaa on tutkittu riittävän kattavasti ja toimintatutkimuksen lopputulos ei ole tehty ennako-odotusten mukaiseksi, vaikka ennako-odotuksia olisi ollutkin. Siksi toimintatutkimuksen kannalta oli tärkeää tunnistaa ennako-odotukset ennen toimintatutkimuksen toteutusta. Toimintatutkimuksessa kerätyn aineiston sekä analyysien kattavuus ja oikeellisuus ovat myös ensiarvoisen tärkeitä tutkimusongelman ratkaisun ja sen uskottavuuden kannalta. Lisäksi toimintatutkimuksen validiteetin ja reliabiliteetin kannalta on tärkeää, että lukija voi seurata tehtyjä päättelyketjuja ja tarvittaessa myös kyseenalaistaa tehtyjä päätelmiä. (Kananen 2013, s. 114.)

Tämän toimintatutkimuksen katsotaan olevan määritelmän mukaisesti validi ja reliabiliteetiltään erittäin korkea kattavan aineiston sekä niiden perusteella tehtyjen yksityiskohtaisten analyysien perusteella. Tutkimustulokset on huolellisesti dokumentoitu, ja dokumentoinnin perusteella lukija voi seurata tehtyjä päätelmäketjuja. Tämän toimintatutkimuksen tuloksia hyödyntämällä on mahdollista tehdä jatkotutkimuksia kvantitatiivisesta aineistosta.

### 3.7 Opinnäytetyön tavoitteet ja arvosteluperusteet

Opinnäytetyön tulosten arviointia varten haluttiin ennalta määritellä laadulliset tavoitteet siten, että ne kattaisivat työn eri osuudet tukien varaosahallinnan päätavoitteiden toteutumista. Opinnäytetyön tavoitteeksi asetettiin seuraavat laadulliset tavoitteet:

1. Tuotannon varaosahallinta tapahtuu järjestelmällisesti.
2. Järjestelmästä voidaan koostaa varaosahallinnanmittarit.
3. Toteutuneet varaosakustannukset voidaan kohdentaa laitetasolle.
4. Jatkokehityskohteiden kirjaaminen.
5. Kirjallisen osuuden arviointi liitteineen.

Opinnäytetyön tulokset on arvioitu arvosteluperusteiden mukaisesti kappaleessa 10 Työelämän kehitystehtävän tulosten arviointi.

## 4 Kunnossapidon varaosahallinnan teoria

Kunnossapito ja kunnossapidon varaosahallinta on osa mitä tahansa teollista toimintaa, joten aiheeseen liittyviä teorioita ja niitä käsitteleviä kirjoja on runsaasti saatavilla. Tuotantotalouden teorat ovat laajasti käsiteltyjä eikä niiden keskeinen sisältö ole nykypäivänä ristiriidassa keskenään siltä osin kun niitä tässä opinnäytetyössä käsitellään. Toisaalta teorat ovat kehittyneet entistä monimuotoisimmiksi ja vanhojen teorioiden rinnalle on esitetty niitä täydentäviä teorioita täysin mullistavien ajatusten sijaan. Tämän opinnäytetyö perustuu seuraaviin teoriaosuuksiin:

- Tilaus - toimitusketjun hallinta.
- Kunnossapidon rooli osana toimitusketjua.
- Kunnossapidon logistiikan, varastohallinnan ja hankintojen perusteet.

### 4.1 Tilaus - toimitusketjun hallinta SCM

**Toiminnanohjausjärjestelmä** (ERP) on nykyään koko yrityksen toiminnan selkäranka. Nykyiset toiminnanohjausjärjestelmät ovat kehittyneet **MRP**-ohjelmistoista. Toiminnanohjausjärjestelmän kautta ohjataan yrityksen prosesseja ja perustoimintoja. Nykyaikaiset toiminnanohjausjärjestelmät mahdollistavat tiedon jakamisen tehokkaasti moduulien välillä, jolloin toimintoja on voitu automatisoida ja integroida tarvittavilta osin keskenään. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat tehostaneet yritysten toimintaa siten, että esimerkiksi osastokohtaisten kuukausiraporttien sijaan tieto jaetaan osastojen kesken reaaliaikaisesti. Toiminnanohjausjärjestelmässä voidaan myös hallinnoida sellaisia tietoja ja prosesseja, joiden hallinnointi olisi käsin käytännössä mahdotonta.

Valmiiden moduuleista koostuvan toiminnanohjausjärjestelmien etuna on se, että tieto liikkuu moduulien välillä ilman kankeaa erillisten ohjelmistojen vaatimaa integrointia, jossa täytyy lisäksi huomioida jatkuvasti ohjelmistojen versiohallinta. Ohjelmistojen versiohallintaan ja niiden yhteensopivuuteen liittyy merkittäviä riskejä, jonka takia ne vaativat jatkuvia ohjelmointipanoksia. Tämän lisäksi toiminnanohjausjärjestelmästä ja niiden moduuleista maksetaan lisenssimaksu ohjelmiston toimittajille.

Toiminnanohjausjärjestelmiin voidaan myös integroida erikoisalueiden omia erikoissovellutuksia siten, että vain tärkeimpiä tietoja vaihdetaan ohjelmistojen välillä. Kunnossapidossa voidaan esimerkiksi käyttää erillistä kalibrointiohjelmistoa monimutkaisen mittaustulosten tallentamiseen ja käsittelyyn siten, että toiminnanohjausjärjestelmä vain aikatauluttaa työt. Toinen esimerkki tietojen vaihdosta moduulien välillä on kunnossapidon tilausten vastaanotto varaston SAP WM moduulissa, josta vastaanottotieto siirtyy kunnossapidon SAP PM -moduuliin automaattisesti. SAP/R3 toiminnanohjausjärjestelmä on moduuleista koostuva kokonaisratkaisu, joten tarvittavien tietojen vaihto tapahtuu automaattisesti moduulien (taloushallinto, myynti, tuotanto, varastointi ja kunnossapito) välillä.

Yhtenäinen integroitu toiminnanohjausjärjestelmä myös ohjaa resursseja tehokkaasti yrityksessä ilman paikallisia ratkaisuja. Asian tärkeys korostuu suurissa ja monikansallisissa yrityksissä, joissa paikallisia ratkaisuja pääsee helpommin syntymään. Toisaalta pienissä ja keskisuurissa yrityksissä asioita voidaan ratkoa ilman toiminnanohjausjärjestelmän tukea ja sen tiukasti määrittelemiä prosesseja tuttujen henkilöiden kesken. (Holmström 2004, s.127.)

Toiminnanohjausjärjestelmät siis kirjaimellisesti ohjaavat koko yrityksen toimintaa, siksi niiden käyttöön liittyy tiettyjä riskejä, jotka on syytä tiedostaa. Esimerkiksi prosessien kehitys saattaa joissakin kohdissa jäädä taka-alalle, koska toiminnanohjausjärjestelmä kertoo, kuinka jokin asia tulisi tehdä. Tämän myötä prosesseista saattaa kadota ketteryys tai niiden sisältämät tiedot saattavat olla virheellistä tai vanhentuneita, millä on taas haitallinen vaikutus yrityksen toimintaan.

Toiminnanohjausjärjestelmän rinnalla osana yrityksen johdon työkaluja on joukko mittaristoja. Perinteisesti mittarit ovat perustuneet tuloslaskelmaan ja siitä johdettuihin tunnuslukuihin, mutta niiden rinnalle on kehitetty johtamista varten **ei-rahamääräisiä** mittareita. Ei-rahamääräisten mittareiden avulla voidaan vaikuttaa tuloksen tekemisen kannalta kriittisiin tekijöihin. Ei-rahamääräisten mittarien avulla voidaan mitata siis aineettomia voimavaroja, kuten ihmisten osaamista tai asiakassuhteen laatua.

Tietoyhteiskunnassa monet aineettomat voimavarat ovat tulleet entistä tärkeämmäksi kannattavalle liiketoiminnalle, siksi liiketoiminnan menestyksen kannalta on tärkeää valjastaa aineettomat voimavarat liiketoiminnan tavoitteita palvelevaan käyttöön. Ei-rahamääräiset mittarit voivat siten auttaa suuntaamaan huomiota yrityksen liiketoiminnan jatkuvaan parantamiseen. (Pellinen 2005, s. 176.)

Ei-rahamääräisiä mittareita ovat liikejohtamisen mittaritaulu ja aineettoman pääoman monitori, mutta tunnetuin ei-rahamääräinen mittaristo on Harvardissa kehitetty **Balance Scorecard** (tasapainotettu tuloskortti). Tasapainotetussa tuloskortissa otetaan huomioon tasapainotetusti yrityksen vision ja strategian mukaisesti näkökulmat siten, että ne painottuvat (noin 80 %) ei-taloudellisiin mittareihin. Tasapainotetussa tuloskortissa asetetaan yleensä noin 5–10 tavoitetta näkökulmittain. (Pellinen 2005, s. 180.) Tasapainotetun tuloskortin näkökulmat ovat:

- asiakas
- sisäiset prosessit
- oppiminen
- kasvu.

Yritystason mittariston tavoitteet puretaan tulosyksiköiden ja osastojen toimintasuunnitelmiksi, tavoitteiksi ja mittareiksi, josta ne edelleen johdetaan yksittäisten henkilöiden tavoitteisiin. Tavoitteiden esittämistapa on sama kuin tavoitejohtamisessa. Tasapainotettu tuloskortti on rakenteensa vuoksi tehokas tapa johtaa ihmisiä yrityksen vision ja strategian mukaisesti.

Johdon mittarit ovat yleensä koostettu vain johtoa ja johtamista varten, joten virheitä sisältävät mittarit ovat yritykselle erityisen haitallisia, koska ne saattavat johtaa koko yrityksen toimintaa väärään suuntaan. Määrälliseen ja laadulliseen tietoon perustuvien mittarien käyttökelpoisuuden yrityksen johtamisessa ratkaisee niiden sisältämien tietojen ajanmukaisuus ja se, onko mittarit ylipäätään rakennettu oikein. Esimerkiksi asiakastyytyväisyyteen voidaan panostaa mittarien ohjaamana liikaa siten, että yrityksen ansaintamalli monimutkaistuu liikaa ja yrityksen toiminta menettää sen seurauksena osan joustavuudestaan. (Lecklin 2006, s. 253.)

## 4.2 Kunnossapidon rooli osana toimitusketjua

Kunnossapidon vaikutus yrityksen tuloksen muodostumiseen on välillinen. Tämän vaikutusmekanismin tunteminen on kuitenkin välttämätöntä, jotta pystytään selvittämään esimerkiksi kunnossapitopanostusten synnyttämät tuotot ja laatukustannukset. (Järviö 2004, s. 17.) Muussa tapauksessa tulosparannus tai muuten tehostunut toiminta voidaan tulkita jonkin toiminnon aikaansaamiseksi tai kausivaihteluksi. Arvioitaessa kunnossapitopanosten tuottoja tarvitaan niiden seurantaan oma mittaristo. Tuotantolinjojen tehokkuutta voidaan mitata esimerkiksi KNL-mittariston avulla.

Perinteisesti kunnossapito on mielletty pakolliseksi toimintaan liittyväksi kuluksi, mutta sen voidaan ajatella olevan tuottava toiminto, esimerkiksi TPM-mallin mukaisesti. (Laine 2010, s.65.) Tuottava kunnossapito koostuu neljästä osa-alueesta:

- Jatkuva parantaminen siten, että virheiden todelliset syyt selvitetään ja eliminoidaan virheen uudelleen syntymisen mahdollisuus. Jatkuvan parantamisen tulee olla nimensä mukaisesti jatkuvaa, järjestelmällistä ja hyvin organisoitua toimintaa.
- Käyttäjäkunnossapito siten, että käyttäjät pitävät tuotantotilat ja laitteet niiden käyttämisen ohella erinomaisessa kunnossa omien kykyjensä puitteissa. Käyttäjäkunnossapitohenkilöt osallistuvat siis perinteisesti kunnossapidolle kuuluvien tehtävien suorittamiseen. Käyttäjäkunnossapidolla tähdätään siihen, että käyttäjät huolehtivat kokonaisvaltaisemmin laitteistosta kunnossapidon kanssa vastakkain asettelun sijaan.
- Erikoiskunnossapito, joka käsittää kunnossapitotekniikoiden ja huolto-ohjelmien kehittämisen siten, että kunnossapidon henkilöt tekevät enemmän suunnittelu- ja kehitystyötä päivittäisen kunnossapidon ollessa entistä enemmän käyttäjäkunnossapitäjien vastuulla. Kunnossapitotyöt pitää myös optimoida.
- Osaamisen kehittäminen kuuluu osana kaikkea TPM-kehitystyötä. Osaamisen kehittämisen tulee olla järjestelmällistä, suunnitelmallista ja dokumentoitua.

TPM-mallin käyttöönotto vaatii koko yrityksen ja sen johdon sitoutumista, koska käyttöönoton alussa kunnossapitokustannukset voivat jopa tilapäisesti nousta laitteisiin tehtävän kehitystyön ja parannuksien takia. TMP-projektin jälkeen erilaiset kustannustehokkuuden osatekijöiden mittaus- ja palautejärjestelmät voivat olla hyödyllisiä, mutta kaikkein ratkaisevinta jatkuvalla parantamiselle on luoda sellainen ilmapiiri, jossa tietoa voidaan ja halutaan vaihtaa (Pellinen 2005, s.195).

Kunnossapidon kustannukset ovat laatua edistäviä kustannuksia. **Laatukustannuksia** ovat kustannukset, jotka syntyvät yrityksen valmistaessa tuotteita, jotka vastaavat asiakkaan vaatimuksia. Laatukustannuksia on kahta päätyyppiä:

1. Laatua edistäviä kustannuksia, joiden avulla pyritään virheiden ennalta ehkäisemiseen ja eliminointiin.
2. Huonosta laadusta johtuvia suorja ja välillisiä kustannuksia.

Laatukustannusten merkitystä on usein pidetty todellisuutta merkittävästi pienempinä. Tutkimustulosten mukaan laatukustannukset ovat yritysten liikevaihdosta 15–30 %. (Lecklin 2006, s.155.) Huonosti hoidettu kunnossapito voi aiheuttaa merkittäviä tyypin 2 huonosta laadusta johtuvia kustannuksia. Esimerkiksi jos valmistettava tuote ensin valmistetaan, merkitään, pakataan ja varastoidaan, jonka jälkeen huomataan osan merkinnöistä olevan huonolaatuisia. Ongelman syytä etsitään kunnossapidon vikahistoriasta, josta löytyykin merkintä ajon aikaisesta ongelmasta. Ongelman korjaamiseksi ei ole ollut tarvittavaa varaosaa, vaan vioittunutta komponenttia on elvytetty ja tarvittava varaosa on tilattu varaosavarastoon. Puutteellisesti merkittyä tuote-erää ei voi lähettää asiakkaalle, vaan tuote-erä puretaan, uudelleen merkitään, pakataan ja varastoidaan.

Vaihtoehtoisesti tilalle valmistetaan kokonaan uusi tuote-erä, jolloin vanhasta tuote-erästä syntyy jätettä. Uuden tuote-erän valmistamiseen tarvitaan materiaaleja sekä laite- ja henkilöstöresursseja. Uuden tuote-erän valmistukseen käytettävät materiaalit ja resurssit ovat pois muusta valmistavasta toiminnasta, joten laatukustannukset nousevat kummassakin tapauksessa todella merkittäviksi. (Laine 2010, s. 17.)

Tuotannon kunnossapidon varaosahallinnalla voidaan merkittävästi vaikuttaa laatumuutoksiin. Jos edellisessä esimerkissä kunnossapidon varaosavarastossa olisi ollut tarvittavat varaosat, niin vioittunut komponentti olisi vaihdettu ajon aikana, jolloin tyyppiin 2 laatumuutoksia ei olisi syntynyt. Esimerkin laatumuutosten voidaan myös ajatella olevan **puutemuutoksia**, jotka syntyvät kun tarvittavia varaosia ei ole riittävän nopeasti saatavilla. Yleisesti kunnossapitotoiminnan laatua on käsitelty lähinnä TPM:n myötä. (Järviö 2004, s. 81.)

Toisaalta liiketoiminnan kannalta on merkittävää se, että kunnossapidon varaosavarastoon on sitoutunut merkittävästi pääomaa. Liiketoimintaan sitoutuneelle pääomalle halutaan omistajien taholta mahdollisimman korkea tuotto yhtälön 1 mukaisesti.

$$\text{Pääoma tuotto ROI} = \frac{\text{liikevoitto (käyttökate - poistot)}}{\text{sidottu pääoma}} (\%) \quad (1)$$

Yrityksen toimintaan sitoutuneen pääoman kulloinenkin arvo on määritelty yrityksen taseessa. Kunnossapidon varaosavarastoon sitoutunut pääoma luokitellaan taseessa vastaavalle puolelle. (Tomperi 2010, s. 154.)

#### 4.3 Kunnossapidon logistiikan, varastohallinnan ja ostojen perusteet

Materiaalilogistiikkaa ja kunnossapitoa yhdistävä kriittinen asia on nimiketieto ja niiden hallinta. Jokainen materiaali ja varaosa tarvitsevat sen yksilöivän materiaalinimikkeen. Materiaalinimikkeen tietosisällön on oltava niin yksilöivä, että sen perusteella voidaan etsiä alkuperäiselle materiaalille korvaava tuote. Nimiketietojen avulla voidaan merkittävästi vaikuttaa tuotannon käyttövarmuuteen sekä logistiikan, tieto-, materiaali ja työvirtojen sujuvuuteen ja siten niistä aiheutuviin kustannuksiin. (Piispa 2004, s.127.) Materiaalinimikkeiden ylläpito luetaan logistiikassa tiedon ylläpitotoimintoihin, jonka ylläpitovastuu pitää olla asiantuntevalla toiminnolla tai henkilöllä (Jokipalo 2011, s. 9).

Yrityksen hankinnat jaetaan **suoriin ja epäsuoriin hankintoihin**. Suorat hankinnat tehdään yrityksen päätuotteen tai palvelun tuottamista varten, joita ovat esimerkiksi



raaka-aineet. Epäsuoriin hankintoihin kuuluvat siis muut hankinnat paitsi tuotannolliset hankinnat. Epäsuoria hankintoja ovat esimerkiksi MRO-hankinnat eli esimerkiksi toimistotarvikkeet, varaosat ja kunnossapidon tarvikkeet. Epäsuorien hankintojen osuus yrityksen hankintakuluista on keskimäärin noin 40 % ja niillä on yleensä selvästi enemmän toimittajia kuin suorilla hankinnoilla. On tärkeä tiedostaa, että jopa muutaman prosentin hankintakustannusten pienentämisellä on merkittävä vaikutus yrityksen kannattavuuteen, koska vastaava tuloksen parantaminen voidaan saavuttaa huomattavalla myynnin lisääntymisellä. (Ritvanen, 2011, s. 33).

**Varastoinnilla** (Warehouse Management) tarkoitetaan varastorakennuksia ja -tiloja sekä varastotoimintoja (Ritvanen, 2011, s. 79). Varastoinnin kustannuksista henkilöstökustannusten osuus on huomattavan suuri, jopa yli puolet. Sen takia henkilöstön työtehon parantaminen on hyvin tärkeää, ja siihen pyritään varastohallintajärjestelmien avulla. Kunnossapidon varastointikustannukset ovat myös merkittäviä, joten varastoinnin kehittäminen on taloudellisesti perusteltua. Materiaalin ohjauksen toimenpiteillä vaikutetaan ensisijaisesti vaihto-omaisuuteen. (Ritvanen 2011, s. 61). Sen yleisimmin käytetty tunnusluku on varaston kierto. Varaston kiertonopeus lasketaan yhtälön 2 avulla.

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin)}}{\text{varastojen (keski)arvo (hankintahinnoin)}} \quad (2)$$

Kunnossapidon varaosahallintaan kuuluu laitteiden tuoterakenteiden (Equipment BOM) määrittely. Laitteen tuoterakenteilla määritellään, mitä varaosia laitteella käytetään ja kuinka paljon. Sellaisissa tapauksissa, joissa varaosa on käytössä usealla laitteella, tiedolla ohjataan varaosan tilauspisteen määrittelyä. (Parantainen 2004, s. 146.)

**Kunnossapidon varaosahallinta** MRP koostuu samoista elementeistä kuin tuotannon materiaalihallinta. Tärkeimmät MRP:llä määriteltävistä asioista ovat tilauspiste ja tilattava eräko sekä tuoterakenne. **Tilauspiste** määritellään siten, että varastossa olisi tarvittavat materiaalit varmuusvarastossa, myös silloin kun uudet materiaalit ovat vasta toimituksessa. Tilauspisteen määrittelyn yhteydessä myös määritellään tilattava eräko. Kuvassa 6 on esimerkki materiaalin varastoarvon muutokset, materiaalin tilauspiste ja tilattava eräko. (Sakki 2003, s. 100.)

Tilattavalla eräkoolla on silloin erityisen suuri merkitys, jos materiaalin logistiikkakustannukset ovat merkittäviä verrattuna tuotteen hintaan. Kunnossapidon ostoissa kyseinen tilanne esiintyy usein, koska ostoilla on vain muutama ostorivi. Yleensä sellaisissa tapauksissa tulee edullisemmaksi tilata materiaalia hieman tarvetta suurempi erä. Logistiikkakustannukset tarkoittavat omaan kunnossapidon varastoon tilattaessa hankinta- ja varastointikustannuksia. Toisaalta varastoon sitoutunut pääoma halutaan pitää mahdollisimman pienenä, koska se vaikuttaa sitoutuneen pääoman tuottoasteeseen. (Piispa 2004, s. 127.)



Kuva 6. Varastoarvon muuttuminen, tilauspiste ja tilattava eräko

Kunnossapidon materiaalihankinnoissa voidaan saada kustannussäästöjä keskittämällä hankintoja, jolloin voidaan saada volyymietu ja kustannussäästöjä logistiikkakustannuksissa. Toinen vaihtoehto on varastojen pienentäminen ja jakaminen, jolloin säästetään varaosien varastointiin ja varaston ylläpitoon käytettävää työaika. Tämän työelämän kehittämistehtävän yksi päätavoitteista oli yhtenäistää varaosahallinta konsernin muiden yksiköiden kanssa varaosien jakamista varten sekä keskittää hankintoja.

Kunnossapidon varaosavarastosta tulisi kuluttaa materiaaleja **FIFO**-periaatteella. Näin toimittaessa varastossa olevat materiaalit kiertävät tasaisesti eivätkä yksittäiset materiaalit pääse vanhenemaan varastossa. Varasto-ottojen yhteydessä niiden kustannukseksi lasketaan niiden hankintahinta, jolloin jäljelle jäävän varaston arvo on lähellä sen todellista uudelleen hankinta-arvoa.

#### 4.4 Jatkokehityskohteisiin liittyvät teoriat

**Kunnossapidon strategia** tulisi laatia yrityksen strategian pohjalta siten, että siinä määritellään kunnossapidolle yleiset tavoitteet. Kunnossapidon strategiasta tulisi johtaa laitekohtainen kunnossapitostrategia ja edelleen sitä vastaava **varaosasuunnitelma**, koska laitteilla on erilaiset roolit toimitusketjussa. Erityisen tärkeää on varmistaa, että strategiat jalkautetaan siten, että sen vaikutus omassa työssä ja oman työn kannalta ymmärretään. Varaosasuunnitelman luonnissa tulisi lisäksi ottaa huomioon yllättävän rikkoontumisen havaittavuus, todennäköisyys, varaosien toimitusajat ja varaosien hankintahinta (Laine 2010, s. 142)

Kunnossapidon varaosavarastoa voidaan kehittää varaosasuunnitelman avulla. Työkaluna varaosasuunnitelmaan voidaan käyttää **ABC-luokittelua**, joka perustuu Pareto-käyrään (Sakki 1995, s. 227). Varaosat luokitellaan seuraavasti:

- A-luokka on kokonaisuuden kannalta tärkein.
- B-luokka on kokonaisuuden kannalta tärkeä.
- C-luokka on vähiten tärkeä kokonaisuuden kannalta.

Pääajatuksena on tunnistaa luokat ja luokkien väliset erot sekä päättää kullekin luokalle omat ohjaustekijänsä. Ohjaustekijöitä voivat olla esimerkiksi varaosien toimitusaika tai hankintahinta. Luokittelulla tähdätään toiminnan kehittämiseen. (Iloranta 2008, s. 476)

#### 4.5 Teoriat, joita työssä sivutaan

Työelämän kehittämistehtävän tarkoituksena on aikaan saada pysyvä muutos tutkittavassa työyhteisössä. Siksi muutosjohtaminen ja sisäinen viestintä nousevat erityisen merkittävään rooliin tässäkin työssä. Työyhteisön muutoksen kohteena olevat henkilöt voidaan jakaa viiteen rooliin: aktivistit, seurailijat, epäilijät, oppositio ja opportunistit. Muutoksen läpiviennin kannalta on erittäin tärkeää tunnistaa roolit ja käsitellä henkilöitä heidän roolinsa mukaisesti. (Mattila 2007, s. 69.) Sisäisellä viestinnällä puolestaan varmistetaan muutoksen yleinen sujuvuus ja tiedon välitys kaikille sidosryhmille. Muutosjohtamista ja sisäistä viestintäkään ei kuitenkaan käsitellä tämän laajemmin tässä työelämän kehittämistehtävässä.

## 5 Toimintatutkimuksen toteutus

Työelämän kehittämistehtävän aloituksesta kerrottiin tammikuussa teknillisen osaston osastokokouksessa. Työn vastaanotto oli myönteinen osallistujien kesken. Työn aikaisempi esillä olo vuonna 2009 todennäköisesti vähensi siihen kohdistunutta muutosvastarintaa ja työ pääsi heti alkamaan. Työn alussa arvioitiin työstä aiheutuvia kustannuksia ja työajankäyttöä, jotta voitiin varmistaa että kehitystehtävä on toteutuskelpoinen ilman mittavia investointeja ja että siihen olisi saatavilla tarvittavat resurssit. Siksi työ lisättiin tuotannon ja tekniikan yhteiseen toimintasuunnitelmaan, jonka puitteissa työ katsottiin toteutuskelpoiseksi alkuvuoden muuhun työtilanteeseen nähden. Muiden kuin työn tekijän resurssitarvetta ei arvioitu toimintasuunnitelmassa, koska muiden resurssien käyttö katsottiin merkittävästi vähäisemmäksi kuin itse työn tekijän. Työajan käytöksi arvioitiin työn tekijältä noin 15 työpäivää. Kustannuksia arvioitaessa henkilöstökuluja ei laskettu, koska niiden katsottiin kuuluvan kiinteiksi kuluiksi, muiden kulujen arvioitiin olevan noin 1000€.

### 5.1 Aikataulun ja projektin riskianalyysin laadinta

Työn alussa laadittiin karkea aikataulu, jolla varmistettiin kehitystehtävän toteutettavuus. Työn alkaessa aikataulua käytettiin myös työlistana. Työn edetessä laadittiin yksityiskohtainen aikataulu MS Projectilla (liite 1). Aikataulua tarkennettiin ja päivitettiin jatkuvasti työn edetessä. Työn karkea aikataulu oli:

1. Työelämän kehittämistehtävän suunnittelu / helmikuu
2. Varaosavaraston esisiivous / maaliskuu
3. Kirjallisen ja käytännön osuuden toteutus / huhti- ja elokuu
4. Seuranta / syyskuu
5. Viimeistely / syyskuu
6. Työ valmis / lokakuu.

Kehitystehtävän alussa tehtiin myös projektitason riskianalyysi (liite 2), jota hyödynnettiin myös kuiluanalyysissä siten, että havaitut riskit otettiin huomioon työn käytännönsuuden suunnittelussa ja toteutuksessa. Kriittisimmiksi projektitason riskeiksi arvioitiin:

- Varaosavarasto: Varaosien kohdentaminen laitteittain ei saa vaarantua.
- Järjestelmä: Toimimaton järjestelmä aiheuttaa merkittäviä ongelmia.
- Henkilöstöasiat: Koulutustarpeet ja henkilöstön sitoutuminen.

## 5.2 Nykytila-analyysi

Opinnäytetyön tutkimusosuuden keskiössä oli todella kattava nykytila-analyysi ja tavoitetilan määrittely. Tavoitetilan määrittelyä varten tuli tutkimusongelman mukaisesti ymmärtää minkälainen on nykytilanne, mistä nykytilanne johtuu ja miten nykytilanne kehittyisi ilman siihen vaikuttavia interventioita. Perusteellinen nykytilan selvitys auttoi merkittävästi tavoitetilan määrittelyssä ja kehitystehtävän aikana ilmenneessä muutosvastarinnassa. Lisäksi varaosien hallintaa tarkisteltiin ensimmäistä kertaa täydellisenä kokonaisuutena. Nykytila-analyysi laajensi myös selkeästi työn tekijän näkökulmaa ja ajattelutapaa varaosahallintaan liittyen, koska se ohjaisi tarkistelemaan asiaa järjestelmällisesti kaikista näkökulmista.

Nykytila-analyysia tehdessä keskeisessä roolissa olivat ne henkilöt, jotka osallistuivat varaosavaraston käyttöön, ylläpitoon sekä sellaiset henkilöt joilla oli varaosavarastoon toimenkuvansa puolesta näkymä. Nykytila-analyysi perustui henkilöhaastatteluihin ja varaosavaraston visuaaliseen arviointiin. Tavoitteena oli ottaa opiksi nykytilanteesta, havaita toimivat käytännöt ja hyödyntää tehtyjä havaintoja tavoitetilan määrittelyssä. Nykytila-analyysi koostui seuraavista osioista:

1. Varaosa prosessin läpikävely
2. Nykytilakysymykset
3. Varaosavaraston visuaalinen arviointi
4. Nykytila-analyysin yhteenveto.

Nykytila-analyysin edetessä havaittiin, että tarkentaville jatkokysymyksille ei ollut tarvetta vaikka niiden esittämisestä keskusteltiin kehitystehtävän alussa. Sen sijaan jatkokehityskohteita alkoi jo hahmottua tässä vaiheessa. Osa jatkokehityskohteista olisi ollut mielekästä toteuttaa tämän työn aikana, mutta resurssi- ja aikataulullisista syistä se ei ollut mahdollista.

### 5.2.1 Varaosaprosessin läpikävely

Nykytila-analyysin toisena vaiheena tehtiin henkilöhaastatteluna varaosaprosessin läpikävely. Vaiheen avulla haluttiin saada kattava näkemys siitä, kuinka varaosia tilataan ja kulutetaan töissä. Vaiheeseen osallistui kunnossapidon esimies, työnjohtaja sekä kaksi asentajaa. Vaihe koostui ennalta määritellyistä osioista, jotta se eteni varaosaprosessin alusta loppuun asti sisältäen mahdollisimman laajasti eri näkökulmat. Käsitellyt vaiheet olivat seuraavat:

1. Tilauspiste
2. Hankintaehdotuksien laadinta työlle
3. Tekninen järjestelmässä tehtävä ostotilaus ja yhteydenpito toimittajaan
4. Kustannuspaikkaostot
5. Varaosien järjestelmässä tehtävä vastaanotto
6. Vastaanottotarkistukset
7. Varaosien käyttö suoraan työlle
8. Varaosien varastointi
9. Varaosien käyttö varastosta
10. Reklamaatiot
11. Lähetysten käsittely
12. Laskujen maksu ja siihen liittyvät ongelmat
13. Varaosakustannusten seuranta ja raportointi.

Käsitellyistä osioista keskityttiin erityisesti tilauspisteen hallintaan sekä varaosahankintaehdotusten tekemiseen. Vaiheen aikana havaittiin, että nykyistä järjestelmää ei käytetä tehokkaasti hyödyksi. Lisäksi ennalta nimetyn vastuuhenkilön puuttuminen näkyi lähes kaikissa prosessin eri vaiheissa. Taulukossa 1 on kooste havainnoista.

Varaosahallinnan läpikävelystä tehtiin lisäksi erillinen yksityiskohtainen muistio (Liite 3) siten, että nykytilanteen vahvimmat ja heikoimmat puolet sekä jatkokehitysideoita on kirjattu osioittain.

Taulukko 1. Varaosaprosessin läpikävelyn keskeisimmät havainnot

<b>Läpikävelyn keskeisimmät havainnot</b>	<b>Syy</b>	<b>Seuraus</b>
Tilauspiste ei ole vakio vaan se vaihtelee satunnaisesti	Tilauspistettä ei ole määritelty ennalta	Tarvittavia varaosia ei ole aina saatavilla
Hankintaehdotusten laadinta on aikaa vievää ja ne sisältävät virheitä	Varaosien tietoja ei hallita asianmukaisesti, joten ne joudutaan etsimään joka kerralla uudelleen	Hankintaehdotuksia jätetään tekemättä tai varaosavarastoon tilataan vääränlaisia varaosia
Ostotilaukset saattavat jäädä sähköpostiin siten, että niitä ei ole lähetty toimittajalle	Ostotilaus ei lähde järjestelmästä toimittajalle automaattisesti, jos toimittajan yhteystiedot ovat puutteelliset. Varaosien saapumista ei seurata riittävän säännöllisesti	Varaosia jää saapumatta tai niiden toimitus viivästyy.
Kustannuspaikkaostoja ei hyödynnetä riittävästi	Osaamisen puute	Kustannukset kohdistuvat väärille kustannuspaikoille
Varaosien järjestelmässä tehtävä vastaanotto jää usein tekemättä	Asiaa ei koeta tärkeäksi oman työn kannalta, sekä koulutuksen puute	Laskutuksen automaatio ei toimi ja toimituksesta saattaa tulla karhukirjeitä, koska laskua ei ole käsitelty ajoissa
Vastaanottotarkistuksia ei tehdä laajamittaisesti	Asian tärkeyttä ei ole kunnolla tunnustettu.	Varaosavarastossa saattaa olla epäkuranttia tavaraa
Asentajilla on epä tietoisuus niistä varaosista jotka on tarkoitus käyttää suoraan työlle	Tieto ei kulje asentajille asti varaosien saapumisesta eikä asentaja osaa tarkistaa järjestelmästä tilauksen tilannetta	Laitteiden korjaukset saattavat viivästyä
Varaosien varastointikäytännöt vaihtelevat	Varastointia ei ole ohjeistettu eikä sitä seurata kunnolla	Varaosavarastosta on vaikea löytää varaosia vaikka niitä siellä olisikin
Varaosien käyttöä varastosta ei valvota mitenkään	Varaosia ei hallita mitenkään, joten varastoinventaarion tekeminen olisi käytännössä mahdotonta	Varaosia saattaa puuttua varastosta vaikka niitä pitäisi olla siellä
Reklamaatiota ei juurikaan tehdä	Virallisen reklamaation tekeminen on työlästä	Toimittaja-arviointeja on mahdoton tehdä. Virheistä ei opi OD eikä toimittaja
Lähetysten käsittelylle ei ole kunnan tiloja	Varastointialueella olisi tilaa käsitellä lähetyksiä, mutta paikat ovat täynnä sekaisin ja täynnä romua	Lähetyksiä ei käsitellä asianmukaisesti
Laskujen maksu ja siihen liittyvät ongelmat	Vastaanottoja ei tehdä aina, sekä puutteelliset hintatiedot	Laskujen manuaalinen käsittely vie usealta henkilöltä paljon työaikaa.
Varaosakustannusten seurantaa ja raportointia ei tehdä	Varaosakustannukset eivät aina kohdistu oikealle laiteelle kun se kulutetaan	Kustannuksia ei voida yksityiskohtaisesti seurata varaosahallinnan puutteen takia

## 5.2.2 Nykytilakysymykset

Nykytila-analyysin toisena vaiheena tehtiin nykytilakysely sähköpostitse. Osallistujiksi ensimmäiselle nykytilakysymyskierrökselle valittiin ne henkilöt, jotka ovat nykyisinkin tavalla tai toisella osallisena varaosahallinnassa tai niiden kulutuksessa. Kysymykset esiteltiin pääosalle haastateltavista etukäteen teknillisen osaston osastokokouksessa, jotta haastateltavilla olisi ollut aikaa valmistautua kysymyksiin. Vastausajaksi toivottiin yhtä viikkoa. Suurin osa vastauksista tuli toivotussa ajassa, mutta kaikilta ei muiden työkiireiden takia vastauksia saatu. Nykytilakysymyksiä vastaukset ja johtopäätökset ovat koottuna liitteessä 4. Vastauksista muodostettiin johtopäätökset (taulukko 2) kysymyksittäin, joita käytettiin osana nykytilan yhteenvetoa. Nykytilakysymykset sekä niiden koostetut vastaukset olivat:

Taulukko 2. Nykytilakysymykset ja vastauksien yhteenveto

<b>Kysymys 1: Mitkä ovat mielestäsi nykyisen varaosien hallintatavan parhaimmat ja huonoimmat puolet?</b>
Nykyisen varaosahallinnan parhaimmaksi puoleksi koettiin se, että se on joustava, helppo ja vähän työaikaa vievä. Huonoimpana puolena se, että varaosavaraston ylläpito ei varsinaisesti kuulunut kenenkään nimetyyn henkilön vastuulle.
<b>Kysymys 2: Mistä hyvät ja huonot puolet mielestäsi johtuvat?</b>
Vastaukset kiteytyivät kaikkien vastaajien kesken järjestelmällisen varaosahallinnan puutteeseen, joka koettiin todelliseksi ongelmaksi.
<b>Kysymys 3. Mitä seurauksia mielestäsi hyvillä ja huonoilla puolilla on?</b>
Varaosahallinnan puutteen takia uusien varaosien tilaaminen, hyllytys ja hyllypaikkojen siirto oli helppoa ja joustavaa tehdä, toisaalta varastossa suunniteltujen varaosien saatavuus ei ollut taattu ja varaosavarasto oli päässyt siihen tilaan, että se tarvitsi pikaisesti siivousta ja uudelleenjärjestämistä.
<b>Kysymys 4: Mitä parannusideoita sinulla on varaosahallintaan?</b>
Varaosahallinnasta haluttiin tehdä järjestelmällistä ja jatkokehityskohteiksi nostettiin sen sisällön arvioiminen varaosien kriittisyyden mukaan. Varaosavarastolle toivottiin myös selkeitä pelisääntöjä ja vastuuhenkilön nimeämistä

Eniten nykytilakysymyksissä herätti keskustelua niiden avoimuus, koska osa vastaajista odotti pääsevänsä vaikuttamaan suoraan varaosavaraston sisältöön.



Nykytilakysymysten perusteella varaosastrategia ja varaosien ABC-luokittelu kirjattiin varaosahallinnan jatkokehityskohteeksi.

### 5.2.3 Varaosavaraston visuaalinen arviointi

Nykytila-analyysin kolmantena vaiheena tehtiin varaosavaraston visuaalinen arviointi. Varaosavaraston visuaalisesta arvioinnista tehtiin muistio (liite 5), jossa on eriteltyinä havaitut vahvuudet, heikkoudet sekä kehitysideat. Visuaalinen arviointi päätettiin tehdä suunnitellusti osana nykytila-analyysia, vaikka ennen vaiheen suoritusta varaosavarastossa oli aloitettu jo esisiivous. Esisiivous ei ollut edennyt kovinkaan pitkälle, kuten kuvassa 7 ja 8 näkyy.



Kuva 7. Aloitustilanteessa varaosien varastointi ei ollut tehokasta

Varaosavaraston visuaaliseen arviointiin osallistui kunnossapidon esimies, työnjohtaja, tuotannon kehitysinsinööri ja tuotannon tuotevaraston työnjohtaja. Visuaaliseen arviointiin ei alkuperäisen suunnitelman mukaisesti osallistunut huoltomiehiä arviointihetken työtilanteen takia. Tuotannon tuotevaraston työnjohtaja toi arviointiin uutta näkökulmaa, erityisesti tilankäytön ja järjestyksen osalta. Taulukossa 3 on esitetty yhteenveto havainnoista.



Kuva 8. Aloitustilanteen "miljoonalaatikat"

Silmämääräisessä arvioinnissa havaittiin, että varasto oli päällisin puolin järjestyksessä, mutta lähemmässä tarkistelussa varaosien varastoinnissa ilmeni keskeisiä puutteita.

Taulukko 3. Varaosavaraston visuaalisen arvioinnin yhteenveto

<b>Yhteenveto visuaalisen arvioinnin havainnoista</b>
<b>Arviointikohde 1: Varaosavaraston sijoituspaikka</b>
Hyvänä puolena katsottiin olevan varaosavaraston sijainti kunnossapidon tilojen ja toimiston välittömässä läheisyydessä. Tilaan oli helppo tuoda sisäisiä ja ulkoisia lähetyksiä, mutta sen katsottiin sijaitsevan liian kaukana tehtaasta. Kaukainen sijainti tehtaaseen nähden hankaloittaa huoltomiesten varaosavaraston käyttöä.
<b>Arviointikohde 2: Varastointikalusteet</b>
Säilytyslaatikoita löytyi useita eri kokoja, joista osa oli sellaisia, joiden avulla ei pystytty hyödyntämään koko hyllytilaa tehokkaasti. Osa säilytyslaatikoista oli uusimisen tarpeessa ikänsä puolesta. Säilytyslaatikoiden sijoitushyllyä ei ollut merkitty eikä säilytyslaatikoissa käytetty riittävästi välilevyjä. Säilytyslaatikot, joissa oli käytetty välilevyjä, olivat paremmassa järjestyksessä kuin ne, joissa ei välilevyjä käytetty.
<b>Arviointikohde 3: Hyllytilan ja ottolaatikoiden käyttö</b>
Päällimmäisenä puutteena oli tilan ahtaus hyllyillä ja ottolaatikoissa. Lisäksi havaittiin, että varaosille ei ollut varattu kunnon laskutilaa, jossa niitä olisi voinut käsitellä asianmukaisesti. Säilytyslaatikot olivat ajan saatossa muuttuneet varaosienkin osalta miljoonalaatikoiksi ja osa säilytyslaatikoista oli mennyt ristiin laitteittain. Miljoonalaatikoista löytyi myös vanhentuneita varaosia, kuten tiivisteitä ja kalvoja

<b>Arviointikohde 4: Varaosien sijoittelu varastossa / toiminnallisuus</b>
--

Tilan ahtauden takia tarvikkeita oli varastoitu liikuteltavien hyllyjen päälle ja siten, että ne eivät mahtuneet ottolaatikkoihin pursuten niistä yli aiheuttaen työturvallisuusriskin. Varaosat oli kuitenkin pääsääntöisesti lajiteltu laitteittain ja laitenumerot oli selkeästi merkitty, mutta joukosta löytyi myös runsaasti osia joita ei ollut kohdennettu laitteille. Ongelma korostui sähkö- ja automaatiotarvikkeiden osalta
---

Varaosavaraston visualisessa arvioinnissa korostui varaosaprosessin läpikävelystä tunnistettuja ongelmia. Vastuuhenkilöiden ja ohjeistuksen puute oli selkeästi havaittavissa. Esimerkiksi saapuvien tavaroiden vastaanottohyllyssä oli käsittelemätöntä tavaraa. Tavaroille tehtävä vastaanotto on tärkeä, koska se vaikuttaa saapuvien laskujen käsittelyyn.

#### 5.2.4 Nykytila-analyysin yhteenveto

Varaosaprosessin läpikävelyn, nykytilakysymysten ja varaosavaraston visuaalisen arvioinnin jälkeen koostettua materiaalia käytiin huolellisesti läpi ennen nykytila-analyysin yhteenveton (liite 6) muodostamista. Yhteenvetoa varten tehtiin OD:n varaosahallintaa koskevat pääluokat, lyhyt kuvaus nykytilanteesta luokittain (taulukko 4) sekä erittely nykytilanteen heikkouksista ja vahvuuksista. Lisäksi havainnot luokiteltiin joko kriittisiksi tai ei kriittisiksi. Nykytila-analyysissä määritellyt pääluokat olivat keskeisessä asemassa toimintatutkimuksen edetessä eikä niihin tehty muutoksia tutkimuksen edetessä.

Taulukko 4. Nykytila-analyysin yhteenveto luokittain

<b>Nykytilanteen lyhyt yhteenveto luokittain</b>
<b>1. Viranomaisvaatimukset</b>
Nykyisen toiminnan katsottiin vastaavan hyvin viranomaisvaatimuksia. Viranomaisvaatimusten seuranta varten oli viranomaisvaatimusten seurantaryhmä (VIRSU), jossa jokaisella ryhmän jäsenellä oli määritelty vastuualue. Tekninen osasto oli edustettuna ryhmässä, joten kanava vaatimusten jalkauttamisessa kunnossapitoon oli olemassa valmiina.

<p><b>2. Yrityksen strategia</b></p> <p>Yritystason strategia oli vain osittain jalkautettu kunnossapidon varaosavarastoon asti. Strategian jalkauttamista olisi auttanut kunnossapitostrategia tai varaosasuunnitelma. Laitteilla, joiden käyttöaste oli noussut merkittävästi lähivuosien aikana, varaosien tarpeeseen oli reagoitu, mutta niiden varaosahallintaan ei ollut kiinnitetty huomiota</p>
<p><b>3. Tuotannon kunnossapidon toiminnallisuus</b></p> <p>Tuotannon kunnossapidon toiminnallisuuden ja ohjattavuuden tunnistettiin kaipaavan parannusta. Tarpeita nosti erityisesti esille varaosavaraston laaja käyttäjäryhmä ja sen keskeytymätön kaksivuorotuoanto. Varaosahallinnan tarvetta korosti se, että varastosta löytyi vanhentuneita varaosia kuten tiivisteitä, joiden saatavuuden pitäisi olla taattu vikatilanteissa. Selkeästi nousi myös esille se, että nykyinen toimintatapa ei ollut enää kehityskelpoinen</p>
<p><b>4. Kunnossapidon tietojärjestelmät</b></p> <p>Kunnossapidon tietojärjestelmiä ei täysin hyödynnetty, osittain sen takia, että kaikista järjestelmän tarjoamista mahdollisuuksista ja rajoitteista ei ollut tietoa. Varaosien jakoa muiden yksiköiden välillä tehtiin vain kiireellisissä tuotannon vikatilanteissa. Varaosien jako katsottiin järkeväksi myös ennakkohuoltojen yhteydessä sekä varaosapakettien suunnittelussa.</p>
<p><b>5. Kunnossapidon varaosavarasto</b></p> <p>Varaosavaraston toiminnallisuus oli kärsinyt, koska varaosavarasto ei ollut järjestyksessä, ja siksi myös varaosien etsiminen oli työlästä. Havaittiin, että aikaisemmin oli ollut tilanteita jolloin varastossa ollutta varaosaa ei ollut löydetty ja tilalle oli tilattu uusia varaosia. Osa säilytyslaatikoista oli niin huonossa kunnossa, että ne piti hävittää. Hävitettyjen tilalle tilattiin uusia ottolaatikoita, joilla saatiin hyödynnettyä koko hyllytila. Varastointialue katsottiin muuten toimivaksi, mutta sinne oli kertynyt sekalaista romua, jotka hävitettiin. Epäkurantti tavara vei tilaa käyttökelpoiselta materiaaalilta ja heikensi toiminallisuutta merkittävästi.</p>

Nykytila-analyysin keskeisimpinä havaintoina oli järjestelmällisen varaosahallinnan puute. Lisäksi varaosaprosessiin kaivattiin vastuuhenkilöitä ja toimivia pelisääntöjä. Varaosien varastointi ei myöskään vastannut tarpeita. Tilannetta helpottivat joustavat toimintamallit sekä asioiden hoitamisen helppous. Joustavan toimintamallin ei enää

kuitenkaan katsottu turvaavan tuotantolaitteille asetettuja käytettävyyksivaatimuksia. Havaittiin, että nykytilanteeseen oli päädytty vuosien saatossa eikä siihen ollut välttämätöntä kiinnittää huomiota aikaisemmin, koska vielä muutamia vuosia sitten laitteiden käyttöasteet olivat merkittävästi alhaisempia.

### 5.3 Ratkaisuehdotusten vertailu

Ennen tavoitetilan määrittämistä tehtiin linjaratkaisuvaihtoehtojen vertailu (taulukko 5). Vertailu tehtiin nykytilanteen luokittelun mukaan. Tavoitteena oli tuoda esiin ne ratkaisut, jotka täyttävät OD:n liiketoiminnalliset tavoitteet ja kunnossapitotoiminnan vaatimukset parhaiten. Tavoitetilan määrittelyssä pääratkaisuvaihtoehdot purettiin yksityiskohtaisiksi käytännön vaatimuksiksi.

Taulukko 5. Ratkaisuvaihtoehtojen vertailu

<b>Ratkaisuvaihtoehtojen vertailu</b>
<p><b>Viranomaisvaatimukset:</b> Viranomaisvaatimuksia on aina liiketoiminnassa noudatettava, jotta liiketoiminta olisi ylipäättään mahdollista. Nykytila-analyysissä ilmeni, että viranomaisvaatimuksia seurataan aktiivisesti ja vaatimuksia noudatetaan erinomaisesti.</p>
<p><b>Ratkaisu:</b> Jatketaan nykyisiä käytäntöjä sellaisenaan, koska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nykyinen toimintamalli on havaittu toimivaksi ja viranomaisvaatimusten seuranta on keskitetysti kattavaa.</li> <li>• Nykyistä toimintamallia auditoidaan säännöllisesti tarkastusten yhteydessä, joten mahdolliset puutteet havaitaan ja niille määritellään korjaavat toimenpiteet laatukäsikirjan mukaisesti.</li> <li>• Nykyisen toimintamallin toimivuutta seurataan yrityksen johdon tasolla asti, joten vaihtoehtojen tai rinnakkaisten mallien luominen ei ole tarkoituksenmukaista.</li> </ul>
<p><b>Yrityksen strategia:</b> Yrityksen strategian jalkauttaminen on liiketoiminnan kannalta kriittistä. Se tulisi aina myös jalkauttaa ruohonjuuritasolle asti siten, että varmistetaan että kaikki avainhenkilöt ovat sen myös sisäistäneet. Yritystason strategian jalkauttaminen voidaan tehdä kuten nykyisinkin linjaorganisaation kautta. Linjaorganisaation kautta jalkautettuna strategia ei ole avattu tuoteryhmittäin, vaan</p>

se tulee suurehkoina kokonaisuuksina, jolloin sitä on jouduttu tulkitsemaan.
Vaihtoehtoisesti strategia voidaan jalkauttaa tuotehuoltoryhmien kautta. Tuotehuoltoryhmien kautta jalkautettuna strategia tulisi laaja-alaisemmin jalkautettua, koska tuotehuoltoryhmään kuuluu henkilöitä laajasti koko tilaus-toimitusketjusta. Tuotehuoltoryhmä myös ohjaa tuotteiden ja tuotannon kehitystä, joten strategian jalkautus sen kautta toisi sille todellista lisäarvoa.
<p><b>Ratkaisu:</b> Pyritään siihen, että:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yrityksen strategia jalkautetaan ensisijaisesti linjaorganisaation kautta, jonka jälkeen sitä käsiteltäisiin kunnossapidon näkökulmasta myös tuotehuoltoryhmissä. Tuotehuoltoryhmä ei pysty yksin jalkauttamaan strategiaa ilman esivalmisteltua esitystä siitä, kuinka se tulisi tehdä.</li> <li>• Kunnossapito laatii tuotehuoltoryhmälle toimintatapaehdotuksen</li> <li>• Strategian jalkauttamisen apuvälineenä voidaan myös käyttää Balanced Scorecard toiminnanohjauksen suorituskykymittaristoa. Mittarit ohjaavat toimintaa ei-rahamääräisinä mittareina taloudellisten mittareiden rinnalla.</li> </ul>
<p><b>Tuotannon kunnossapidon toiminnallisuus:</b> Vaatii järjestelmällisemmän varaosahallinnan käyttöönottoa. Selkeänä oletusvaihtoehtona on konsernin linjan mukaisesti SAP PM:n varaosahallinta, mutta sille löytyy vaihtoehtojakin.</p>
Varaosahallintaan on markkinoilla useita ohjelmistoja, suurin osa niistä on kevyempiä ratkaisuja kuin SAP PM, joten niiden käyttöönotto, käytettävyys ja ylläpito olisivat todennäköisesti huomattavasti helpompaa. Helposti käytettävien ohjelmistojen etuna olisi se, että niitä todennäköisesti käytettäisiin aktiivisemmin ja niiden käyttöä ei tarvitsisi valvoa. Lisäksi niiden kehitystyö ja muutokset todennäköisesti voisi tehdä joustavammin ja siihen voisi osallistua useampia henkilöitä vapaaehtoisesti
Vaihtoehtoisesti varaosahallinta voitaisiin tehdä Excel-taulukolla, johon olisi rakennutettu makroja joilla kokonaisuutta voitaisiin hallita. Ratkaisu olisi huomattavan kevyt ja se vaatisi käyttäjiltä erityistä huomiota sen käytössä. Ratkaisu olisi nopeasti otettavissa käyttöön
<p><b>Ratkaisu:</b> Otetaan Käyttöön SAP PM varaosahallinta, koska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAP PM on käytössä kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmänä ja se on osa Orionin SCM ja ERP järjestelmää</li> <li>• Kunnossapidon ostot ja laskujen käsittely tehdään SAP PM:ssä</li> <li>• OD:n varaosavarastoa käyttävät myös konsernin muut yksiköt, joten</li> </ul>

varaosahallinnassa kannattaa edetä konsernin linjan mukaisesti

- SAP PM varaosahallinnan käyttöönotto ei myöskään vaadi erillistä lisenssiä.
- SAP PM:n valinta tukee välillisesti OD:n liiketoiminnallisia tavoitteita
- Mikäli järjestelmäksi valittaisiin muu kuin SAP PM -järjestelmä, niin OD:n olisi merkittävästi vaikeampi hyödyntää synergiaetuja muiden konsernin yksiköiden kanssa. Olettaman paikkaansa pitävyyttä tukee nykytilanteen vähäinen yhteistyö muiden yksiköiden kanssa.

**Kunnossapidon tietojärjestelmät:** Kunnossapidon tarvitsemia varaosia, toimittajia sekä tietoja on hallinnoitava. SAP PM:ssä hallinnointiin löytyy valmiiksi tarvittavat työkalut ja sitä ylläpitää konsernin osto-osasto.

Vaihtoehtoisesti osa tai kaikki hallinnoitavista tiedoista voitaisiin hallinnoida järjestelmän ulkopuolella esimerkiksi Excel-taulukossa. Ratkaisu olisi nopeasti otettavissa käyttöön, mutta se olisi työläs käyttää SAP PM rinnalla.

**Ratkaisu:**

- Hallinnoidaan SAP PM:ssä laite-, toimittaja-, osto- ja laskutustietoja sekä kunnossapidon töitä ja niiden kustannusten kohdistamista
- Hallinnoidaan SAP PM:ssä myös nimikkeiden tiedot, koska niiden ylläpidosta vastaa käytännössä konsernin osto-osasto
- OD:n hallinnoimien SAP PM -nimikkeiden päivittämiseen tarvittava työaika on vähäinen
- OD:n kunnossapidon kannalta on kriittistä, että toimitaan konsernin linjan mukaisesti, koska siten OD pääsee hyötymään täysimääräisesti konsernitason toimittajakohtaisista sopimuksista.

**Kunnossapidon varaosavarasto** vaatii siivoamista ja uudelleen järjestämistä.

Ilman pikaisia toimenpiteitä varaosahallintaa ei voida ottaa käyttöön.

**Ratkaisu:** Varaosavarasto kuuluu kunnossapidon vastuulle, joten:

- Saatetaan varaosavaraston toimintaedellytykset erinomaiselle tasolle
- Siivotaan varaosavarasto ja sen ympäristö
- Uudelleen järjestetään varaosavarasto konsernin ohjeiden mukaisesti
- Uudelleen järjestämisen yhteydessä tulee huomioida varastojen nimeämisestä aikaisemmin saadut käytännön kokemukset ja varaston laajennettavuus
- Varaosavarastosta ei ole tarkoitus etsiä järjestelmän käyttöönoton jälkeen varaosia, vaan niiden etsintä tulee tapahtumaan SAP PM:n kautta

#### 5.4 Tavoitetilan määrittely

Nykytila-analyysin ja päätöksivaihtoehtojen vertailun jälkeen määriteltiin tavoitetila. Tavoitetila vastasi yrityksen strategiaa sekä nykytila-analyysissa havaittuja puutteita ottaen liiketoiminnalliset tavoitteet. Tavoitetilan runko rakennettiin päätöksivaihtoehtojen perusteella, jonka takia sen täydentäminen oli virtaviivaista. Tavoitetilan vaikeiden kohtien määrittelyssä oli helppo nojata nykytilanteeseen, kuten säilytyslaatikoiden järjestykseen (kuva 9), koska nykytilaa olivat muodostamassa kaikki ne henkilöt, jotka osallistuvat varaosavaraston käyttöön.



Kuva 9. Tavoitetilan mukaisesti erinomaisessa järjestyksessä olevat säilytyslaatikot

Tavoitetilan määrittelyyn oli kertynyt riittävästi materiaalia nykytila-analyysistä sekä SAP PM -järjestelmän varaosahallinnan koulutuksesta, joten tavoitetilan määrittelyssä ei ollut tarvetta jatkokysymyksille. Sen sijaan tavoitetilasta keskusteltiin sisäisesti kunnossapitotiimin ja työpaikan ohjaajan kanssa. Taulukossa 6 on esitetty tavoitetilan yhteenveto luokittain. Tavoitetilan määrittelyssä oli mukana myös seuraavia kysymyksiä ja mietelauseita:

- Mitkä ovat liiketoiminnalliset tavoitteet?
- Mistä loppuasiakas on valmis maksamaan?
- Miten hyödynnetään aikaisempia kokemuksia vastaavista projekteista?
- Mitkä ovat SAP PM varaosahallinnan mittarit?
- Mitkä ovat jatkokehityskohteita?



Taulukko 6. Tavoitetilan lyhyt yhteenveto luokittain

<b>Tavoitetilan lyhytyhteenveto luokittain</b>
<b>1. Viranomais- ja muut laatuvaatimukset</b>
OD:n viranomaisvaatimusten seurantaryhmä (VIRSU) seuraa kunnossapitotoimintaa ja siten varaosavarastoa koskevia viranomais- ja laatumääräyksiä. Ryhmän tulee esittää kunnossapidolle sitä koskevat vaatimukset ja niihin liittyvät muutokset ryhmälle asetettujen tavoitteiden mukaisesti viipymättä tiedon saatuaan.
<b>2. Yrityksen strategian mukaiset vaatimukset</b>
Yrityksen strategia on jalkautettu kunnossapidossa ruohonjuuritasolle siten, että on määritelty, minkälaiset tuotantokatkokset ovat hyväksyttävissä milläkin laitteella ja miten paljon tuotantokatkosten ehkäisyyn voidaan käyttää rahaa ja kuinka suuri varaosavaraston arvo saa olla. Toteutuneet varaosakustannukset kohdentuvat laitetasolle silloin, kun varaosakustannus toteutuu.
<b>3. Tuotannon kunnossapidon vaatimukset</b>
Varaosaohallinta tapahtuu SAP PM:ssä ja työntekijät ovat sitoutuneet järjestelmän käyttöön. Järjestelmän käyttöön on hyvin koulutettu ja sitä hyödynnetään, ylläpidetään sekä jatkokehitetään aktiivisesti. Varaosaohallinnalla pyritään minimoimaan tuotantokatkokset mahdollisimman kustannustehokkaasti siten, että varaosaohallinta ei ole yksittäisistä henkilöistä riippuvainen ja varaosaprosessi on toimiva sekä luotettava kaikkien käyttäjien kannalta. Varaosaohallinnalla pyritään varaosaprosessin automaation lisäämiseen ja tietojen keskitettyyn hallintaan. Varaosaohallinta ohjaa myös osaltaan laiteinvestointeja ja kunnossapidon PTS:n mukaisia varaosapakettien hankintaa.
<b>4. Tuotannon kunnossapidon tietojärjestelmien vaatimukset</b>
SAP PM:ssä hallitaan kaikkia laite-, varaosa- ja toimittajatietoja. Nimikkeet ovat yhteisesti koko konsernin, joten nimikkeelle tehdyt päivitykset koskevat kaikkia yksiköitä vähentäen kunnossapidon materiaalien nimikkeiden ylläpitoon käytettyä työaika.
<b>5. Kunnossapidon varaosavaraston vaatimukset</b>
Varaosavaraston käytettävyyks on erinomainen, varaosavarasto ja sen ympäristö ovat erinomaisessa järjestyksessä, tarvittavat merkinnät on tehty asianmukaisesti ja tilassa on hyvä valaistus. Varaosavarastolla on vastuuhenkilö ja siihen liittyvä ohjeistus on kunnossa.

Yksityiskohtaisen tavoitetilan (liite 7) muodostamisessa haluttiin kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota SAP PM:n mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön, koska kunnossapito syöttää SAP PM:ään valtavasti dataa, jota ei kuitenkaan hyödynnetä kattavasti kehitys- ja ohjaustyössä. Lisäksi järjestelmän avulla tuotetaan tietoa esimerkiksi taloushallintoa ja laatutoimintoja varten. Tavoitetilan pääryhmät jaettiin vielä alaryhmiin, jotka olivat kuvaus tavoitetilanteesta, tavoitetilan vaatimukset ja jatkokehityskohteet.

## 5.5 Tavoitetilan ja nykytilanteen kuiluanalyysi

Kuiluanalyysi (liite 8) oli erittäin tärkeä työvaihe, koska sen tarkoituksena oli havainnollistaa nykytilan ja tavoitetilan eroavaisuudet (kuva 10) sekä luoda selkeä yksityiskohtainen suunnitelma siitä, miten nykytilasta päästään tavoitetilaan hallitusti. Jokaista yksittäistä kuiluanalyysissä määriteltyä toimenpidettä (taulukko 7) tarkisteltiin kattavasti seuraavista näkökulmista:

- Nykytilanteen kuvaus
- Tavoitetilan kuvaus
- Toimenpiteet, joilla päästään nykytilanteesta tavoitetilaan
- Toimenpiteet, joilla saavutettu tulos ylläpidetään
- Toimenpiteen riskien arviointi
- Toimenpiteen kriittisyysarviointi
- Toimenpiteet riskien hallitsemiseksi
- Muut huomiot ja haasteet.

Tämän lisäksi kuiluanalyysiä tehdessä olivat mukana seuraavat kysymykset ja mietelauseet:

- Miten liiketoiminnalliset tavoitteet otetaan huomioon?
- Miten saavutetusta tuloksesta saadaan pysyvä osa toimintaa?
- Mitä riskejä liittyy suunnitelman toteutukseen ja miten riskejä hallitaan?

Toimenpiteiden laaja-alaisella arvioinnilla haluttiin varmistaa, että toimenpiteen tai toimenpidejoukon avulla päästään nykytilasta lähemmäs tavoitetilaa siten, että lopulta tutkimusongelma saadaan ratkaistua.

Taulukko 7. Kuiluanalyysin pääportaiden yhteenveto

<b>Kuiluanalyysin pääportaat ja välivaiheet</b>		<b>Toimenpiteitä</b>
<b>1.</b>	<b>Kunnossapidon varaosavaraston toimenpiteet</b>	
	1. Siivous	2
	2. Varaston uudelleen järjestäminen ja hienosäätö	7
	3. Säilytyskalusteiden hankinta	3
	4. Merkinnät	2
	<b>Toimenpiteitä yhteensä:</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>Tuotannon kunnossapidon tietojärjestelmien toimenpiteet</b>	
	1. Varaosien tunnistetietojen listaus	16
	2. Varaosien vienti järjestelmään	2
	3. Varaosien yksilöinti varaosavarastossa hinnoittelijalla	2
	<b>Toimenpiteitä yhteensä:</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>Tuotannon kunnossapidon toimenpiteet</b>	
	1. Ylläpitäjien ja käyttäjien koulutukset	4
	2. Ostoprosessin hallinta	9
	3. Varaosahallinta	8
	<b>Toimenpiteitä yhteensä:</b>	<b>21</b>
<b>4.</b>	<b>Yrityksen strategian mukaiset toimenpiteet</b>	
	1. Jatkokehityskohteiden tunnistaminen ja listaus	4
	<b>Toimenpiteitä yhteensä:</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>Viranomaisvaatimusten mukaiset toimenpiteet</b>	
	1. Nykyinen toimintatapa	1
	2. Jatkokehityskohteiden tunnistaminen ja listaus	1
	<b>Toimenpiteitä yhteensä:</b>	<b>2</b>
	<b>Kaikki toimenpiteet yhteensä:</b>	<b>61</b>

Kuiluanalyyssissä toimenpiteet ryhmiteltiin pääportaiden välivaiheiksi. Sen jälkeen siitä muodostui konkreettinen suunnitelma toimintatutkimuksen käytännön osuuden ratkaisemisesta siten, että uusista toimintavoista tulee pysyvä osa toimintaa.

Toimenpide tavoitetilan saavuttamiseksi	Tavoitetilan kuvaus	Nykytilan kuvaus
Varaosavaraston ja sen ympäristön siivous sekä pajan ja varaosavaraston huonetaulun luonti	Varaosavarasto ja sen ympäristö ovat erinomaisessa järjestyksessä	Varaosavarasto ja sen ympäristöstö eivät ole järjestyksessä ja ne kaipaavat pikaista siivoamista
Varaosavaraston ja sen ympäristön siivous	Varaosien käsittelyä varten on oma laskutila	Varastossa ei ole kunnan käsittelytilaa varaosille, koska paikat ovat täynnä romua
Varaosavaraston ja sen ympäristön siivous ja varaosien lajittelu nimikkeellisiin (sininen laatikko) ja nimikkeettömiin (punainen laatikko) osiin	Varaosavarastossa säilytettävät B- varaosat ovat omissa laatikoissaan siten, että ne eivät mene sekaisin nimikkeellisten varaosien kanssa	Varaosat ovat sekaisin miljoonalaatikoissa
Merkitään hyllyt ostoasiantuntijoiden ohjeiden mukaan siten, että varasto voi merkintöjen puolesta laajentua	Hyllyt ovat merkitty siten, että varasto voi laajentua	Hyllyjä ei ole merkitty siten, että varaosavarastoa voitaisiin kasvattaa
Jätetään hyllyille vapaata tilaa 10% uudelleenjärjestämisen yhteydessä	Osiin järjestäminen siten, että hyllyille jää 10 % vapaata tilaa uusia varaosia varten	Hyllyillä ei ole riittävästi vapaata tilaa oikeissa paikoissa
Sijoitetaan uudelleenjärjestämisen yhteydessä nopeasti kiertävät varaosat keskimmaisille hyllyille	Keskimmaisille hyllyille on sijoitettu ne osat joilla on suuri kiertonopeus	Varaosien sijoitus on satunnaista hyllyissä

Kuva 10. Kuvakaappaus kuiluanalyyssistä

Kuiluanalyyssin monimuotoisuuden takia laadittiin väliaikaista ohjeistusta varaosavaraston käyttöön. Lisäksi vastualueet jaettiin kunnossapidon esimiehen ja työnjohtajan kesken selkeiksi kokonaisuuksiksi.

## 6 Työn käytännön osuuden toteutus

Käytännön osuus toteutettiin kuiluanalyysin mukaisten pää- ja väliportaiden mukaisesti. Portaiden välissä pyrittiin kiinnittämään erityistä huomiota tiedottamiseen. Toteutukseen osallistuivat kaikki kunnossapitotiimin jäsenet. Haastavinta käytännönsuuden toteutuksen aikana oli koordinoida työn tekemistä, koska työ oli useiden kuukausien mittainen ja sen sisältämiä vaiheita tehtiin myös iltaisin ja viikonloppuisin. Itsenäisesti tehtäville työvaiheille piti olla selkeät ja yksityiskohtaiset työohjeet. Työtä tehtiin myös talvi- ja kesälomakauden aikana, joten lomakaudet hankaloittivat resurssien saatavuutta ja tekivät työn tekemisestä rikkonaisempaa. Haasteista selviämistä edesauttoi se, että kaikilla oli yhteinen näkemys muutoksen tärkeydestä ja välttämättömyydestä omien kokemusten kautta.

### 6.1 Kunnossapidon varaosavaraston toimenpiteet

Varastoalueen siivous ja uudelleenjärjestely aloitettiin heti kehittämistehtävän alussa, koska varaosavarasto ja sen ympäristö olivat ilmiselvästi pikaisen siivouksen tarpeessa. Siivousurakassa käytiin läpi varaosa- ja tarvikevarastona toimiva taajahylly sekä varastointialue kokonaisuutena. Alussa varaosien varastoinnissa käytetty taajahylly tuntui olevan ääriään myöten täynnä, mutta työn edetessä tarvittavaa lisätilaa saatiin vapautettua hävittämällä epäkurantteja tarvikkeita ja tehostamalla erityisesti tarvikkeiden varastoinnin tilankäyttöä. Taajahyllyn siivouksen avulla varaosille vapautui riittävästi tilaa siten, että tärkeimmäksi katsotut tarvikkeet pystyttiin edelleen säilyttämään samassa paikassa varaosien kanssa. Siivouksen jälkeen hyllyihin merkittiin numerot ja päätyihin merkittiin hyllyluokat. Luokkia olivat laitevaraosat ja tarvikkeet.

Taajahyllyjen välittömään läheisyyteen tuotiin uusi suurikokoinen kaappi isojen varaosien varastointia varten. Kaapissa päätettiin säilyttää suurikokoisia ilmansuodattimia, joten hyllystö nimettiin kuten taajahyllykin. Hylly tuli tarpeeseen, koska aikaisemmin suurikokoisia suodattimia säilytettiin taajahyllyjen päällä vapaasti huoneilmassa.

Taajahyllyä uudelleen järjestettäessä varaosat ryhmiteltiin laitteittain siten, että alahyllyille pyrittiin sijoittamaan suurikokoisimmat ja raskaimmat varaosat. Keskihyllylle

ne varaosat, joiden kulutus arveltiin suurimmaksi ja ylös hitaasti kiertävät varaosat. Hyllyille jätettiin yhden ottolaatikon verran vapaata tilaa laajentumisvarana. Ryhmittelystä johtuen hyllyvälit säädettiin uudelleen siten, että ottolaatikoiden päälle jäi sopivasti tyhjää tilaa. Hyllytilan käytöstä johtuen laitteiden keskinäinen ryhmittely ei ollut täysin virtaviivaista. Laitteiden varaosat ryhmiteltiin keskenään perustuen laitteiden fyysiseen sijaintiin tehtaalla, toiminnoittain sekä SAP PM -laittehierarkian mukaisesti. Ryhmittelyssä keskeisessä roolissa olivat kunnossapidon asentajat ja heiltä saatu palaute työn edetessä.

Laitteiden varaosien ryhmittelyn jälkeen piti vielä uudelleen järjestää itse varaosien säilytyslaatikot. Säilytyslaatikoiden uudelleenjärjestäminen tehtiin siten, että ahtaat säilytyslaatikot purettiin ja varaosat lajiteltiin laitteittain sinisiin ja punaisiin laatikoihin seuraavalla tavalla:

- Sinisiin ottolaatikoihin lajiteltiin ne osat jotka vietäisiin nimikkeeksi.
- Punaisiin laatikoihin lajiteltiin ne osat, joita ei arveltu vietävän nimikkeeksi.

Tarve värikoodatuille säilytyslaatikoille tuli niin sanotuista B-varaosista, joita varaosavarastossa oli huomattavan paljon. B-varaosia ei ollut mielekästä viedä järjestelmään nimikkeeksi, koska ne olivat käytettyjä, kunnostettuja tai itse tehtyjä. Varastossa oli myös huomattavan paljon varaosia, joiden kiertonopeus arvioitiin niin pitkäksi, että niitä ei sen takia kannattanut viedä järjestelmään nimikkeeksi sekä sellaisia osia, joiden tilaukseen tarvittavat tiedot olivat liian puutteellisia järjestelmään vietäväksi. Punaisiin säilytyslaatikoihin varastoitujen varaosien vieminen nimikkeellisiksi listattiin jatkokehityskohteeksi. Punaisten säilytyslaatikoiden käytöllä myös tavoiteltiin joustoa hyllytilan käytössä, koska niitä voitaisiin siirtää ilman, että järjestelmässä olevien nimikkeiden hyllypaikkoja täytyisi päivittää.

Varasosavaraston siivouksen ja uudelleen järjestämisen aikana täytyi olla erityisen huolellinen siinä, että varaosat eivät menneet sekaisin laitteiden kesken, koska siitä olisi seurannut erittäin merkittäviä ongelmia varaston toimivuudelle. Siivouksen ja uudelleen järjestämisen aikana oli jo tiedossa, että joitakin laitteita tullaan poistamaan tuotannosta lähiaikoina, joten niiden laitteiden varaosat sijoitettiin punaisiin laatikoihin.

Poistuvien laitteiden varaosat pyrittiin sijoittamaan taajahyllyssä siten, että ne sijaitisivat sellaisten laitteiden vieressä, joille oli suunnitteilla kunnossapidon PTS:n mukaisesti varaosahankintoja.

Varaosavaraston siivouksen ja uudelleen järjestämisen aikana löydettiin paljon epäkurantteja varaosia (kuva 11). Esimerkiksi jo tuotannosta poistetuilta laitteilta sekä varaosia, joissa ei ollut kunnollisia tunnistetietoja.



Kuva 11. Tunnistamattomat osat

Tunnistamattomat varaosat kerättiin laatikoihin ja niiden tunnistamista varten työnjohto järjesti varaosientunnistustilaisuuksia. Tunnistetut varaosat hyllytettiin ja tunnistamattomat varaosia hävitettiin.

#### 6.1.1 Tutustumiskäynti injektioitehtaan varaosavarastossa

Varaosavaraston siivouksen ja työn suunnittelun jo edetessä tehtiin tutustumiskäynti Orion Pharman Espoon injektioitehtaan varaosavarastoon yhdessä teknisen ostajan kanssa, joka toimi myös varaston vastuuhenkilönä SAP PM:n varaosahallinnan osalta. Vierailu oli hyödyllinen, koska laajasta varaosavarastosta näki selkeästi, kuinka hyvin organisoidusta varaosavarastosta voi löytää tarvittavat varaosat nopeasti. Vierailulla saatiin myös käytännön vinkkejä hyllytilan käyttämiseen ja nimeämiseen siten, että varastoa voi laajentaa ilman, että merkintöjä ja varaosien siirtoja täytyisi tehdä uusiksi

järjestelmässä. Vierailun aikana ilmeni, että varaosavaraston siivous ja uudelleen järjestäminen on todella hyödyllistä ja että pohjatyö varaosien listaamiselle kannattaa tehdä mahdollisimman huolellisesti.

Vierailun aikana todettiin myös useaan otteeseen, että varaosavarastossa oli useita samoja varaosia kuin OD:lla ja varaosien jakaminen olisi kaikille osapuolille hyödyllistä. Varaosien jakaminen yksiköiden kesken mahdollistaa tietyissä tapauksissa myös varastosaldojen laskun, jolla myös saavutetaan kustannussäästöjä varastoon sitoutuneen pääoman laskun myötä. Tutustumiskäynnin aikana keskusteltiin myös järjestelmän käyttöönotosta yleisimmin sekä siihen liittyvistä käytännönhaasteista. Lisäksi keskusteltiin siitä kuinka toiminta saadaan juurrutettua osaksi jokapäiväistä toimintaa siten, että sovitusta asioista pidetään kiinni. Mielenkiintoista oli se, että varastoninventoinnista oli tehty jatkuva prosessi. Vierailun seurauksen OD:n suunniteltuihin SAP PM koulutuksiin tehtiin muutoksia siten, että koulutusten kestoja pidennettiin.

## 6.2 Tuotannon kunnossapidon tietojärjestelmien toimenpiteet

Työn edetessä havaittiin, että tavoitetilan määrittelyyn tulee vaikuttamaan ennalta uskottua enemmän SAP PM -järjestelmätekniset ominaisuudet. Siksi kunnossapidon esimiehen ja työnjohtajan varaosahallinnan koulutuksia hieman aikaistettiin suunnitellusta ajankohdasta. Aikaisemmat käsitykset järjestelmän ominaisuuksista ja käytöstä perustuivatkin muutaman vuoden takaisin koulutuksiin ja kokemuksiin. Ne olivat jo osittain vanhentuneet, koska konsernitasolla varaosahallinnan käytöstä oli saatu lisää kokemusta ja järjestelmää oli myös kehitetty. Konsernin käyttökokemuksia pyrittiin hyvin vahvasti hyödyntämään työn edetessä. Erityisesti järjestelmän käytöstä opitut asiat ohjasivat sitä, miten järjestelmä kannattaa alun perin rakentaa ja ottaa käyttöön uusissa yksiköissä. Koulutuksen aikaistamisella haluttiin siten myös siis varmistaa, että asiat tulee tehtyä kerralla oikein, koska muutosten tekeminen tiedettiin äärimmäisen työlääksi. Asia oli huomioitu myös työn riskienkartoituksessa. Varaosavaraston käyttäjien käyttökoulutuksia ei kuitenkaan päätetty aikaistaa, koska sille ei nähty olevan vielä silloin tarvetta.



### 6.2.1 SAP PM -järjestelmä tekninen koulutus

Koulutus koostui yleisestä SAP PM -varaosahallinnasta ja varaosahallinnan käytöstä erityisesti käyttöönoton kannalta. Koulutusta varten tutustuttiin etukäteen toimitettuun koulutusmateriaaliin. Koulutustilaisuudessa koulutusmateriaalin asiat käytiin läpi käytännössä SAP PM -hiekkalaatikossa. Samalla perehdyimme huolellisesti varaosien massa-ajoon tarkoitettuun listaan ja sen täyttämiseen liittyviin haasteisiin sekä käytännön vinkkeihin listan täyttämiseen. Koulutus tarkensi käsityksiä järjestelmän mahdollisuuksista ja haasteista. Koulutus koettiin ajankohtaiseksi projektin vaiheeseen nähden.

Koulutuksen keskeisimmät käytännön vinkit olivat, että massa-ajolistaa täyttäessä täytyy olla erityisen huolellinen. Erityisesti huolellisuus korostuisi duplikaattien etsimisessä, koska varaosahallinta oli jo käytössä muualla konsernissa. Duplikaatit saattoivat tehdä varaosien haut ja niiden pohjalle tehdyt tilaukset toimimattomaksi. Massa-ajoon tarkoitettun listan koulutuksessa kävi myös ilmi, että Excel-taulukkomuodossa olevan massa-ajolista täyttäminen on hieman helpompaa jos käytössä on laajakuvanäyttö useiden täytettävien sarakkeiden takia. Lisäksi työpisteellä tulisi olla tulostettuna materiaalityyhmälistä sekä konsernitason suositeltujen ensisijaisten ja varatoimittajien lista toimittajanumeroineen.

### 6.2.2 Varaosien listaus ja vienti järjestelmään

Varaosien listaus tehtiin useassa osassa työn laajuuden takia. Listausta varten tehtiin väliaikainen toimistopiste varaosavarastolle ja listausta helpottamaan hankittiin laajakuvanäyttö, koska täytettävä lista sisälsi useita täytettäviä sarakkeita. Listauksen yhteydessä viimeisteltiin varaosien säilytyslaatikot siten, että niihin jäi riittävästi laajentumisvaraa ja hyllyille jätettiin tyhjää tilaa uusille laatikoille. Laajentumisvaran jättäminen oli tärkeää myös siksi, että kertaalleen listattujen varaosien löytyessä jonkin muun laitteen varaosalaatikosta siirrettiin löytyneet varaosat aiemmin listattujen osien kanssa samaan säilytyslaatikkoon. Samalla varastosaldot korjattiin listaan tai järjestelmään.

Ensimmäisenä toimenpiteenä listauksessa tarkistettiin oliko kyseinen varaosa jo viety nimikkeeksi järjestelmään. Jos varaosa oli jo nimikkeenä, niin se merkittiin laajennettavaksi OD:lle. Laajennettavien nimikkeiden hankintaliittymiä ei päivitetty, koska ne olivat jo valmiiksi osto-osaston suositusten mukaiset. Ne varaosat, joita ei pystynyt tunnistamaan edes asentajien avustuksella, siirrettiin kyseisen laitteen B-varaosien säilytyslaatikkoon. Jatkokehityskohteeksi kirjattiin hankalasti tunnistettavien varaosien listaus. Varaosien listauksessa jouduttiin määrittelemään varaosan tilauspiste. Vaikeinta oli määrittää se, pitääkö varastoon jäädä aina vapaa varaosa, jos yksi varaosa kulutetaan varastosta. Tilauspisteen määrittelyssä olisi ollut merkittävää apua kunnossapidon strategiasta, koska tilauspisteen määrittelyllä on merkittävä vaikutus varaosavaraston arvoon. Tilauspisteen määrittelyssä huomioitiin myös se, että onko kyseisiä varaosa jo Espoon tehdasalueen varaosavarastoissa.

Varaosien listauksessa yksittäisen varaosan arvoksi merkittiin euro, vaikka niiden todellinen arvo olisikin ollut tiedossa, koska muuten niiden hankintakulut olisivat näkyneet varaosien listauksen aikaisessa tilikaudessa toistamiseen. Tämä johtui siitä, että varaosan hankinnasta syntyneet kulut näkyivät jo varaosan hankinnan aikaisen tilikauden tuloksessa. Vaikka varaosahallintaprojektissa listattuja nimikkeitä oli satoja, ei niille merkitty yhden euron arvo käytännössä vaikuttanut tilikauden tulokseen. Varaosien listaukseen käytetyn Excel-taulukon (kuva 12) keskeisimmät kohdat olivat seuraavat:

- Nimikenumero jos varaosa oli järjestelmässä nimikkeenä
- Varaosan nimi, mallikoodi ja merkki
- Varaosasta käytettävä yksikkö (aina kpl)
- Varaosan materiaalityyppi
- Varaosan luokka (sähköinen vai mekaaninen osa)
- Varaosan paino ulkomailta tilattaville varaosaosille
- Ostotilaukselle nimikkeeltä automaattisesti tulostuvat tiedot
- Asentajien lisätietokenttä
- Tilauspiste
- Tilattava eräkoko
- Varaston koodi jossa varaosa tulee sijaitsemaan

- Hyllypaikka
- Ensisijainen toimittaja
- Toimittajan toimittajanumero SAP PM:stä
- Toimittajan materiaalinumero jos se oli tiedossa
- Toimitusajan arvio viikon tarkkuudella
- Laiteliittymät
- Kpl määrät laite- ja laitepaikkaliittymittäin
- Varastosaldo
- Nimikepyynnön tekijän nimi
- Nimikepyynnön teon päivämäärä
- Muut erityishuomautukset.

Huomattavan yksityiskohtaisen listauksen syynä on se, että varaosat on tallennettava järjestelmään kerralla oikein, koska tilausta tehdessä nimikkeen tietoja ei ole tarkoitus enää tarkistaa. Lisäksi on erityisen tärkeää, että järjestelmässä ei ole sama varaosa kahteen kertaan, koska ”duplikaattien” ylläpito ei ole käytännössä mahdollista.

		Create Material (MM01)						
		Copy from Material	Plant	Storage	Material	Description	Unit	Material Group
		Tältä kopioidaan	Tehdas	Varasto	(Uusi materiaali-numero)	Uuden materiaalin nimi ks. Ohje (Max 40 merkkiä)	Vaihda tarvittaessa	Vaihda tarvittaessa
L	▼	2000379	1010	6051	▼	SUODATINPATRUUNA D 145X 600 GORE	PCE	P48000
L		2010531	1060	6000				
L		2010581	1060	6000				
U			1060	6000		ILMANSUODATIN ECOPLEAT G 3GPF 305X305X50-F5 CAMFIL	PCE	P48000
U			1060	6000		MOOTTORI GR63X25 / VAHDE PLG52 DUNKERMOTOREN	PCE	P85600
U			1060	6000		KULJETINHIHNA 35X7475	PCE	P40300
U			1060	6000		KULJETINHIHNA 35X7855	PCE	P40300

Kuva 12. Kuvakaappaus varaosienlistaukseen käytettävästä SAP PM massa-ajotaulukosta

Käytetyn taulukon avulla olisi voitu tehdä SAP PM:ään massa-ajo käyttäen WinCC-ohjelmistoa, mutta OD:n varaosat vietiin järjestelmään manuaalisesti konsernin ostajan toimesta. Manuaalisen nimikkeiden luonnin ja laajentamisen etuna on se, että duplikaatit on helpompi tunnistaa ja siten korjata listauksen tai olemassa olevan nimikkeen tiedot. Varaosien listaustaulukot löytyvät liitekansiosta 1.

### 6.2.3 Varaosien yksilöinti nimiketarralla

Nimikkeen perustamisen tai laajentamisen jälkeen varaosien yksilöintiä varten käytettiin samaa taulukkoa kuin nimeketietojen keräämiseen siten, että siihen oli täydennetty nimikenumero. Nimiketarroitus tehtiin useassa osassa kuvan 13 välineillä. Nimiketarrojen kiinnitystä varten hankittiin tehtävään soveltuva käsihinnoittelija sekä siihen sopivia tarroja. Nimiketarra tehtiin käsihinnoittelijalla jokaiseen nimikkeeksi tehtyyn varaosaan. Nimiketarrassa ilmenee varaosan varaosnumero sekä varastointipäivämäärä, jotta varaosien kierto tapahtuisi FIFO:n mukaisesti. Nimiketarran kiinnityksessä huomioitiin nimiketarran kestävyys siten, että osa nimeketarroista kiinnitettiin varaosiin teipillä, osa varaosista pussitettiin yksilöintiä varten.



Kuva 13. Nimiketarran tekovälineet

Pussitusta varten hankittiin kolmea erikokoista 200 kappaleen Minigrip-pussipakkausta. Nimiketarran kestävyys on tärkeää, koska osa varaosista tulee olemaan varastoituna jopa kymmeniä vuosia. Lisäksi Minigrip-pussien käytön myötä joidenkin varaosien varastointiaika pitenee huomattavasti, koska ne ovat pussissa suojattuna paremmin ympäristön vaikutuksilta.

Nimiketarran kiinnityksen yhteydessä tarkistettiin nimikkeen hyllypaikka, mallimerkintä ja saldotiedot sekä säilytyslaatikon kunto. Havaitut puutteet ja virheet korjattiin heti SAP PM:ssä tai varaosavarastossa. Varastossa jo olleille varaosille laitettiin hyllytyspäivämääräksi nimiketarroituksen päivämäärä, koska niiden alkuperäinen hyllytyspäivämäärä ei enää ollut tiedossa eikä alkuperäistä hyllytyspäivää pystynyt enää selvittämään kohtuullisella työmäärällä.

#### 6.2.4 Vanhojen nimikkeiden korjaus järjestelmässä

Vastaavaa varaosahallintaprojektia yritettiin toteuttaa jo muutama vuosi sitten, mutta projekti keskeytettiin. Projektin tuloksena järjestelmään oli viety nimikkeeksi lähes sata varaosaa. Vaikka varaosat olivat järjestelmässä, niiden hallintaa ei kuitenkaan tehty siellä. Tämän varaosahallintaprojektin alussa tehdyn esisiivouksen jälkeen järjestelmässä jo olevien nimikkeiden tiedot eivät enää pitäneet paikkaansa hyllypaikan osalta. Ylläpitämättömät nimikkeet vaikeuttivat varaosien listausta, vaikkakin suurin osa edellisen varaosahallintaprojektin varaosanimikkeistä tunnistettiin listauksen aikana. Listauksen jälkeen edelleen tunnistamattomat varaosat olivat joko virheellisesti luotu järjestelmään tai ne olivat loppuneet varastosta.

Tässä projektissa keskityttiin varastossa jo olemassa olevien varaosien hallintaan, joten edellisen varaosahallintaprojektin varaosanimikkeiden käsittely siirrettiin jatkokehityskohteeksi. Poistetut nimikkeet merkitään järjestelmään siten, että niiden nimen eteen tehdään merkintä ZZZ, jotta ne voidaan tunnistaa poistetuiksi nimikkeiksi. ZZZ-alkuiset varaosat poistetaan aina laitteilta, mutta poistettuja nimikkeitä tulee säännöllisesti hakutuloksina varaosia etsittäessä järjestelmästä. ZZZ-alkuiset nimikkeet tullaan myöhemmin arkistomaan SAP PM -arkistointiajojen yhteydessä

#### 6.3 Tuotannon kunnossapidon toimenpiteet

Merkittävimmät työvaiheet liittyivät kunnossapidon koulutusten järjestämiseen ja muiden varaosahallintaan liittyvien toimintatapojen luomiseen ja implementointiin osaksi toimintaa siten, että toimintatavoista tulisi pysyviä. Tämä edellytti erilaisten käytäntöjen ja ohjeistuksen luomista sekä erilaisten vastuiden nimeämistä. Ylivoimaisesti suurin haaste oli kuitenkin muutosvastarinta, joka kohdistui muuttuviin toimintatapoihin ja niiden mukanaan tuomiin uusiin työvaiheisiin varaosavaraston varsinaisessa käytössä.

### 6.3.1 SAP PM -varaosahallinnan käyttökoulutukset

Kattavien koulutusten tarve nousi esille riski- ja kuiluanalyyssissä, siksi niiden sisältöön ja ajankohtaan kiinnitettiin erityistä huomiota työn eri vaiheissa. Koulutusten järjestämisestä neuvoivat järjestelmän pääkäyttäjät ja osto-osaston ostaja. Koulutuksia järjestettiin useita ja ne jaettiin kahteen eri luokkaan. Luokat olivat ylläpito- ja käyttökoulutus. Ylläpitokoulutuksiin osallistui vain kunnossapidon esimies ja työjohtaja, koska tarkoituksena oli, että järjestelmän ylläpidosta (kuva 14) huolehtii kunnossapidon työjohtaja. Käyttökoulutukseen osallistuivat asentajat sekä varaosavaraostoa käyttävät muut toimihenkilöt.

**Functional Location Structure: Structure List**

Levels above Expand whole Mat. classes

Functional loc.	ODE	Valid From	10.10.2013
Description	DIAGNOSTICA ESPOO		
▼ D1511	KASTOLEVYKONE 2 (11)	811141	DMP.KASTOA DMEK
2010576	SYLINTERI DSW-40 FESTO	L	1 PCE
2010570	LÄHESTYMISKYTKIN IND. M8 NPN FESTO	L	1 PCE
2010579	KÄÄNTÖSYLINTERI DSR-16-100-P FESTO	L	1 PCE
2010573	LÄHESTYMISKYTKIN SME-3-LED-24 FESTO	L	1 PCE
2010583	SYLINTERI DSW-32-100-PPV-B FESTO	L	1 PCE
2010584	SYLINTERI DSW-40-125-PPV-A-B FESTO	L	1 PCE
2010578	SYLINTERI DSNU-8-10-P-A FESTO	L	1 PCE
2010575	ASENNUSKYTKIN ETP CLASSIC 30/ 41-32	L	1 PCE
2010571	LÄHESTYMISKYTKIN IND. M10 NPN E2AM12KS04	L	1 PCE
2010604	LÄHESTYMISKYTKIN IND. M8 PNP E2EG-X1R5B1	L	1 PCE
2009840	SUUNTAVENTTIILI 3/2 61/8 MFH-3-1/8	L	1 PCE
2013811	MAGNEETTIVENTTIILI MFH-5-1/8-S FESTO	L	1 PCE
2008105	SYLINTERI EZH-2,5/9-10B FESTO	L	1 PCE

Kuva 14. Kuvakaappaus SAP PM:ssä laitteelle kiinnitetyistä varaosanimikkeistä

Ylläpitokoulutus sisälsi järjestelmän yleiskuvauksen, varaosien listauskoulutuksen ja varaosanimikkeiden ylläpidon SAP PM:ssä sekä niiden oston järjestelmästä käsin. Järjestelmän yleiskuvauksen ja varaosien listauskoulutuksen koulutti konsernin SAP PM pääkäyttäjät. Koulutuksen yhteydessä selvisi joitakin järjestelmäteknisiä ominaisuuksia sekä rajoituksia, jotka jouduttiin ottamaan huomioon tavoitetilan määrittelyssä. Varaosanimikkeiden ylläpitoon ja ostamiseen koulutti konsernin osto-osaston kokenut ostaja kahdessa erillisessä koulutustilaisuudessa. Koulutuksessa selvisi, kuinka kriittistä on oikeiden tietojen syöttö järjestelmään ja duplikaattien vahingollisuus järjestelmälle.

Ostokoulutus selvensi, kuinka järjestelmään syötettyjä tietoja voitiin täysimääräisesti hyödyntää nimikeostoja tehdessä.

Käyttökoulutuksessa käsiteltiin varaosien etsimistä järjestelmästä ja niiden katselua laitehierarkiasta sekä niiden varaamisen työlle ja niiden varsinaisen kulutuksen. Saman sisältöisiä käyttökoulutuksia järjestettiin kolmeen otteeseen, jotta kaikki vuorotyötä tekevät asentajat sekä muut varaosavarastoa käyttävät henkilöt pääsivät varmasti osallistumaan niihin. Käyttökoulutuksia jatkettiin esiin tulleiden käyttötilanteiden myötä. Käyttökoulutuksen kouluttajana toimi järjestelmän pääkäyttäjä.

### 6.3.2 Mittarien toteutus järjestelmästä saatavan datan avulla

Kehittämistehtävän tavoitteeksi asetettiin projektin alussa myös varaosavaraston mittarien luonti ja niiden implementointi osaksi toimintaa. Mittareiden määrittely ja toteutus tuli tehdä siten, että niiden luontiin käytettiin SAP PM:stä saatava dataa. Tavoitteella haluttiin varmistaa SAP PM:n mahdollisimman tehokas käyttö ja mittareiden oikeellisuus sekä ajanmukaisuus. SAP PM tarjoaa kattavia vakio-raportointityökaluja varaosahallintaan, joita tullaan hyödyntämään toiminnan ja varaosahallinnan ohjauksessa. Esimerkiksi raportointityökalujen avulla voidaan nähdä:

- Nimikkeen tehdasliittymät
- Nimikkeen laiteliittymät
- Nimikkeen kappalemäärät laitteittain
- Varaosanimikkeiden määrä
- Varastosaldo
- Varaosan tilauspiste
- Tilattava erä koko.

Projektin edetessä ilmeni, että varaosahallinnan käyttöönoton jälkeen ei voida seurata varastoarvoja, koska varaosat oli viety järjestelmään Euron arvoisina (katso kpl 6.2.1). Vasta kun varaosavarasto on kiertänyt kertaalleen ympäri, voidaan varaosavaraston arvoa seurata järjestelmästä saatavan datan perusteella, koska nimikkeen arvo päivitetään aina tilauksen yhteydessä.

### 6.3.3 Kunnossapidon huonetaulu

Tarve kunnossapidon huonetaululle (liite 9) havaittiin jo projektin riskianalyyssissä, ja työn edetessä kuiluanalyyssissä. Huonetaulun puuttumisen vaikutukset tulivat selkeästi esille nykytila-analyyssissä. Huonetaulu osoittautui erityisen käteväksi työkaluksi niiden henkilöiden kanssa, jotka käyttävät varaosavaraostoa ja kunnossapidon tiloja sekä laitteita vain satunnaisesti. Huonetaulun (kuva 15) avulla oli helppo perehdyttää uusia henkilöitä ja ratkaista ongelmatilanteita, koska siinä oli kaikkien näkyvillä tiloja koskevat säännöt.

#### **Varaosavaraoston pelisäännöt:**

- Jotta varaosien järjestys säilyisi SAP PM järjestelmässä varaosien siirtäminen laatikosta toiseen on kielletty laitevaraosahyllyillä 01-07 ilman vastuuhenkilön lupaa!
- Palauta aina varaosalaatikko takaisin omalle hyllypaikalleen

#### **Laitevaraosahyllyt 01-07, 11**

- **Nimikkeelliset laitevaraosat ovat SINISISÄ laatikoissa ja niissä nimiketarra.** Nimiketarrasta selviää osanumero ja osan hyllytyspäivämäärä. Nimikkeellisten varaosien kulutus pitää aina merkitä SAP PM työlle. SAP PM:ssä on automaattinen tarvemäärälaskenta, joten tilauspisteessä tulee automaattinen hankintaehdotus varaston vastuuhenkilöille. Nimikkeelliset varaosat hyllyttää ja merkitsee varaston vastuuhenkilöt. Kerrottahan havaitsemistasi puutteista ja kehitysideoista vastuuhenkilöille.
- **Nimikkeettömät laitevaraosat ovat PUNAISISÄ laatikoissa.** Nimikkeettömiä laitevaraosia saa kuluttaa vapaasti ja punaisiin laatikoihin saa lisätä uusia nimikkeettömiä varaosia. Nimikkeettömät varaosat ovat yleensä käytettyjä tai itse tehtyjä

Kuva 15. Kuvakaappaus kunnossapidon huonetaulusta

Painoarvoa huonetaululle toi se, että käsiteltiin ja hyväksyttiin käyttöön sellaisenaan teknillisen osaston osastokokouksessa. Käsittelyn myötä oli helppo osoittaa tarvittaessa, että huonetaulu koskee kaikkia henkilöitä ja sen säännöt ovat todella kaikkia sitovat.

### 6.3.4 Kunnossapidon varaosien vastaanotto varastossa

Tuotannon kunnossapidon varaosat tilataan aina OD:n varastoon toimitettuna, koska varastossa on aina henkilökuntaa vastaanottamassa lähetyksiä. Varastotoiminnot voivat tehdä varaosille vastaanoton järjestelmässä heti niiden saavuttua, jos varaosa tunnustetaan yksiselitteisesti. Varaosanimikkeelle on tallennettu kaikki varaosaan liittyvät tiedot yksiselitteisesti, joten niiden tunnistus on mahdollista tehdä ilman



teknistä asiantuntemusta. Jos varaston henkilökunta tekee vastaanoton niin järjestelmä tulostaa automaattisesti varastointitarran (kuva 16), josta ilmenee nimikkeen hyllypaikka, varaosanumero ja varaosan nimi. Varastotoimintojen kanssa pidetyssä palaverissa sovittiin, että jos varaston henkilökunta pystyy tunnistamaan osan he tekevät vastaanoton ja laittavat järjestelmästä tulostuneen varastointitarran lähetyksen sisäpuolelle, josta kunnossapidon varaston vastuuhenkilöt sen helposti löytävät.



Kuva 16. Varastossa tulostuva varaosien vastaanottotarra ja sitä vastaava nimiketarra

Varastointitarran tietojen perusteella varastoitavien varaosien merkitseminen käsihinnoittelijalla on helppoa, koska varastointitarrasta selviää kaikki varastointiin liittyvät tiedot. Varastotoimintojen kanssa pidetyssä palaverissa sovittiin myös, kuinka lähetykset toimitetaan kunnossapidon varastolle. Palaverin pöytäkirja on liitteenä 10 Kunnossapidon varaosien vastaanotto varastossa.

### 6.3.5 Järjestelmässä avoimena olevat varaosa- ja palveluostot

Tuotannon kunnossapidon varaosaostot oli tehty SAP PM:n kautta jo usean vuoden ajan. Varaosien toimitusta ja niiden vastaanottoa ei seurattu järjestelmän kautta riittävän säännöllisesti, koska toimitusten seurantatransaktio paljasti, että kymmeniltä tilauksilta puuttui järjestelmässä tehtävä vastaanotto. Osa tilauksista oli toimitettu ja laskutettu, mutta osa tilauksista ei koskaan ilmeisesti ollut saapunut. Erityisen ongelmalliseksi tilaustyyppiä paljastuivat palveluostot, koska niiden vastaanotto unohtuu tehdä helposti, varsinkin jos palveluoston vastaanottaja ei ole SAP PM -käyttäjä. Jälkikäteen tilausten selvittely osoittautui vaikeaksi ja työlääksi tehdä.

Vastaanottamattomien tilausten lista käytiin läpi siten, että kriittiseksi arvioitujen ostojen saapuminen pyrittiin varmistamaan, mutta muilta osin vastaanottamattomat

tilaukset merkittiin vastaanotetuiksi. Työvaiheen tuloksena vastaanottamattomien tilausten listaa voitiin jälleenkäyttää tilausten toimituksen seurantatyökaluna. Lisäksi sovittiin käytännöistä, kuinka jokainen OD:n kunnossapidon osto-oikeuden omaava henkilö seuraa omia tilauksiaan järjestelmässä säännöllisesti.

#### 6.4 Yrityksen strategian mukaiset toimenpiteet

Opinnäytetyön alussa aihe rajattiin käsittelemään vain varaosahallintaa ja varaosavaraston toiminnallisuutta, sekä tämän lisäksi varaosahallinnan jatkokehityskohteet tuli kirjata. Jatkokehityskohteiden kirjausvaatimuksen sekä alkuperäisen tutkimusongelman mukaisesti tutkimusongelmana oli tarve ymmärtää varaosahallinnan kokonaiskuva OD Espoon tehtaalla. Rajauksen mukaisesti kuiluanalyysi tehtiin todella kattavasti siten, että se ulottui tunnettujen ja perinteisten kunnossapitotoimintojen ulkopuolelle yritystasolle sekä yrityksen toimintaa ohjaavien viranomais- ja laatuvaatimusten tarkasteluun (katso kappale 6.5).

Kuiluanalyysissä määriteltiin neljä toimenpidettä, jotka kuuluvat yrityksen strategian mukaiset toimenpiteet -luokkaan. Opinnäytetyön rajauksen mukaisesti tämän luokan toimenpiteistä kaksi liiketoiminnan kannalta tärkeimmäksi arvioitua toimenpidettä kirjattiin jatkokehityskohteiksi kappaleessa 8 Varaosahallinnan jatkokehityskohteet.

Kirjatuissa jatkokehityskohteissa käsitellään yrityksen strategiaa ja sen jalkauttamista aivan ruohonjuuritasolle asti tuotannon kunnossapitoon. Ne ovat tärkeitä liiketoiminnan kannalta, mutta ne eivät ole sen kannalta kuitenkaan kriittisiä. Jatkokehityskohteet toteuttamalla tuotannon kunnossapito voi osaltaan tukea kattavammin yrityksen strategian toteutumista. Sen takia havaitut jatkokehityskohteet suositellaan toteutettavaksi myöhempänä ajankohtana silloin, kun niiden toteuttamiseen tarvittavat henkilöstöresurssit ovat saatavilla. Kirjatut jatkokehityskohteet olivat: Yrityksen tuotantostrategiaa vastaavan kunnossapitostrategian luominen ja varaosasuunnitelmien luominen laitteittain sekä varaosien ABC-luokittelu. Kirjatut jatkokehityskohteet liittyvät olennaisesti varaosahallintaan ja varaosahallinnan kokonaiskuvaan. Siksi kirjatuilla toimenpiteillä on erityistä painoarvoa myös jatkokehityskohteina.

## 6.5 Viranomaisvaatimusten mukaiset toimenpiteet

Kuiluanalyysin perusteella viranomaisvaatimuksia seurataan ja noudatetaan kattavasti OD:ssa. Vaatimusten seurannasta vastaa rekisteröintipäällikkö, ja hänen apunaan on VIRSU-ryhmä (Viranomaisvaatimusten seurantaryhmä). VIRSU-ryhmä kokoontuu säännöllisesti useita kertoja vuodessa. Kokouksissa käsitellään viranomaisvaatimusten päivityksiä ja muutoksia. Ryhmä koostuu eri toimintojen edustajista ja kullekin jäsenelle on määritelty oma seurattava vastuualue. Viranomaisvaatimusten seurantaan käytetään useita tietokanavia mm. alan julkaisuja toimialajärjestöjen kautta.

VIRSU-ryhmässä on teknillisen osaston edustaja ja aikaisempien kokemuksienkin mukaan muutokset viranomaisvaatimuksissa on tullut kunnossapidon tietoon viipymättä. Toiminta on ennakoivaa siten, että ennen kuin muutokset astuvat voimaan niiden vaikutusta arvioidaan nykyiseen toimintaan ja ohjeistukseen nähden, jolloin muutokset havaitaan ajoissa siten, että muutosten toteutukseen hallitusti jää riittävästi aikaa.

Opinnäytetyön rajauksen mukaan kuiluanalyysissä syntyneistä toimenpiteistä käsitellään vain varaosahallintaa ja varaosavaraston toiminnallisuutta sekä varaosahallinnan jatkokehityskohteiden kirjausta. Kuiluanalyysissä havaittiin yksi laatuvaatimukseen kuuluva toimenpide, joka kirjattiin jatkokehityskohteeksi: Vastaanottotarkistusohjeiden luonti varaosille, joilla voi olla suora tuote- tai laatuvaikutus.

## 7 Käyttöönotto

Varaosahallinnan käyttöönotto SAP PM:ssä tehtiin portaittain, koska käyttökoulutukset jouduttiin pitämään useassa osassa huoltomiesten vuorotyön sekä hallinnoitavien nimikkeiden suuren määrän takia. Tästä syystä järjestelmän käyttöönotolle muodostui siirtymäaika. Siirtymäajasta tuli useiden viikkojen pituinen. Portaittaisen käyttöönoton aikana osa käyttäjistä teki varaosaotot järjestelmän ja osa manuaalisen varaosahallinnan kautta. Siirtymäaika yritettiin pitää mahdollisimman lyhyenä siten, että varaosien listaus tehtiin useissa todella intensiivisissä jaksoissa.

Siirtymäaikana manuaalinen varaosahallinta tehtiin siten, että jokaisen varaosahyllyn päähän teipattiin varaosaottoja varten käsin täytettävä varaosienottotaulukko (liite 11). Manuaaliseen varaosienottotaulukkoon (kuva 17) merkittiin varaosaottoon liittyvät keskeisimmät tiedot. Taulukon avulla varmistettiin se, että varaosavarastoon ei tarvitse tehdä täydellistä inventaariota heti lopullisen käyttöönoton jälkeen. Merkittävintä toimintatavassa oli se, että taulukon avulla oli mahdollista harjoittaa varaosahallintaa manuaalisesti, vaikka järjestelmän käyttöönotto oli vielä kesken.

Nimi	Pvm.	Laitteen nimi	Laitenumero	Hyllypaikka	varaosnumero jos on merkitty
Erkki Esimerkki	3.5.213	Annostelulinja	205666	OD.08.1.07	xxxxxx

Kuva 17. kuvakaappaus varaosaottojen manuaalisesta seurantataulukosta

Useiden viikkojen mittaisen siirtymäaikaan liittyi riskejä kuten se, että osa käyttäjistä ei osannut etsiä varaosia järjestelmästä puuttuvan koulutuksen takia, joten varaosia jouduttiin myös etsimään suoraan varaosavarastosta. Ilta- tai viikonloppuvuorojen aikana ei myöskään aina ollut mahdollisuutta saada puhelintukea varaosan etsimiseen järjestelmästä. Toinen riski oli se, että huoltomies saattoi hakea varaosaa ulkomuistista laitteen X varaosien säilytyslaatikosta, vaikka varaosa oli mahdollisesti siirretty toisen laitteen varaosien säilytyslaatikkoon duplikaattien välttämiseksi.

Riskien toteutuessa olisi pahimmillaan saattanut tulla tarpeettomia tuotantokatkoksia, koska tarvittavaa varaosaa ei olisi löydetty varaosavarastosta. Projektin aikana projektista johtuvat tuotantokatkokset onneksi vältettiin, vaikka väliaikana tapahtui muutamia pieniä sekaannuksia varaosien säilytyslaatikoiden suhteen.

Käyttöönotto sujui siirtymäajasta huolimatta yllättävän sujuvasti käyttöönoton kattavan valmistelun ja yksityiskohtaisen koulutuksen takia. Ensimmäisten käyttökertojen yhteydessä käyttäjille annettiin vielä lisäperehdytystä ohjelmiston käytöstä. Tämän lisäksi järjestelmän toiminnallisuuksia kerrattiin useasti kunnossapidon viikkopalaverissa videotykin avustuksella. Suurimmaksi haasteeksi käyttöönotossa koettiin transaktioiden täydennettävät kentät, mutta ensimmäisen käyttökerran jälkeen kenttien tiedot jäivät järjestelmän muistiin helpottaen seuraavaa käyttökertaa. Käyttöönoton aikana sovittiin pidettäväksi erillinen seurantalaveri. Seurantalaverin lisäksi käyttöönottoa tuettiin ja nimikkeiden tietoja päivitettiin heti kun päivitystarpeita havaittiin.

## 7.1 Seurantalaveri

Käyttöönoton jälkeen pidettiin varaosahallinnan käyttöönoton seurantalaveri (liite 12), jotta järjestelmän käyttöä voitaisiin tukea edelleen oikealla tavalla. Lisäksi seurantalaverin tarkoituksena oli myös varmistaa järjestelmän tuleva kehitys ja selvittää koulutustarpeet. Ennen avointa palautekeskustelua havainnollistettiin saavutettuja tuloksia tutkimalla projektia varten avattua työtilauksen tuntikirjauksia ja siihen tehtyjä hankintoja sekä katsomalla kuvia projektin aloituksesta ja lopetuksesta, koska järjestelmän käyttöönotosta oli jo kulunut kuukausia. Kuvien perusteella oli selkeästi havaittavissa muutos yleisessä siisteydessä ja järjestyksestä varaosavarastossa ja sen ympäristössä. Muutos on todennäköisesti pysyvä, koska yleisestä järjestyksestä ei ole juurikaan lipsuttu järjestelmän käyttöönoton jälkeen.

Seurantalaverin perusteella järjestelmästä saadut käyttökokemukset olivat pääsääntöisesti positiivisia, mutta järjestelmän ominaisuuksista ei käytetty kuin pientä osaa. Tämän takia sovittiin, että erillisten käyttökoulutusten sijaan järjestelmän käyttöä tuetaan työpisteillä vierikoulutuksena aina kun tarpeita tuelle ilmenee. Vierikoulutuksen

eduksi katsottiin se, että silloin pystyttäisiin keskittymään todellisen tilanteen ratkaisuun ja näin edistää oppimista myös tulevia käytännön tilanteita varten. Vierikoulutuksissa tulisi myös erityisesti keskittyä hakutoimintojen koulutukseen, koska sen katsottiin tukevan myös järjestelmän kehitystä.

Järjestelmän kehitystä arvioitaessa kävi ilmi se, että järjestelmään vietyjen nimikkeiden laiteliittymiä ei ollut päivitetty riittävän aktiivisesti. Nimiketietojen ylläpito ja niiden laajennus tulee olemaan erittäin tärkeää järjestelmän kehityksen kannalta, jotta varaosahallinnasta saadaan kaikki sen tarjoama potentiaali hyödynnettyä. Kehitystyön vähäisyyttä selittää se, että vaativimpia hakutoimintoja ei osattu kunnolla käyttää. Sen sijaan varaosia oli edelleen etsitty varaosavarasta säilytyslaatikko kerrallaan. Toimintavasta johtuen konsernin varaosavarastojen potentiaalia ei ole hyödynnetty, vaikka se oli projektin yksi alkuperäistä tavoitteista.

Seurantapalaverissa ei noussut esille uusia merkittäviä järjestelmän kehityskohteita, mutta erityisen tärkeäksi jatkokehityskohteeksi koettiin varaosien uudelleen järjestäminen toiminnoittain niin, että vain erityisvaraosat olisi säilytetty laitekohtaisissa säilytyslaatikoissa. Tämä helpottaisi varaosien etsintää sellaisissa tapauksissa, joissa täysin vastaavaa varaosaa ei ole saataville. Kehityskohde on työmäärältään suuri, joten ennen sen toteutusta sen vaatimat henkilöresurssit tulee hyväksyttävä teknillisen osaston toimintasuunnitelmassa.

Seurantapalaverin jatkoksi ei sovittu seuraavaa palaveria, koska toiminnan katsottiin olevan jo osa normaalia toimintaa, jota seurataan viikkopalaverissa ja osastokokouksissa. Järjestelmän käyttöä seurataan jatkossa säännöllisten inventaarioiden avulla. Ensimmäisten inventaarioiden jälkeen niiden väliä voidaan harventaa, jos niiden perusteella järjestelmä on riittävän ajan tasalla eli järjestelmää käytetään. Inventaariolistat tullaan hyväksymään teknillisen osaston osastokokouksissa.

## 8 Varaosahallinnan jatkokehityskohteet

Varaosahallintaprojektin edetessä kirjattiin 14 jatkokehityskohdetta. Osa jatkokehityskohteista olisi ollut teknisesti mahdollista tai hyödyllistä toteuttaa heti, mutta rajallisten resurssien sekä aikataulun takia niitä ei toteutettu tämän kehitystehtävän aikana. Kirjattuja jatkokehityskohteita tulisi uudelleen arvioida tämän projektin päätyttyä, jotta varaosahallinta kehittyisi määrätietoisin askelin eteenpäin. Jatkokehityskohteet on tämän opinnäytetyön lisäksi lisätty kunnossapidon pitkäntähtäimen toimintasuunnitelmaan. Kirjatut jatkokehityskohteet ovat esitetty karkeassa tärkeysjärjestyksessä:

**Varaosavaraston säännölliset inventaariot** tulee tehdä osana järjestelmän aktiivista käyttöä. Inventaariot tulee järjestää neljännesvuosittain siten, että varaosavarastosta inventoidaan neljännes kerrallaan, jolloin varaosavarasto tulee inventoitua kokonaisuudessaan kerran vuodessa. Inventointilistojen perusteella nähdään, onko järjestelmää käytetty ohjeiden mukaisesti. Inventointilistat hyväksyy tekninen päällikkö osaston osastokokouksissa. Kehityskohde vaikuttaa järjestelmän ylläpitoon ja kehittämiseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin viisi työpäivää.

**Yrityksen tuotantostrategiaa vastaavan kunnossapitostrategian luonti** siten, että luotu kunnossapitostrategia ohjaa kunnossapitoa kokonaisvaltaisesti tuotantostrategian määrittelemällä tavalla. Kunnossapitostrategiasta tulisi johtaa edelleen tuotantostrategiaa vastaava varaosasuunnitelma laitteittain, linjoittain sekä tuoteryhmittäin. Kehityskohde vaikuttaa kunnossapidon kehittämiseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin kymmenen työpäivää.

**Varaosasuunnitelman luonti laitteittain sekä varaosien ABC- luokittelu** siten, että laitteelle tarvittavat varaosat listataan ja ne luokitellaan A-, B- ja C-luokkiin. A-luokkaan kuuluvat kalleimmat ja C-luokkaan edullisimmat varaosat. Tämän jälkeen tulee päättää mitkä varaosat pitää olla varaosavarastossa. Päätöksiin vaikuttavat oleellisesti laitteen rooli toimitusketjussa sekä varaosan hinta ja sen toimitusaika. Varaosasuunnitelma tulee laatia kunnossapitostrategian mukaiseksi. Kehityskohde vaikuttaa kunnossapidon kehittämiseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin kymmenen työpäivää.

**Varaosavaraston uudelleenjärjestäminen** siten, että laitekohtaiset mekaaniset osat on varastoitu laitteittain, mutta helposti luokiteltavat osat kuten anturit, sylinterit ja tiivisteet olisivat varastoitu toiminnoittain, jolloin varaosien haku helpottuisi eikä laitteittain pystyisi varastoimaan päällekkäisiä varaosia. Varaosien varastointi toiminnoittain toisi mukanaan myös sen edun, että jos tarvittavaa varaosaa ei löydy varaosavarastosta niin sitä lähinnä olevaa varaosaa olisi helppo verrata varaosavarastossa tarvittavaan varaosaan nähden, koska joissakin tilanteissa varaosien ei tarvitse olla juuri alkuperäisen kaltaisia. Kehityskohde vaikuttaa varaston käytettävyyteen ja kehittämiseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin viisi työpäivää.

**Vastaanottotarkistusohjeiden luonti varaosille**, joilla voi olla suora tuote- tai laatuvaikutus. Asia on tärkeä, koska on olemassa pieni joukko varaosia, joilla voi olla suora laatu- tai tuotevaikutus, mutta niille ei kuitenkaan tehdä vastaanottotarkistusta ennen niiden asennusta laitteeseen. Asennuksen yhteydessä tehdään kuitenkin aina normaali asennustarkistus ja tarvittaessa koeajo. Ennen yksittäisten vastaanottotarkistusohjeiden luontia tulisi määritellä minkälaiset kriteerit varaosan tai kunnossapidon tarvikkeen tulee täyttää, jotta sille vaaditaan tehtäväksi vastaanottotarkistusohje. Kehityskohde vaikuttaa tuotannon laatuvaatimukseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin viisi työpäivää

**OD:n vanhojen nimikkeiden** jatkoarviointi siten, että tarvitseeko niitä tilata varaosavarastoon vai oliko nimike alun perin listattu järjestelmän väärin. Jos nimike oli listattu oikein, niin nimike tulee päivittää ja varaosa tilata varaosavarastoon. Jos havaitaan, että nimike oli edellisessä varaosahallintaprojektissa listattu virheellisin tiedoin, niin nimike pitää muuttaa poistetuksi nimikkeeksi. Kehityskohde vaikuttaa järjestelmän ylläpitoon, ja sen arvioitu työmäärä on noin kaksi työpäivää.

**Laiteinvestointiohjeistuksen päivitys** siten, että uusia laitteita hankittaessa budjetoidaan 5 % laitteen hankintahinnasta varasosiin. Projektisuunnitelmissa pitäisi lisäksi huomioida kunnossapidon varaosahallintaan tarvittava työaika omana projektin työvaiheena. Kehityskohde vaikuttaa teknisten projektien ohjaukseen ja suunnitteluun, ja sen arvioitu työmäärä on noin yksi työpäivä.



**SAP PM ostoreklamaation käyttöönotto**, koska reklamaatioista ei jää järjestelmään merkintää reklamoiduista tilauksista. Reklamaatiot ja niiden perusteella toimittajalta saatu palaute sekä mahdolliset korjaukset reklamoinnin kohteeseen ovat ensiarvoisen tärkeitä tietoja toimittajahallinnan ja toimittaja-arvioinnin takia. Kehityskohde vaikuttaa kunnossapidon ostojen kehittämiseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin kaksi työpäivää.

**Hankalasti tunnistettavat varaosat** siirrettiin listauksen yhteydessä punaisiin B-varaosien säilytyslaatikoihin, jos niitä ei kyetty tunnistamaan puolen tunnin työpanoksen jälkeen. Hankalasti tunnistettavat varaosat saattavat olla kriittisiä tuotannon kannalta. Niillä voi olla pitkä toimitusaika tai ne voivat olla huomattavan arvokkaita, siksi on tärkeää saada myös kyseiset varaosat varaosahallinnan piiriin. Punaisissa säilytyslaatikoissa olisi jatkossa tarkoitus säilyttää vain B-varaosia joita ovat esimerkiksi vain vähän käytetyt tai itse tehdyt varaosat. Kehityskohde vaikuttaa järjestelmän ylläpitoon, ja sen arvioitu työmäärä on noin viisi työpäivää.

**Kunnossapidon tilaamien tuotantotarvikkeiden** vieminen tuotannon tuoterakenteisiin niiltä osin kun tarvikkeet voidaan luokitella suoriin ostoihin, jolloin niiden ostamisesta vastaisi jatkossa materiaalihankinnoista vastaavat henkilöt kunnossapidon ostajien sijaan. Sisällyttämällä tuotantotarvikkeet tuoterakenteisiin ne voitaisiin tilata juuri oikeanaikaisesti tuotantoa varten. Jos tuotantotarvikkeiden sisällyttäminen tuoterakenteisiin ei ole mahdollista, niin kunnossapidon ostajien työn helpottamiseksi kyseiset tuotantotarvikkeet tulisi viedä nimikkeeksi. Tuotantotarvikkeissa voitaisiin hyödyntää kahden laatikon menetelmää, eli kun käytössä oleva laatikko tyhjenee, otetaan käyttöön uusi laatikko ja toimitetaan tilauskortti ostajalle. Toinen vaihtoehto olisi laatikkoon sijoitettava Kanban kortti, joka toimitetaan ostajalle sen tultua esiin laatikosta. Kummassakin menetelmässä tilauspiste pitää arvioida huolellisesti. Kehityskohde vaikuttaa tuotannon epäsuoriin hankintoihin, ja sen arvioitu toteutukseen tarvittava työmäärä on noin viisi työpäivää.

**Tuotannon tilaamat tuotantotarvikkeet** tulisi sisällyttää myös osaksi tuoterakenteita niiltä osin kun tarvikkeet voidaan luokitella suoriin ostoihin, jolloin niiden tilaamisesta huolehtisi tuotantomateriaalien ostajat. Vaihtoehtoisesti tuotantotarvikkeiden tulisi olla varastoituna samassa paikassa siten, että varastolle on nimetty vastuuhenkilö, joka huolehtii myös tilauksista keskitetysti nykyisten hajallaan tehtävien tilausten sijaan. Tuotantotarvikevarastossa voitaisiin myös hyödyntää kahden laatikon menetelmää, eli kun käytössä oleva laatikko tyhjenee, otetaan käyttöön uusi laatikko ja toimitetaan tilauskortti ostajalle. Toinen vaihtoehto olisi laatikkoon sijoitettava Kanban kortti, joka toimitetaan ostajalle sen tultua esiin laatikosta. kummassakin menetelmässä tilauspiste pitää arvioida huolellisesti. Kehityskohde vaikuttaa tuotannon epäsuoriin hankintoihin, ja sen arvioitu työmäärä on noin viisi työpäivää.

**Tehdasalueen VMI- varastojen tehokkaampi hyödyntäminen** erillisten ostojen sijaan tuotannossa ja kunnossapidossa. Tehdas-alueen VMI-varastoja ovat yleistarvike, paineilma- ja henkilösuojoinvarasto. Kehityskohde vaikuttaa tuotannon epäsuoriin hankintoihin, ja sen arvioitu työmäärä on noin yksi työpäivä.

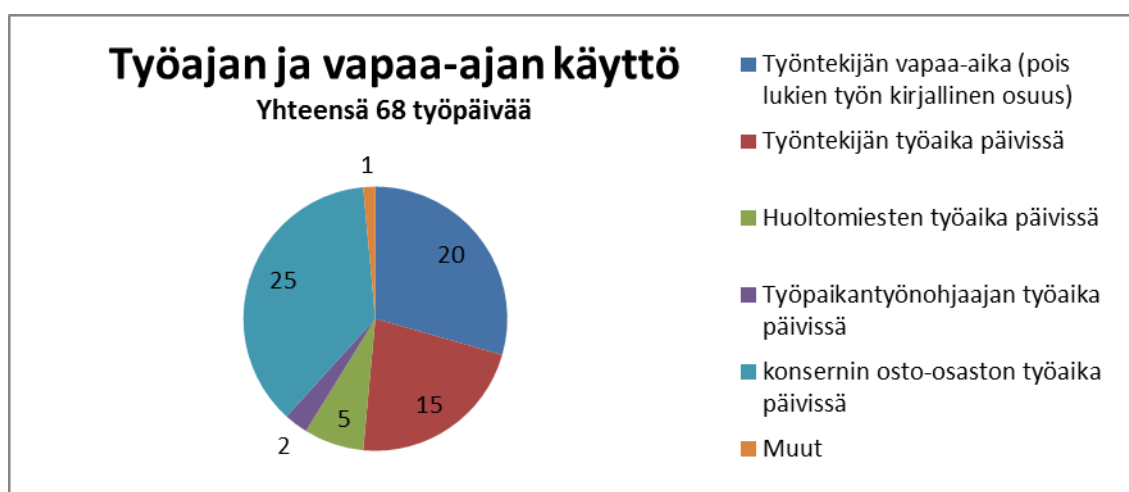
**Kunnossapidon tarvikkeiden vieminen nimikkeeksi**, koska niiden tilauksessa tarvittavien tietojen hallinta on kärsinyt samoista ongelmista kuin varaosahallinta yleisestikin. Esimerkkinä mainittakoon FDA:n hyväksymät voiteluaineet ja vakuumpumppujen öljyt sekä paineilmaletkut. Kehityskohde vaikuttaa järjestelmän kehitykseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin kymmenen työpäivää.

**Viivakoodilukijoiden käyttöönotto** avustamaan varaosaottoja. Viivakoodilukija toimisi näppäimistön jatkeena varaosavarastossa. Sillä voitaisiin siirtää nimikenumero automaattisesti työtilaukselle varaosan varastosta oton jälkeen. Saavutettava hyöty saattaa kuitenkin jäädä pieneksi, jos varaosavarastossa on alle tuhat nimikettä, koska nimikkeiden haku onnistuu jälkikäteenkin työtilauksilta. Kehityskohde vaikuttaa järjestelmän kehitykseen, ja sen arvioitu työmäärä on noin kymmenen työpäivää.

## 9 Yhteenveto

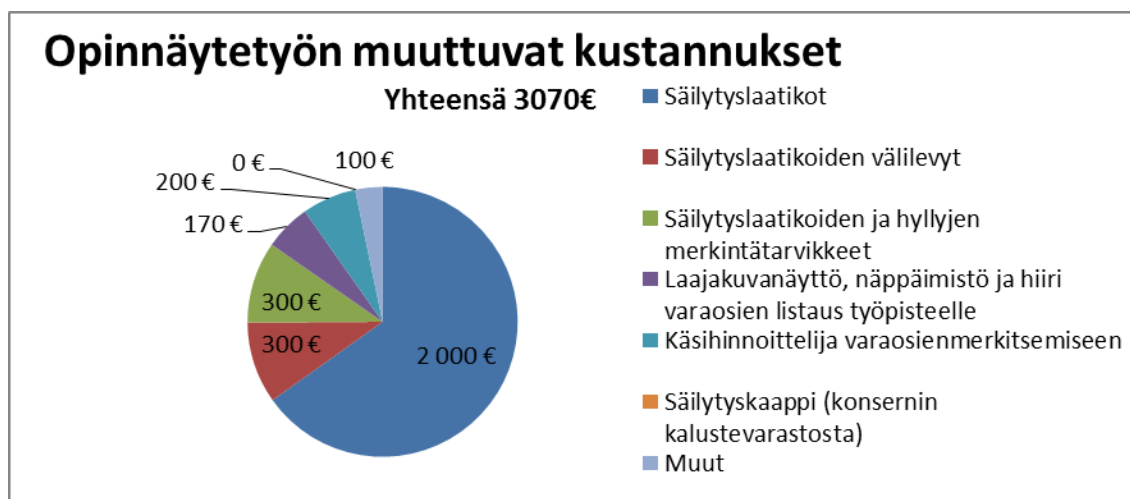
Varaosahallintaprojekti osoittautui merkittävästi työläämmäksi toteuttaa kuin mitä alun perin arvioitiin. Työmäärän ylittymiseen oli monia syitä, jotka yhdessä muodostivat merkittäväksi paisuneen työmäärän (kuva 18). Työmäärästä johtuen projektin läpimenoaika oli pidempi kuin mitä oli suunniteltu, mutta projektin lopetus ja käyttöönottovaihe sujuivat ennakoitua sujuvammin kattavan tiedotuksen ja koulutuksen ansiosta. Jälkikäteen arvioituna koulutukseen panostaminen oli todella kannattavaa. Tiedotuksen määrä ja ajankohta sisältöineen tuntui myös oikein toteutetulta.

Kehittämistehtävän etenemistä seurattiin säännöllisesti teknillisen osaston osastokokouksissa sekä myös yli osastorajojen. Saatua palautetta hyödynnettiin työn ohjauksessa.



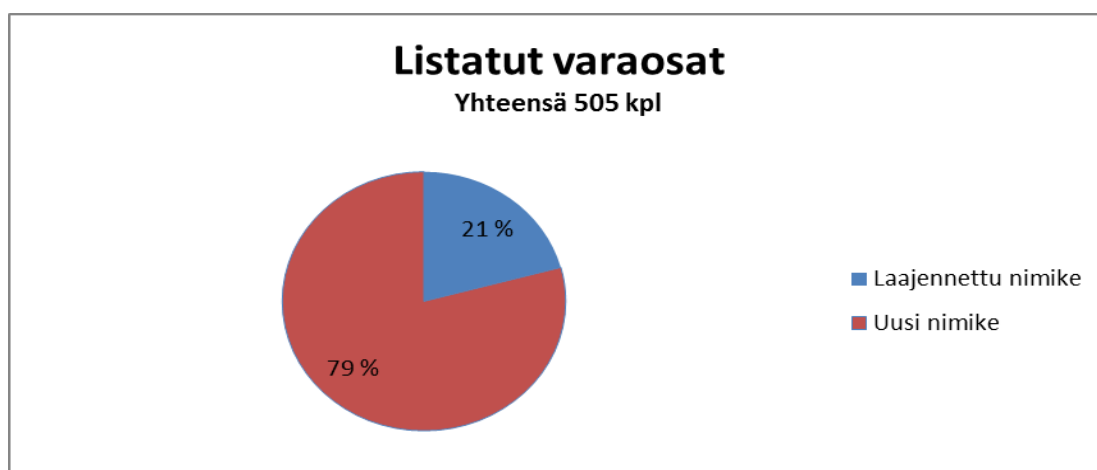
Kuva 18. Työajan ja vapaa-ajan käyttö

Työn lopussa tarkistettiin toteutunut työajan käyttö sekä kustannukset projektia varten avatulta SAP PM työnumerolta (kuva 19). Toteutuneet muuttuvat kustannukset ylittyivät hieman arviosta, koska säilytyskalusteita jouduttiin uusimaan paljon ennakoitua enemmän. Kokonaisuudessaan kustannukset ovat kuitenkin alhaiset saavutettuun hyötyyn nähden. Lisätietoja projektista numeroina ja kuvaajina on liitteessä 13 kuvaajat perustuvat alkuperäiseen varaosienlistausmateriaaliin.



Kuva 19. Opinnäytetyön muuttavat kustannukset

Kehittämistehtävän aikana ilmeni, että toimiva varaosahallinta vaatii jatkuvaa ylläpitoa, mutta sen mukanaan tuomat hyödyt ovat niin merkittäviä, että ylläpitoon käytettävä työaika on perusteltua (kuva 20). Vastaavissa projekteissa tulee kiinnittää huomiota resursointiin niin, että resurssit ovat tarpeen tullen saatavilla. Resurssitarve vaihtelee projektin aikana erittäin paljon. Vastaavat projektit tulisi ajoittaa niin, että ne eivät osu lomakaudelle, koska työn tekeminen ei saisi olla liian rikkonaista.

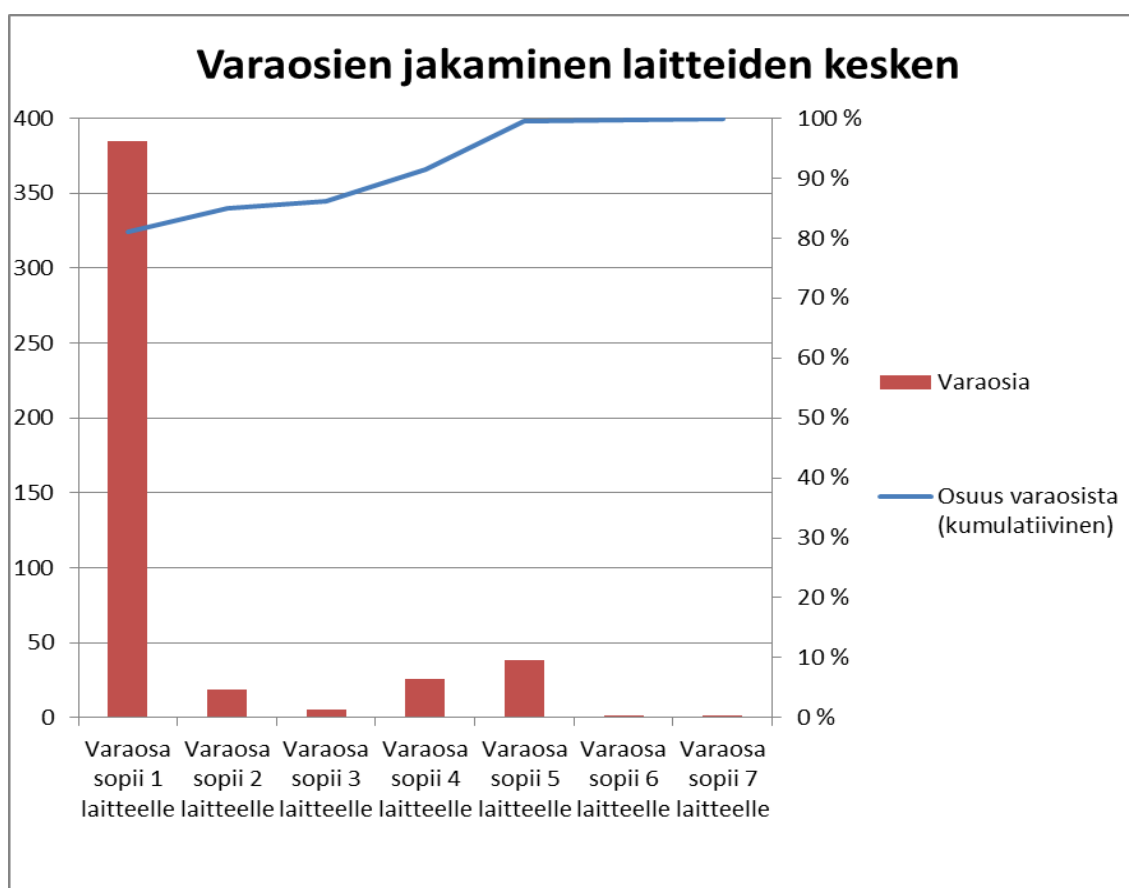


Kuva 20. Laajennettujen nimikkeiden osuus listatuista varaosista

Vastaavat projektit tulisi pyrkiä viemään läpi mahdollisimman nopeasti, jotta siirtymäaika jäisi mahdollisimman lyhyeksi. Lisäksi tiedotukseen tulisi kiinnittää erityisen paljon huomiota ja varmistaa, että järjestelmää todella käytetään ja että sitä käytetään

oikein. Järjestelmien käyttöä tulee seurata aktiivisesti, koska saavutetun varaosahallinnan taso pyrkii luontaisesti alenemaan. Siksi vastaavissa projekteissa saavutetun tason ylläpitämiseen tähtäävät toimenpiteet tulee huolellisesti kuvata ja vastuut nimetä henkilötasolle asti. Muuten todellisina riskinä on se, että jo tehdyt toimenpiteet (taulukko 8) palautuvat ajan saatossa takaisin lähtöpisteeseen. Yksi valvontakeino on säännölliset inventaariot.

Taulukko 8. Varaosien jakaminen laitteiden kesken



Projektin myötä OD Espoon varaosahallintaa kehitettiin niin, että muut vastaavat projektit voivat pitää sitä vertailukohteenaan. Varaosahallinnan käyttöönoton jälkeen pystyttiin välittömästi siirtymään järjestelmän käyttöönoton tukemisen lisäksi järjestelmän aktiiviseen kehitykseen. Varaosaprojekti olisi kannattanut toteuttaa aiemmin toteutuneiden hyötyjen valossa, mutta siihen tarvittavia resursseja ei ole ollut aikaisemmin saatavilla.

## 10 Työelämän kehitystehtävän tulosten arviointi

Tutkimusongelma ratkaistiin toimintatutkimuksena taulukon 9 mukaisesti. Tutkimusongelman ratkaisun myötä ymmärrys varaosahallinnan nykyisistä ja tulevista tarpeista kasvoi merkittävästi tutkimusongelman määritelmän mukaisesti. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää kattavasti sellaisenaan varaosahallinnan ohjauksessa sekä sen jatkokehityksessä. Erytysten hyödylliseksi tutkimustulokseksi koettiin se, että tutkimuksen myötä varaosahallinnan rooli ja siihen liittyvien rajapintojen merkitys ymmärrettiin kattavasti. Työelämän kehitystehtävä onkin johtanut pysyviin toimintatapojen muutoksiin kohdeorganisaatiossa. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää muissa vastaavissa projekteissa suunnittelu- ja toteutusvaiheessa.

Työn tuloksena varaosahallinta tapahtuu myös ennalta määriteltyjen opinnäytetyön tavoitteiden mukaisesti. Opinnäytetyön tavoitteiden saavuttamisella on suuri merkitys varaosahallinnan käytännön toiminnan kannalta. Tavoitteet on saavutettu siten, että ne tukevat omalta osaltaan myös liiketoiminnan tarpeita. Merkittävää on se, että nyt OD:lla on yhtenäiset toimintatavat konsernin muiden yksiköiden kanssa, joten varaosien ja muiden synergiaetujen jakaminen on mahdollista muiden yksiköiden kesken (kuva 24). Asialla on merkittävä vaikutus OD:lle MRO- ostojen osalta.

Taulukko 9. Opinnäytetyön tulosten arviointi

<b>Tavoite 1: Tuotannon varaosahallinta tapahtuu järjestelmällisesti</b>
Tuotannon varaosien hallinta tapahtuu SAP PM:ssä. Varaosahallinta on kattavaa ja se on systematisoitu siten, että se <u>ei enää ole riippuvaista yksittäisistä henkilöistä</u> , vaan tietotaito on siirretty kattavasti järjestelmään kaikkien hyödynnettäväksi.
<b>Tavoite 2: Järjestelmästä voidaan koostaa varaosahallinnan mittarit</b>
SAP PM:stä löytyy useita vakioraportointityökaluja, joita voidaan heti hyödyntää varaosahallinnan ohjauksessa ja kehityksessä. Tulevaisuudessa mittarien avulla voidaan seurata varastoarvoa kun varaosavarasto on kiertänyt kertaalleen läpi. Kappaleessa 9 esitetyt taulukot ohjaavat tulevaa varaosahallinnan kehitystyötä.
<b>Tavoite 3: Toteutuneet varaosakustannukset voidaan kohdentaa laitetasolle</b>
Toteutuneet varaosakustannukset voidaan kohdentaa laitetasolle varaosan ollessa

nimikkeellinen riippumatta siitä, miten se on tilattu. Nimikkeelle on arvon lisäksi tallennettu kattavasti sen hallintaan ja käyttöön liittyviä tiedot.

#### **Tavoite 4: Jatkokehityskohteiden listaus**

Jatkokehityskohteet on kattavasti listattu karkeaan tärkeysjärjestykseen siten, että niitä voidaan helposti lähteä toteuttamaan. Jatkokehityskohteita kirjattiin 13 kappaletta.

#### **Tavoite 5: Kirjallisen osuuden arviointi**

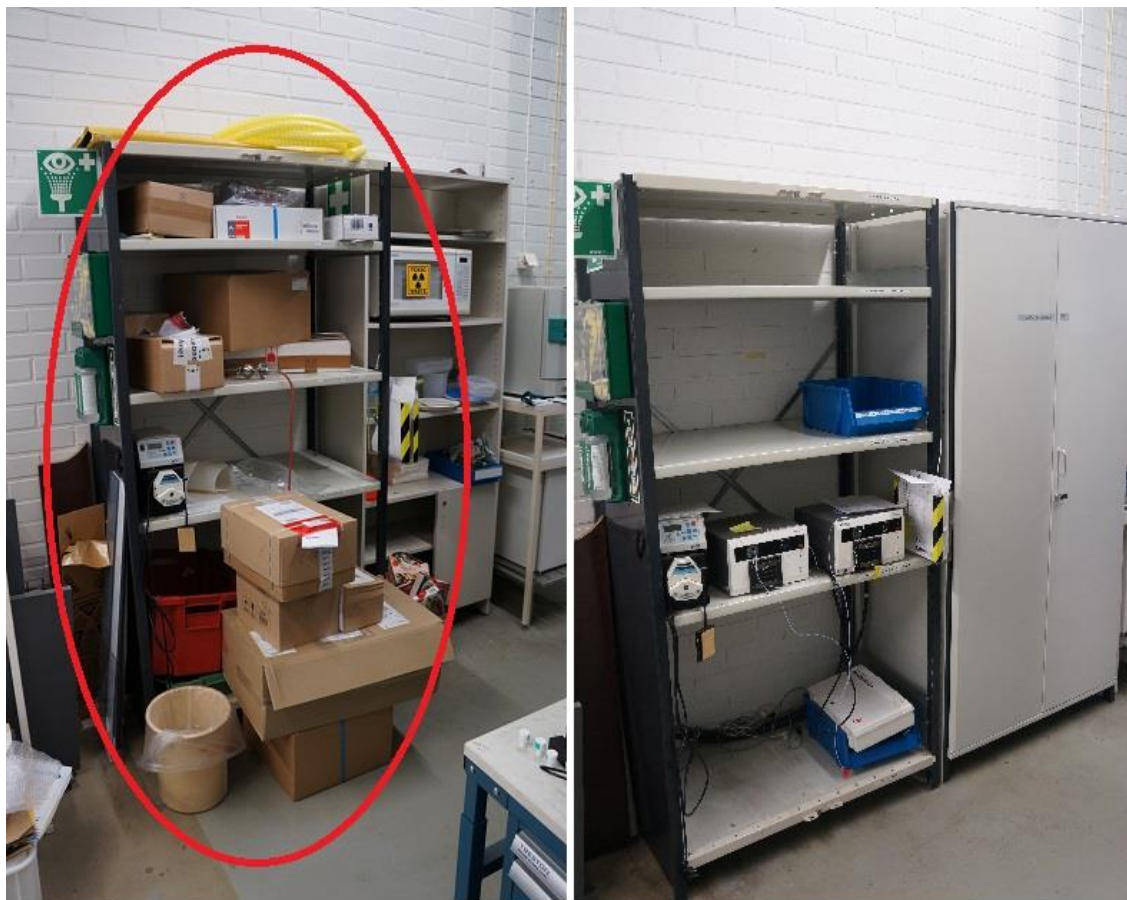
Kirjallinen osuus on kattava ja se etenee loogisesti siten, että tehtyjä päätelmäkettuja voi palata myös taaksepäin. Kirjallisesta osuudesta on merkittävää hyötyä vastaavaa projektia suunnittelevalle tai jo toteuttavalle taholle.

Toimiva varaosahallinta vaatii käytännössä myös toimivan varaosavaraston. Ennen ja jälkeen kuvat 21, 22 ja 23 havainnollistavat muutoksen lähtötilanteeseen nähden. Toimivassa varaosavarastossa ovat toiminnan edellytykset aina kunnossa.



Kuva 21. Säilytyshyllyjen tilankäyttö oli aikaisemmin puutteellista monin osin

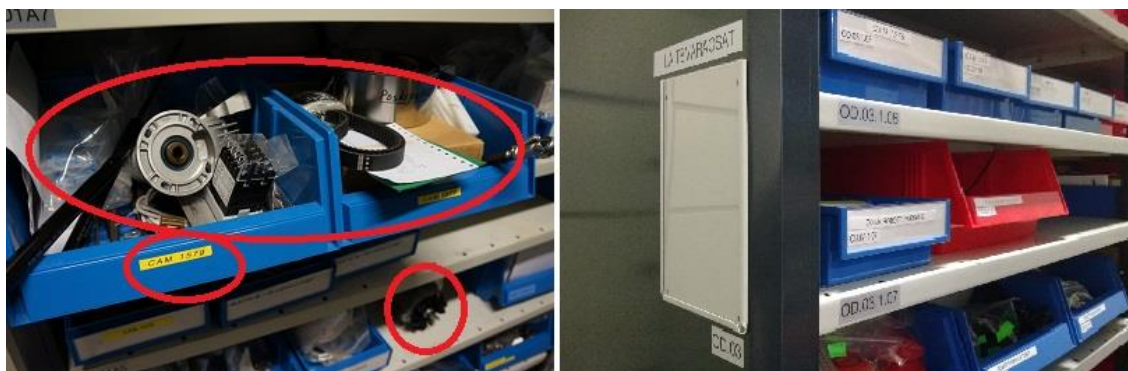
Tehokkaasti ylläpidetyssä varavarastossa varaosat on huolellisesti järjestetty ja merkitty siten, että varaosien etsimiseen ei tarvitse käyttää ylimääräistä aikaa. Varaosavaraston huonetaulu on laadittu, ja se on kaikkien nähtävillä. Myös vastuut ja niihin liittyvät tehtävät on kuvattu. Hyvin hoidetuissa kunnossapidon tiloissa voidaan työskennellä turvallisesti ja tehokkaasti. Kunnossapidon tilojen voidaankin ajatella olevan kunnossapidon käyntikortti kunnossapitotoiminnan yleisestä tasosta.



Kuva 22. Saapuvien tavaroiden vastaanottohylly toimi aikaisemmin myös varastona

Hyvin hoidetussa varaosavarastossa varaosat ovat varastoitu järjestelmällisesti säilytyslaatikoihin ja ne ovat yksilöity tarvittavin tunnistetiedoin. Varaosat ovat varastoitu siten, että ne ovat suojassa ympäristön vaikutuksilta ja niitä käytetään varaosavarastosta FIFO periaatteen mukaisesti.





Kuva 23. Säilytyslaatikoissa ei aikaisemmin käytetty välilevyjä tehokkaasti

Tutkimusongelma ratkaistiin, opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin, ja varaosavaraston toimivuus saatettiin erinomaiselle tasolle siten, että osa opinnäytetyölle kokonaisuudessaan asetetuista tavoitteista jopa ylitettiin.

Selection		
Material	2013812	ÄHESTYMISKYTKIN SME-8M-DS-24V-K-0.3-M8D
Material Type	ZRSA	Orion PM Materials
Unit of Measure	PCE	Base Unit of Measure PCE

Stock Overview		
Client/Company Code/Plant/Storage Location/Batch/Special Stock	Unrestricted use	F
Full	13,000	
1000 Orion FI, Finland	5,000	
1010 Orion Corporation, Espoo plant	1,000	
6051 LT kunnossapito P 4.1.6.2	1,000	
1020 Orion Corporation, Turku plant	4,000	
6000 Kunnossapito P1/07/14/1	4,000	
1300 Orion Diagnostica FI	8,000	
1060 Orion Diagnostica, Espoo plant	8,000	
6000 Kunnossapito OD.02.2.05	8,000	

Kuva 24. Varaosanimikkeen varastotilanne konsernin varaosavarastoissa

Työelämän kehittämistehtävän rahallisen ja työaikapanostuksen tuoton suhde on erinomainen. Tavoitteiden saavuttamisen ja varaosahallinnan tietoisuuden kasvamisen myötä opinnäytetyön voidaan arvioida onnistuneen kokonaisuutena erinomaisesti.

## Lähteet

- 1 Iloranta Kari, Pajunen-Muhonen Hanna. 2008. Hankintojen johtaminen, ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan, Tietosanoma, Jyväskylä, s.479–482
- 2 Jokipalo, Vesa. 2011. Varaston tietojärjestelmät-tutkinnonosan uusi oppimisympäristö. YAMK opinnäytetyö. 29.11.2011, s. 9–12. Luettu 1.12.2013. <[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/36020/opinnayte\\_vj.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/36020/opinnayte_vj.pdf?sequence=1)>
- 3 Järviö Jorma, Piispa Taina, Parantainen Timo. 2004. Kunnossapito, Kunnossapitoyhdistys ry, Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Hamina: KP-Media Oy, s. 17–23, 81–91, 127–145, 146–174.
- 4 Kananen, Jorma. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä, Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 143. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, s. 22–29, 114–122.
- 5 Koskinen Aki, Lankinen Matti, Sakki Jouni, Kivistö Timo, Vepsäläinen Ari P. J. 1995. Ostotoiminta yrityksen kehittämisessä. Juva: WSOY, s. 227–232.
- 6 Laine, Hannu S. 2010. Tehokas kunnossapito, tuottavuutta käynnissäpidolla, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 16. Kerava: KP-Media Oy, s. 17–18, 65–94, 142–143.
- 7 Lecklin, Olli. 2006. Laatu yrityksenmenestystekijänä. Hämeenlinna: Talentum Media Oy, s. 155–160, 253–263.
- 8 Lehtonen Juha-Matti, Holmström Jan. 2004. Tuotantotalous. Vantaa: WSOY, s.127–140.
- 9 Mattila, Pekka. 2011. Johdettu muutos, avaimet organisaation hallittuun uudistumiseen. Kouvola: Talentum, s. 69–90.
- 10 Pellinen, Jukka. 2005. Talusjohtaminen. Jyväskylä: Talentum, s. 176–180, 180–192, 195–196.
- 11 Ritvanen, Virpi. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö, s. 33–45, 61–65, 79–80.
- 12 Sakki, Jouni, 2003. Tilaus- toimitusketjun hallinta, logistinen B – to – B – prosessi. Espoo: Jouni Sakki Oy, s. 100–106.
- 13 Syrjäläinen, Eija. 1994. Laadullisen tutkimuksen työtapoja. Rauma: Kirjayhtymä Oy, s. 89–95.
- 14 Tomperi, Soile. 2010. Käytännön kirjanpito. Helsinki: Edita, s. 154–164.