

VARAOSALUETTELON LUOMINEN

LEAN-AJATTELUA SOVELTAVA OHJEISTO



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Konetekniikka, Insinööri (AMK), Riihimäen kampus

Kevät, 2021

Mikko Mäkinen

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ohjeisto AGCO Power Oy:n varaosaluetteloprosessin tueksi. Ohjeiston tavoitteena on parantaa työn tehokkuutta tiedonhakuun kuluvan ajan minimoinnilla. Aikaisempi ohjeistus koostui eri paikkoihin tallennetuista yksittäisistä muistiinpanoista, joita ei oltu pidetty ajantasalla.

Opinnäytetyön lähtökohtana pidettiin lean-ajattelua ja erityisesti sen standardoitua työtä. Uuden ohjeistuksen luonnissa rajattiin sen sisältämä tieto vastaamaan koko varaosaluetteloprosessin kulkua. Olemassa olevat yksittäiset ohjeistukset päivitettiin sekä puuttuvista työvaiheista luotiin uudet ohjeistukset.

Opinnäytetyön konkreettisenä tuloksena syntyi PDF-muotoinen, selkeä, koko varaosaluetteloprosessin kattava ohjeisto. Ohjeiston avulla varaosaluetteloa rakentavan työntekijän on mahdollista etsiä tarvitsemansa tieto yhdestä paikasta.

Suoranaista työn tehokkuuden parantumista ei tämän opinnäytetyön yhteydessä arvioitu. Tämä voitaisiin toteuttaa tutkimuksena, kun ohjeisto on ollut jonkin aikaa käytössä. Suurin hyöty uudesta ohjeistuksesta saadaan sen mahdollistaessa jatkuva parantaminen tulevaisuudessa.

Author	Mikko Mäkinen	Year 2021
Subject	Creating parts book instructions with Lean thinking	
Supervisor	Timo Kärppä	

ABSTRACT

The purpose of this thesis project was to create instructions for AGCO Power Oy to support the parts book process. The aim of the instructions was to improve efficiency by minimizing time used for searching for the needed information. Former instructions consisted of individual notes which had been saved to different locations. These notes were not updated at a regular basis.

The basis of this thesis was Lean thinking and especially standard work there. The contents of the instructions were defined to incorporate the complete parts book process. Existing individual notes were updated and new instructions were created where needed.

As a result of this thesis project there are now instructions created in a PDF-file format. The instructions are simple to use and they include the complete parts book process. These instructions make it possible to find the required information in one single place.

Actual improvements in efficiency were not evaluated in this thesis project. This kind of study can be performed after created instructions have been used for some time. The highest gain from these instructions comes as they bring a possibility to continuous improvement.

Keywords Instructions, Lean thinking, standardization

Pages 35 pages

TERMISTÖ

3D-malli	Kolmiulotteinen malli tuotteesta
Creo	Ohjelmisto 3D-mallien luomiseen
EBOM	<i>Engineering Bill of Materials</i> , Tuotekehityksen ylläpitämä tuoterakenne
Epsilon1	AGCO konsernin julkaisualusta sähköisille varaosaluetteloille
Extranet-järjestelmä	AGCO Powerin julkaisualusta PDF-muotoisille varaosaluetteloille
Hiljainen tieto	Kokemuksen tuomaa tietoa, joka näkyy tapoina ja rutiineina
IsoDraw	Ohjelmisto räjäytyskuvien luontiin 3D-mallista
Keybox	Toiminnanohjausjärjestelmä
Laakeriliuska	Kahdesta laakeriliuskasta koostuvan laakerin yksittäinen komponentti
MBOM	<i>Manufacturing Bill of Materials</i> , Tuotannon ylläpitämä tuoterakenne
M-Files	Tiedonhallintaohjelmisto
Nimike	Systemaattinen tapa identifioida komponentti
PBAT	<i>Parts Book Authoring Tool</i> , AGCO konsernin oma varaosaluettelon rakentamiseen luotu työkalu
PLH	<i>Parts List Header</i> , Varaosaluettelon yksittäisen sivun nimitys PBAT :ssa
PLM	<i>Product Lifecycle Management</i> , Tuotteen elinkaaren hallinta
PTC	Ohjelmistoyritys
Revisio	Muokattu ja muodollisesti hyväksytty versio
SAP	Toiminnanohjausjärjestelmä
Työmääräys	Esihenkilön määräys työn suorittamisesta
Varaosasarja	Usemmasta komponentista koostuva varaosa
Versio	Elinkaarestaan tunnistettavassa tilassa oleva dokumentti, joka on mahdollista jäljittää
Windchill	PTC:n ohjelmisto tuotteen elinkaaren hallintaan

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	AGCO Power Oy	2
3	Lean ja standardointi	4
3.1	Lean-ajattelu.....	5
3.1.1	ISO 9001.....	7
3.1.2	PDCA-menetelmä	9
3.1.3	Johdon sitoutuminen.....	11
3.2	Standardoitu työ ja sen mahdolliset haitat	11
4	Ohjeisto	15
4.1	Ohjeiston tarkoitus	15
4.2	Sisällön esittäminen.....	17
4.3	Ylläpito	18
4.4	PDF-tiedosto	20
4.4.1	Yleistä tietoa	20
4.4.2	Ominaisuudet	20
5	Ohjeisto ja sen vaatimukset AGCO Powerilla	21
5.1	Varaosaluettelo AGCO Powerilla	22
5.2	Varaosaluetteloprosessin nykytila	22
5.3	Tuoterakenne	23
5.4	Rakennemuutokset	25
5.5	Rakenteen läpikäynti	25
5.6	Luettelon luonti	26
5.7	Tarkistukset	27
5.8	Julkaisu ja jakelu	28
5.9	Ohjeiston sisältö ja rakenne	29
5.10	Ylläpito	29
5.11	Ohjeisto	30
6	Pohdinta.....	31
	Lähteet	33

1 Johdanto

Nykyaikana varaosaluettelon rakentamiseen voidaan vaatia useita eri järjestelmiä. Näistä järjestelmistä saadun tiedon yhdistäminen varaosaluettelon prosesseihin voi aiheuttaa monimutkaisia työvaiheita. Tällaisia ovat esimerkiksi usean eri toiminnanohjausjärjestelmän aikana valmistettujen moottorien muutoshistorian tarkastelu luotettavasti. Mikäli työvaihetta ei toisteta usein, voi sen toteuttaminen vaatia muistiinpanojen käyttöä.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ohjeisto varaosaluettelon rakentamisen jokapäiväisen työn tueksi AGCO Power Oy:lla. Usean vuoden ja erilaisten järjestelmä- sekä tuotantomuutosten myötä varaosaluettelon rakentamisen prosessit ovat muuttuneet. Tarvittavia prosessi- tai järjestelmäohjeistuksia varaosaluettelon rakentamiseen liittyen ei ole muutosten mukana välttämättä päivitetty. Tästä syystä osa työn avuksi tallennetuista ohjeista on vanhentuneita ja laajalti tallennettuja, eri henkilöiden tekeminä sekä ns. hiljaisena tietona. Ohjeiston avulla työntekijän on mahdollista löytää tarvitsemansa tieto työvaiheen suorittamiseen yhdestä paikasta. Lisäksi järjestelmällisesti ylläpidettävänä tieto on aina paikkansapitävää ja ajantasaista. Ohjeiston avulla työn tehokkuuden on mahdollista kehittyä vähentämällä tiedon etsimiseen kuluva aikaa. Lisäksi se mahdollistaa varaosaluetteloprosessin jatkuvan parantamisen tulevaisuudessa.

Opinnäytetyössä käsitellään aihetta lean-ajattelun ja standardoidun työn näkökulmasta. Kuinka tämä lean-työkalu vaikuttaa työn laatuun ja onko sillä mahdollisia haittapuolia?

Opinnäytetyöni tutkimuskysymys on: Miten parantaa varaosaluettelon rakentamisen työohjeita leanin ja standardoinnin avulla työn tehokkuuden parantamiseksi?

Leanilla tarkoitetaan tässä työssä filosofiaa, joka pyrkii poistamaan työstä tuottamattoman toiminnan. Työohjeilla tarkoitetaan tässä työssä varaosaluettelon rakentamisen prosesseihin liittyvien työvaiheiden, kuten tuoterakenteen tai muutoshistorian tarkastelun sekä niihin käytettyjen järjestelmien muistiinpanoja. Standardoinnilla tarkoitetaan tässä työssä olemassaolevien työohjeiden sisällön tarkastelua, niiden päivittämistä sekä tarpeen tullen

standardoidun työohjeen määrittelyä. Tehokkuudella tarkoitetaan tässä työssä varaosaluettelon luomisessa tiedon etsimiseen kuluvaan aikaan.

Opinnäytetyön teoriapohjan tutkimusmenetelminä käytän aiheen kirjallisuutta sekä internetiä. Ohjeiston työohjeiden luomisessa hyödynnetään lean-ajattelun standardointia. Työn konkreettisenä tuloksena syntyy PDF-tiedostomuodossa oleva, ylläpidettävä ohjeisto varaosaluettelon rakentamisen prosessista. Tavoitteena on luoda selkeä, helppokäyttöinen sekä ylläpidettävä ohjeisto. Nämä ominaisuudet ovat tärkeitä käytettävyyden takia, minkä lisäksi ne mahdollistavat tasalaatuisen lopputuloksen varaosaluetteloa rakentaessa.

2 AGCO Power Oy

AGCO Power Oy kuuluu yhdysvaltalaiseen AGCO-konserniin (AGCO Power, n.d.-a). AGCO-konserni on vuonna 1990 perustettu pörssi-yhtiö, josta on yrityskauppojen myötä tullut yksi maailman johtavista maatalouskoneiden valmistajista. Sen tunnetuimpia tuotemerkkejä ovat Challenger, GSI, Fendt, Massey Ferguson sekä Valtra. (AGCO Corporation, 2020a)

AGCO:lla on maailmanlaajuisesti 45 tuotantopaikkaa sekä AGCO:n tuotteita myyvät noin 3000 jälleenmyyjää, noin 140 maassa. Vuonna 2019 AGCO:n liikevaihto oli noin 9 miljardia USD ja se työllisti noin 21 000 työntekijää. (AGCO Corporation, 2020b, Part 1, ss. 1, 3, 6, 20) Liikevaihdolla mitattuna Statistan tekemän vertailun mukaan vuonna 2019 AGCO oli maailman neljänneksi suurin maatalouskonevalmistaja (Statista.com, 2020).

AGCO Power Oy on dieselmootoreiden valmistaja, jolla on neljä tuotantopaikkaa. Suomessa Linnavuoressa valmistetaan noin 30 000 moottoria vuosittain. Brasiliassa Mogi das Cruzesissa sijaitsevan, vuonna 1993 aloittaneen tehtaan sekä Kiinassa Changzhoussa sijaitsevan tehtaan, molempien vuosikapasiteetti on myös 30 000 kappaletta. Lisäksi Argentiinassa General Rodriguezissa vuonna 2014 perustettu tehdas valmistaa dieselmootoreita paikallisille markkinoille 3000 kappaleen vuosikapasiteetilla. (AGCO Power, n.d.-b)

Nokian Linnavuoreessa toimiva moottoritehdas aloitti toimintansa vuonna 1943, mutta tehtaan suunnitellun tarkoituksen, lentomoottoreiden korjauksen tehdas pääsi aloittamaan vasta vuonna 1947. (AGCO Power, n.d.-c)

Tehtaan oman tuotekehityksen pohjalta valmistettavien moottoreiden valmistus alkoi vuonna 1946. Ensimmäisen traktorikäyttöön valmistetun moottorin tuotekehitys alkoi seuraavana vuonna polttoaineena joko bensiini tai petroli. Lopulta vuonna 1951 moottori saatiin sarjavalmistukseen ja tällöin voidaan ajatella Linnavuoren tehtaalla alkaneen maatalouskoneiden moottoreiden valmistus. Ensimmäisen dieselmoottorin sarjatuotanto alkoi vuonna 1957. (AGCO Power, n.d.-c)

Tuotekehityksen myötä tulleiden eri kokoisten moottorityyppien, sekä tuhansien valmistettujen moottorien jälkeen vuonna 1994 rakennemuutosten myötä Valmet Oy jaettiin kolmeen osaan.

Dieseltuotteisiin, johon kuuluivat myös hammaspyörät ja varavoimalat, Valmet

Tehdasautomaatioon sekä Valmet Aviationiin, suihkumoottoreiden huoltoon.

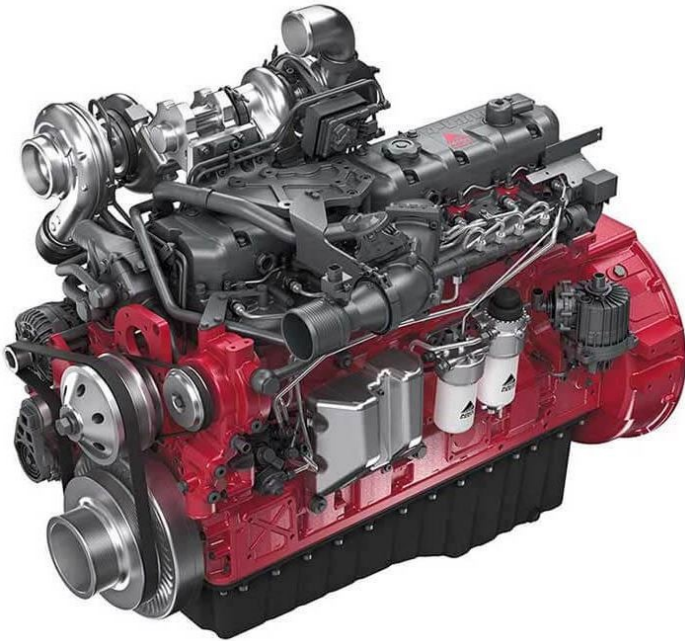
Omistusjärjestelyiden myötä Dieseltuotteiden nimeksi tuli Sisu Diesel. Valmet tehdasautomaatio myytiin Mercantile Oy:lle. Valmet Aviation siirtyi Patrialle, joka edelleen toimii Linnavuoreessa.

(AGCO Power, n.d.-c)

Yhtiön omistajat ovat vaihtuneet vuosien varrella ensin Valmetista Partekiin, jonka osakekannan Kone-konserni osti. Vuonna 2004 omistajaksi vaihtui AGCO-konserni. Tällöin Sisu Diesel -nimi vaihtui AGCO Sisu Poweriksi ja lopulta vuonna 2012 AGCO Poweriksi. (AGCO Power, n.d.-c)

AGCO Powerin tuotteita ovat dieselmoottorit, dieselgeneraattorit ja -pumput sekä hammaspyörät ja vaihteistot. Dieselmoottoreita valmistetaan 3, 4, 6 ja 7-sylinterisiä, iskuilavuudeltaan 3.3 litrasta 9.8 litraan. Kuvassa 1 on esitetty visuaalinen malli AGCO Powerin valmistamasta 7-sylinterisestä moottorista. Kaikki moottorit täyttävät tarvittavat päästömääräykset EU:ssa, Kiinassa sekä USA:ssa, minkä lisäksi saatavilla on myös versioita markkinoille ilman tarkempia päästömääräyksiä. (AGCO Power, n.d.-d)

Kuva 1. Esimerkki AGCO Powerin moottorista (AGCO Power, n.d-d).



Diesलगенераattoreita valmistetaan tehoalueella 48 – 2000 kilowattia käyttötarkoituksen ollessa varavoimanlähteenä, varsinaisena voimanlähteenä tai huipunleikkauksessa. Dieselpumppujen käyttökohteita ovat sprinkleri- ja palovesijärjestelmät sekä prosessi- ja syöttöveden varajärjestelmät. (AGCO Power, n.d.-d)

Hammaspyöriä sekä akseleita valmistetaan omaan tuotantoon sekä asiakkaiden tarpeiden mukaan vuositasolla 1,3 miljoonaa kappaletta. Vaihteistoja suunnitellaan sekä valmistetaan moottorikelkkoihin sekä puimureihin vuosittain 15 000 kappaletta. (AGCO Power, n.d.-d)

3 Lean ja standardointi

Tämän opinnäytetyön myötä luotava ohjeisto tulee sisältämään erilaisia ohjeita varaosaluettelon prosessien toteuttamiseen taaten tasalaatuisen lopputuloksen. Tästä syystä suuri osa prosesseista täytyy työntekijöiden tehdä samalla tavalla, jolloin näistä tulee standardoituja. Standardoinnilla tarkoitetaan toiminnan vakiointia eli työn suorittamista ennalta määritetyllä tavalla. (Kouri, 2018, s. 16) Standardoitu työ on osa lean-ajattelua ja tarkoitus on käsitellä tämän hyötyjä sekä sen mahdollisia haittapuolia.

3.1 Lean-ajattelu

Lean tuli tunnetuksi James Womackin ja Daniel Jonesin kirjoittamasta kirjasta *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, joka julkaistiin vuonna 1990. Kirja käsittelee Toyotan nousua autoteollisuudessa siellä käytetyn johtamismenetelmän avulla. (Vuorinen, 2013, Lean –luku, ensimmäinen kappale)

Lean on ajattelumalli, jossa eri menetelmien avulla pyritään parantamaan asiakasarvoa. Tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle lisäarvoa mahdollisimman kustannustehokkaasti vähentämällä hukkaa ja virheitä. Hukan muotoja ovat ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljettaminen, turha käsittely, ylimääräiset varastot, tarpeeton liikkuminen sekä virheet. Myöhemmin hukaksi on myös lisätty käyttämättä jätetty työntekijän luovuus. (Vuorinen, 2013, Lean –luku, neljäs kappale)

Lean ymmärretään usein hukan poistoon keskittyvänä menetelmänä ja saatetaan unohtaa yksi ratkaiseva päätavoite, eli läpimenoajan lyhentäminen. Tämä tarkoittaa nopeuden kasvattamista ja mikäli tätä ei lasketa, taloudellinen parannus voi jäädä saavuttamatta. (Quality Knowhow Karjalainen Oy, n.d.-a)

Lean-ajattelun perusajatus onkin korostaa virtaus- eikä resurssitehokkuutta (Modig & Åhlström, 2013, s. 124). Resurssitehokkuudessa painotetaan mahdollisimman tehokasta resurssien käyttöä. Virtaustehokkuudessa tarkastellaan organisaation tuottamaa tuotetta tai palvelua ja sen kehittymistä tietyssä ajanjaksona. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 9, 13)

Lean usein ymmärretään väärin ajatellen, että siinä käytettävät työkalut sinänsä ratkaisisivat ongelmat. Sen sijaan niiden avulla on tarkoitus tuoda prosesseista ongelmat esiin. Tämän jälkeen ihmiset ratkaisevat ne työkalujen ja konseptien avulla. Esihenkilöillä tulee olla riittävä tietotaito, kuten hyvä prosessituntemus ongelmien ratkaisemiseksi. On tärkeää ymmärtää työkalujen ja konseptien tarkoitus tai lean-projekti mitä todennäköisimmin epäonnistuu. (Quality Knowhow Karjalainen Oy, n.d.-a)

Lean-ajatteluun kuuluu suuri joukko eri työkaluja, joilla voidaan tunnistaa ja minimoida prosessien välistä hukkaa.

Taulukossa 1 on listattuna näitä työkaluja. Vasemmalla sarakkeessa on listattu eri vaiheisiin, kuten määrittelyyn tai parantamiseen liittyviä tehtäviä. Valitsemalla tehtävän, voi yläriviltä valita tähän sopivan työkalun. Työkalut ovat tärkeitä lean-ajattelussa, mutta suurin muutos tulee tapahtua ajatusmallissa. Toimintatapojen ja sisäisten käytäntöjen muutos johtaa kohti uusia johtamis- ja käyttäytymistapoja. Nämä tavat toimivat lean-työkalujen taustalla. (Quality Knowhow Karjalainen Oy, n.d.-b)

johdonmukaisesti ottaen huomioon asiakasvaatimukset sekä mahdolliset lait ja viranomaisten vaatimukset. Sen avulla on mahdollista lisätä myös asiastyytyväisyyttä. ISO 9001-laadunhallintajärjestelmä mahdollistaa myös tavoitteisiin sekä toimintaympäristöön liittyvien riskien ja mahdollisuuksien käsittelyn. (SFS-EN ISO 9001/2015, s. 5)

ISO 9001 on standardi, johon on koottu toimivia liiketoimintavaatimuksia. Organisaation tulisi ensin sovittaa periaatteet tukemaan ISO-standardia, sekä lean-ajattelua. Periaatteet tulisi ensin laatia niin, että organisaatio tukee näitä. Näitä periaatteita tukemaan tulisi suunnitella prosessit ISO-standardia mukaillen. Lopuksi työkalut suunnitellaan tukemaan periaatteita. (Micklewright, 2010, s. 26–27) Taulukossa 2 on selitetty ISO-9001 laadunhallintajärjestelmän periaatteet ja kuinka lean-ajattelu tukee näitä.

Taulukko 2. ISO 9001 ja lean-ajattelun periaatteet (mukaillen SFS-EN ISO 9000/2015, ss. 8–13; Micklewright, 2010, ss. 29–31).

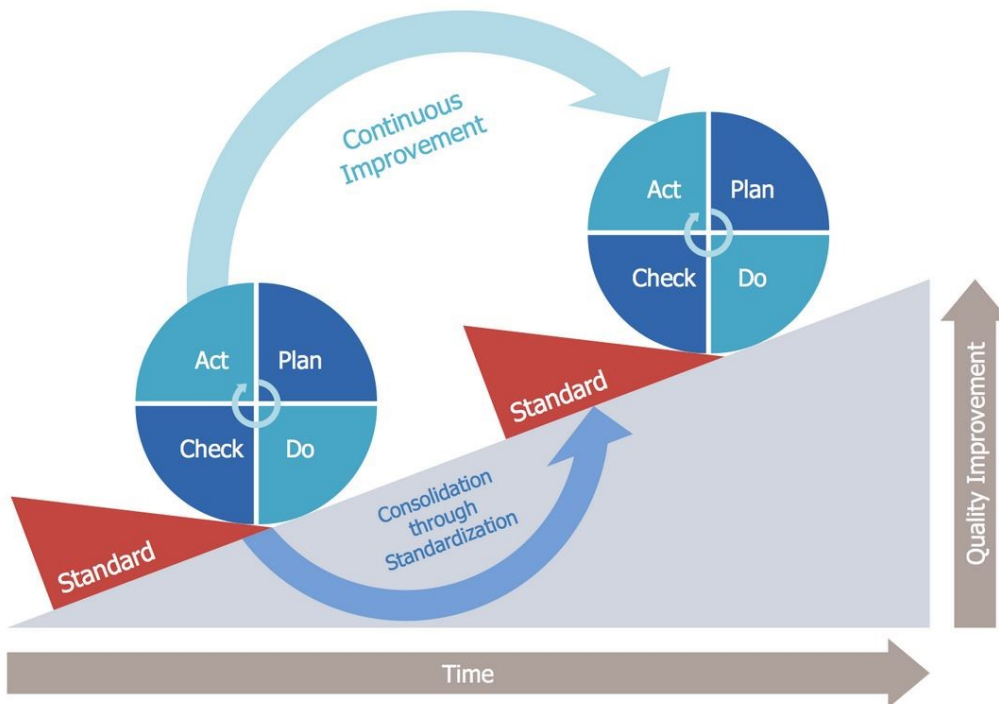
ISO 9001 -periaate	Lean
Asiakaskeskeisyys , tavoite pyrkiä täyttämään asiakkaan vaatimukset.	Pyritään täyttämään asiakkaan tavoitteet joka on koko ajattelun pääpiirteitä.
Johtajuus , organisaation johtajat määrittelevät yhteisen päämäärän ja laativat olosuhteet laatutavoitteiden saavuttamiseksi.	Visuaalinen johtaminen, päivittäiset tapaamiset sekä prosessiin osallistuminen ohjaamalla kannustavat johtajuuteen.
Täysipainoinen osallistuminen , organisaation ihmisillä on vaadittava osaaminen ja mahdollisuus vaikuttaa.	Ihmisten kunnioittaminen on yksi tärkeimmistä asioista Lean-ajattelussa. Siinä ihmisten annetaan itse parantaa omia työvaiheitaan.
Parantaminen , tärkeä osa organisaation toimintaa mahdollistaen toiminnan kehityksen sekä vastata mahdollisiin muutoksiin.	Pyritään jatkuvaan parantamiseen päivittäin verrattuna ISO-laatuajattelun ajoittaisiin parannuksiin, esimerkiksi reklamaatiosta johtuvasta parannuksesta.
Prosessimainen toimintamalli , järjestelmälliset ja ennustettavat tulokset tavoitetaan parhaiten, kun prosesseja käsitellään toisiinsa liittyvinä, yhtenä järjestelmänä.	Jatkuva virtaus, arvovirtakuvaus ja välivarastojen minimointi tukevat toimintamallia. Lean kannustaa vähentämään lyhyen aikavälin tavoitteita ja keskittymään prosessiin.
Tietoon perustuva päätöksenteko , tiedon analysointiin perustuvilla toimenpiteillä mahdollisuus päästä haluttuun tulokseen.	Visuaalinen johtaminen sekä juurisyyanalyysi ovat Leanissa käytettyjä, ISO-periaatetta tukevia näkökohtia.
Suhteiden hallinta , suhteet eri sidosryhmiin, kuten toimittajiin vaikuttavat organisaation toimintaan.	Ihmisten kunnioittaminen koskee myös toimittajia jonka lisäksi arvovirta ajattelu kattaa toimittajat sekä koko toimitusketjun.

ISO-9001-laadunhallintajärjestelmän periaatteiden sekä lean-ajattelun voidaan siis katsoa tukevan toisiaan eivätkä ne ole ristiriidassa keskenään (Micklewright, 2010, s. 31).

3.1.2 PDCA-menetelmä

Toiminnan jatkuva parantaminen on tärkeä osa lean-kehitystoimintaa. Parannuksien ei tarvitse olla suuria. Oman työn helpottaminen tai siitä laadukkaammin suoriutuminen on hyvä lähestymistapa. Työntekijöiden rooli jatkuvassa parantamisessa onkin havaita mahdollisia kehityskohteita, ja käsitellä nämä pienryhmissä. Ryhmät perehtyvät havaittuun ongelmaan, sekä laativat suunnitelman ratkaisusta ja lopulta toteuttavat ne. Tämän toteuttamiseen voidaan käyttää PDCA-menetelmää. PDCA-lyhenne muodostuu sanoista Plan-Do-Check-Act, jotka suomeksi ovat Suunnittele-Suorita-Arvioida-Toteuta. Menetelmän käytön on tarkoitus olla jatkuvaa ja täten se mahdollistaa jatkuvan parantamisen, jota havainnollistaa kuva 2. (Kouri, 2018, ss. 14–15)

Kuva 2. PDCA-periaate (IQFSolutions, n.d).



Plan-vaiheessa tunnistetaan ratkaistava ongelma tai parannettava kohde. Ongelmanratkaisussa juurisyyn selvittäminen ratkaisuiheen tulee määrittellä. Myös tulosten odotukset mittareineen tulee määrittellä, jotta tuloksia voidaan tarkastella. Suunnitellut toimenpiteet toteutetaan Do-vaiheessa ja pyritään saavuttamaan tavoitellut tulokset. (Hensley, 2017, s. 103)

Check-vaiheessa arvioidaan suoritettujen toimenpiteiden vaikutukset. Sen lisäksi, että pohditaan ongelmaan ratkaisu, tulee myös tuloksen tasoa verrata odotusarvoon. Vaikka tulokset olisivat paremmat kuin odotusarvo, tulee tähänkin johtaneet syyt pyrkiä selvittämään. Tällöin opitaan prosesseista, joka parantaa ongelmanratkaisua sekä jatkuvan parantamisen käyttöä. (Hensley, 2017, s. 103)

Act on viimeinen vaihe. Mikäli ratkaisu oli toimiva ja tavoitteet saavutettiin, tulee uusi prosessi standardoida. Jos tavoitetasosta jäätin, tulisi koko PDCA-sykli käydä läpi ja täten oppia mahdollisista virheistä. (Hensley, 2017, s. 104)

3.1.3 Johdon sitoutuminen

Yksi haastavimmista asioista lean-ajattelussa on luoda organisaatiosta yhtenäinen sekä oppiva. Ajattelun on lähdettävä ylimmästä johdosta. Johdon on oltava valmis pitkän tähtäimen ajatteluun luodakseen kestävä yritys. Saavuttaakseen oppivan lean-organisaation tulee johdon olla sitoutunut. (Liker, 2004/2010, s. 290)

Johdon sitoutumiseen vaikuttavia tekijöitä on erilaisia. Yrityksen omistajalla ja sen rahoituksella on suuri merkitys yrityksen mahdollisuuksiin keskittyä pitkän tähtäimen tavoitteisiin. Tulevia johtajia tulisi kouluttaa yrityksen sisältä. Tämä mahdollistaa myös jatkuvuuden pitkällä tähtäimellä. Ulkoiset asiat, kuten markkinoiden heikentyminen vaikuttaa lean-toimintaan. Nämä ovat tekijöitä, joita ei voi hallita, mutta vaikuttavat lean-toiminnan ylläpidossa. Positiiviset kokemukset lean-toiminnasta vaikuttavat myös johdon sitoutumiseen. (Liker, 2004/2010, s. 294)

Vuonna 2015 tehdyn tutkimuksen (Röntynen, 2015, s. 58) mukaan johdon rooli oli keskeisessä osassa toimintatapojen muuttamisessa sekä uuden ajatusmallin toteuttamisessa. Tutkimuksen mukaan ilman johdon sitoutumista mahdollisuudet onnistua ovat minimaaliset. Tämä johtuu resursoinnin tarpeesta toimintatapojen kehittämisessä, kuten lisäkoulutuksissa sekä prosessien kehittämisessä. Lean-ajattelu vaatii johtajuudelta myös uskallusta ryhtyä menetelmään ja sitoutua tähän pitkällä aikavälillä unohtan lyhyet ja nopeat toimenpiteet.

Johdon sitoutumisen lean-toimintaan tulee olla näkyvää. Johdolla on vastuu määritellä esimerkiksi suorituskyvyn mittarit lean-toiminnan mukaiseksi. Johdon vastuulla on myös muuttaa tarvittaessa johtamiskäytännöt toimintaa tukemaan. Tärkeässä osassa on kannustaa organisaatiota kehittämään omaa työtään sekä mahdollistaa itsenäisempi päätöksenteko (Pekuri & Herrala, 2013, s. 196).

3.2 Standardoitu työ ja sen mahdolliset haitat

Työtapojen ja –menetelmien tulee olla vakiintuneita jotta niitä voidaan parantaa. Kaikkien työntekijöiden tulee myös toimia samalla tavalla. Ilman tätä ei voida tarkastella vaikutusta tuottavuuteen, laatuun, turvallisuuteen tai niihin vaikuttavia tekijöitä. Standardoinnilla on

myönteisiä vaikutuksia, kuten hyväksi havaittujen työtapojen parantamisen tehostaminen ja työn laadun sekä tuottavuuden paraneminen. Myös tiedon jakaminen ja oppiminen parantuvat sekä työtaturmat vähenevät. (Kouri, 2018, s. 16)

Standardoidun työn tarkoitus on vakioida prosessi niin, että kaikki tekevät sen samalla tavalla. Tarkoitus on myös löytää paras mahdollinen tapa toteuttaa toiminto ja jakaa tämä muille. Jotta jatkuva parantaminen mahdollistuisi, prosessin pitää olla standardoitu. Ilman sitä on mahdotonta tulkita mahdollisten parannusten vaikutusta prosessiin. Työntekijöiden tulisi jokapäiväisessä työssä etsiä mahdollisia kehityskohteita prosessissa. Mikäli tällaisia löytyy ja ne todetaan toimiviksi, tulisi nämä standardoida ja jakaa kaikille tarvitseville. (Plenert, 2011, ss. 221–222)

Eräs standardoidun työn virhe onkin, että sitä ei pyritä parantamaan. Standardoitu työtapo on vallitsevassa tilanteessa paras tapa suorittaa jokin työvaihe. Tähän ei ole kuitenkaan tyytyminen, vaan tätä on pyrittävä edelleen kehittämään paremmaksi. (Torkkola, 2015, s. 141)

Standardoitu työ vaihtelee suuresti prosessista riippuen, mutta joitain yleisiä ohjeita on olemassa:

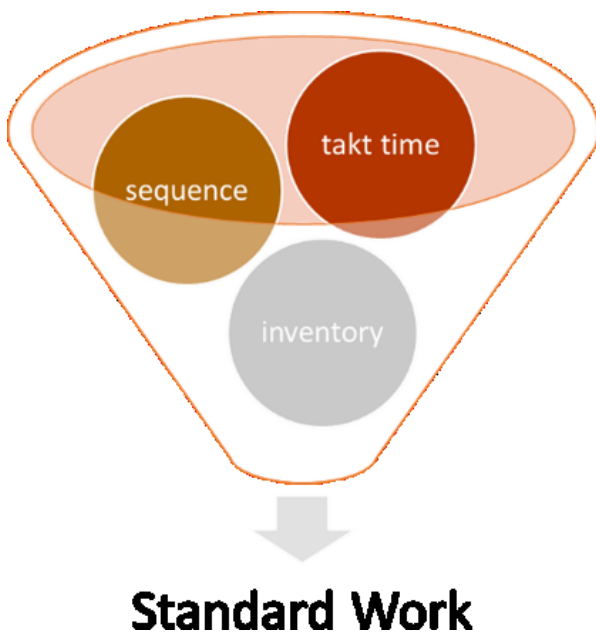
- Jokaisella työvuorolla on oma työtapansa toteuttaa prosessi. Kaikista samaa työtä tekevästä toiminnoista tulisi työntekijän olla mukana standardoidun työn määrittelyssä.
- Työntekijät tuntevat työnsä parhaiten ja heidän pois jättäminen standardoidun työn määrittelystä on suuri virhe. Heidän tulee myös ymmärtää tavoitellut hyödyt sekä sitoutua prosessiin. Paras keino tähän on ottaa työntekijät mukaan standardoidun työn suunnitteluvaiheessa.
- Monimutkaisuus mahdollistaa epäonnistumisen, joten on pyrittävä yksinkertaiseen ratkaisuun.
- Standardoitu työ tulee dokumentoida. Tämä mahdollistaa, että kaikki käyttävät työtapoja sekä on mahdollista verrata parannusten vaikutuksia. (Plenert, 2011, ss. 221–222)

Kuten edellä mainittu, standardoitu työ vaihtelee prosessin mukaan, mutta niillä kaikilla on tietyt, samat ominaisuudet. Työn pitäisi olla helpoin, kustannustehokkain sekä tuottavin eli paras tapa toimia. Se sisältää koko yrityksen sisältämän tiedon ja mahdollistaa tiedon jakamisen kaikille sitä tarvitseville. Tämä myös mahdollistaa sen käytön uuden työntekijän perehdytyksessä.

Standardoitu työ myös minimoi tekijästä syntyvän vaihtelun sekä mahdollistaa erilaisten mittauksen vertailun standardiin. (Plenert, 2011, ss. 221–222)

Standardoitu työ voidaan määritellä käyttäen kolmea eri elementtiä. Tätä havainnollistaa kuva 3. Tahti aika on vaadittava aika toteuttaa tietty työvaihe täyttäen asiakkaan kysyntä. Lisäksi prosessien tai tehtävien asioiden järjestys sekä standardoidun työvaiheen suorittamiseen tarvittavan materiaalin varasto. (Liker, 2004/2010, s. 142)

Kuva 3. Standardoidun työn kolme elementtiä (Six Sigma Study Guide, n.d.).



Vaihtelua aiheuttavat useat eri tekijät, mutta vaihtelu näkyy esimerkiksi työvaiheen suorittamiseen kuluneessa ajassa (Modig & Åhlström, 2013, s. 41). Standardoinnin tavoite on vähentää tällaista vaihtelua. Standardoinnin myötä kaikki henkilöt tekevät työvaiheen samalla tavalla. Tämän on mahdollista vähentää vaihtelua. Vakioimalla toimintapa tuo se myös läpinäkyvyyttä työnjohdolle liittyen työntekijöiden mahdollisiin ongelmiin. Työntekijöiden mahdollisesti työvaihetta nopeuttavat, mutta laaturiskeille altistavat oikomisot voidaan myös ehkäistä. (Fredendall & Thürer, 2016, ss. 121–122)

Työn standardoinnissa käytetään työohjeita, joiden tulee olla selkeitä ja yksinkertaisia. Tarkoituksena on kuvata päävaiheet eikä kuvata ilmeisiä asioita. Keskitytään ainoastaan asioihin, jotka tuottavat tavoitellun tuloksen. Laatuun, tuottavuuteen sekä turvallisuuteen liittyvät huomattavat asiat tulee myös huomioida. Ohjeissa tulee työn vaiheiden lisäksi määritellä pää- sekä

ongelmakohtien suorittaminen. Myös laadunvarmistukseen tarvittavat ohjeet tulee määritellä työohjeisiin. Työohjeissa voi olla tietoa myös käytettävistä työkaluista. (Kouri, 2018, s. 17)

Motivaatioon suuresti vaikuttava tekijä on työn sisältö. 1940-luvulla huomattiin, että töitä oli pelkistetty liikaa, joka johti työtyytymättömyyteen sekä suuriin poissaoloihin ja työntekijöiden vaihtuvuuteen. Tätä voidaan vähentää esimerkiksi lisäämällä työhön vaativuudeltaan saman tasoisia, mutta sisällöltään vaihtelevia tehtäviä. (Juutti, 2006, s. 68)

Ääripäihin viedyt määrään tai laatuun sidonnaiset tavoitteet ovat työn sisältöön liittyviä, myös stressiä aiheuttavia tekijöitä. Myös työssä oleva aikapaine aiheuttaa stressiä ja tämä voi johtua liian tarkasti säädetystä työstä. (Juutti, 2006, s. 109) Suorituskyvyn mittaaminen voi myös vaikuttaa negatiivisesti työmotivaatioon. Jotta mittaamista ei koettaisi kontrolloimisena ja painostamisena tulisi mittareiden olla ymmärrettäviä ja tavoitteiltaan realistisia. (Ukko ym., 2007, s. 12)

Organisaation kannalta motivaation arviointi kannattaa, sillä organisaation toimivuus ja tuottavuus ovat sidonnaisia siellä työskentelevien ihmisten motivaatioon. Entistä tärkeämmäksi asia tulee silloin, jos prosessit tehdään uudella toimintatavalla. (Juutti, 2006, s. 38)

Tavoitteen saavuttamisen vaikeusaste ja tavoitteen selkeys ovat suuresti motivaatioon vaikuttavia ominaisuuksia. Haastavan tavoitteen oletetaan tuovan motivaatiota enemmän kuin yksinkertaisen sekä hyvin määritellyn enemmän kuin tulkinnanvaraisen. Mikäli henkilön tavoitteet tai sen sisältö eivät ole hänen itsensä asettamia, ne eivät motivoi, sillä tämä voi aiheuttaa tunteen, että ne eivät ole hänen tavoitteitaan. (Juutti, 2006, s. 59)

Organisaation sisäisellä viestinnällä on myös vaikutusta työmotivaatioon ja viestintä on täten tärkeä osa yrityksen toimintaa. Mikäli työyhteisö on omaksunut omat tavoitteensa, luo tämä perustan toimivalle sekä motivoituneelle työyhteisölle. Selkeä viestintä sekä tähän käytettävien kanavien vakinaistaminen ovat viestinnässä tärkeitä, jolloin on selvää mistä tarvittava tieto on mahdollista löytää. (Kauppinen ym., 2009, s. 12)

Standardoinnin vaikutus työoloihin riippuu monesta eri tekijästä. Lisäksi ne voivat vaihdella suuresti eri organisaatioissa. Tästä syystä ei ole selvää vastausta standardisoinnin vaikutuksista

työoloihin. Standardoinnissa on erilaisia työoloihin vaikuttavia tekijöitä. Tällaisia ovat standardoitava asia, kuinka standardi otetaan käyttöön sekä kuinka tarkasti työtehtävät on standardoitu. (Poksinska, 2007, ss. 391–392)

Standardoitavalla asialla tarkoitetaan organisaation tapaa luoda standardi. Luodaanko nykyisestä toimintatavasta standardi vai ruvetaanko toimintapaa muuttamaan standardin vaatimusten mukaiseksi? Uusien standardien käyttöönottavalla on vaikutusta työoloihin. Ne voidaan ottaa käyttöön pakottamalla, jolloin työntekijät eivät ole olleet mukana standardia kehittäessä ja heidät pakotetaan noudattamaan uutta standardia sokeasti. Toisessa tavassa, työntekijät päinvastoin ovat osallistuneet standardin kehitykseen ja käyttöönottoon. Standardoinnin tarkkuuden pitäisi olla sellainen, että työtä tehdessä jäisi jonkin verran vapautta. Tämä on tärkeää standardin käytön kannalta organisaatiossa. Standardien tulisi olla jokaiselle samaa tehtävää tekeväälle omansa. Tämä sen takia, että ihmiset ovat erilaisia ja tietty tapa toimia ei sovi kaikille. Työntekijän motivaatio sekä mielenkiinto työtä kohtaan voi laskea liiallisella työn standardoinnilla (Poksinska, 2007, ss. 391–392).

4 Ohjeisto

Tässä luvussa käsitellään ohjeiston luomisessa huomioon otettavia asioita sen lukijan kannalta, kuten asiakirjan ulkonäkö ja sen vaikutukset. Lisäksi oppaasta on tarkoitus luoda järjestelmällisesti ylläpidettävä, joten tähän liittyvät yksityiskohdat on myös käsitelty tässä luvussa.

4.1 Ohjeiston tarkoitus

Kirjoittaminen työelämässä voidaan tiivistää seuraavalla tavalla: tarkoitus on tarkastella, käsitellä sekä esittää tietoa, jolla on lukijalle arvoa. Liiallinen tieto voi jopa estää lukijaa tunnistamasta tarvitsemaansa tietoa. (Kauppinen ym., 2009, s. 14)

Luotaessa uusia toimintatapoja tai tuotantomenetelmiä, ovat ohjeet ja oppaat tarpeellisia. Ohjeen laatiminen voi tulla vastaan missä työtehtävässä tahansa, kuten uuden työntekijän opastamisessa tai ohjeiden luomisessa sijaiselle. (Kauppinen ym., 2009, s. 102)

Ohjeiden sekä oppaiden käyttäjät ovat haasteellinen lukijakunta ja tästä syystä on hyvä huomioida tietyt lähtökohdat. Kärsimättömänkin lukijan mielenkiintoa täytyisi pitää yllä esittämällä asiat selkeästi sekä selittää lukijan tarvitsevat asiat yksiselitteisesti. Lukijan pitäisi myös nopeasti sekä vaivattomasti päästä tarvittavalle asiakohdalle. (Kauppinen ym., 2009, s. 102)

Ohjeen ja oppaan pääkohtana on vaiheittain ja tarkasti etenevä ohjeistus siitä kuinka lukijan tulee edetä. Mahdollistaakseen lukijalle hyvän etenemisen on syytä huomioida tietyt esitys- ja jäsenystapoja, kuten esimerkiksi avainsanojen korostaminen eri tyylillä. (Kauppinen ym., 2009, s. 106)

Vaiheet ja niihin liittyvä ohjeistus olisi pyrittävä kirjoittamaan niin, että ne on mahdollista ymmärtää kertalukemisella sekä toteuttaa heti. Jotta lukijan on mahdollista siirtyä seuraavaan vaiheeseen, on tarjottava tähän tarvittavat tiedot, mutta liiallista tietoa tulee kuitenkin välttää. Eri vaiheet on hyvä esittää luettelomuodossa sekä numeroida, jonka avulla lukijan on mahdollista tarkasti tunnistaa mitä tehdä voidakseen viedä seuraava vaihe läpi. Vaiheiden jäsentelyssä on hyvä käyttää ylimääräistä riviväliä niiden välillä, sekä sijoittaa vaihenumerot omaksi sarakkeeksi niiden jälkeen tulevan tekstin kanssa. (Kauppinen ym., 2009, s. 106)

Toiminta on syytä esittää ennen mahdollisia lisätietoja, vaikutuksia ja seurauksia. Mikäli eri vaiheet liittyvät vahvasti toisiinsa, on nämä hyvä liittää omaksi kokonaisuudekseen hyvin tätä opastavalla otsikolla. Sama koskee myös jakautuvia sekä vaihtoehtoisia toimintoja. (Kauppinen ym., 2009, s. 106)

Visuaalinen esitystapa on hyvä tapa esittää lukijalle eri asioita, kuten missä tarvittavat asiat ovat, kuinka toimia ja mitä on tarkoitus tapahtua. Ohjeissa onkin syytä käyttää laajasti erilaisia visuaalisia esitystapoja. (Kauppinen ym., 2009, s. 106)

Toivotun toiminnan perustelu on tärkeää, jotta lukija saadaan toimimaan. Onkin syytä aina miettiä onko perusteille tarvetta tekstiä kirjoittaessa. Usein lukija ei voi valita toimiako ja tästä syystä kirjoittaja pyrkii saamaan lukijan hyväksymään asiansa. Myös tämä saavutetaan perustelemalla teksti. (Kankaanpää & Piehl, 2011, s. 63)

Tekstiä kirjoitettaessa on syytä miettiä sisältääkö se kaiken tarpeellisen tiedon, jotta se vastaa tarkoitustaan. Tietoa on oltava tarpeeksi, mutta toisaalta liika tieto voi viedä huomion pois oleellisista asioista. (Kankaanpää & Piehl, 2011, s. 80)

Annettaessa ohjeita jonkin tehtävän suorittamiseen, yleensä aikajärjestys on käyttökelpoinen tapa. Tämä tarkoittaa järjestystä, jossa lukijan pitää toimia toteuttaakseen haluttu asia. (Kankaanpää & Piehl, 2011, s. 296) Mikäli suoritusjärjestyksellä ei ole merkitystä ja ohjeet sisältävät lisäksi muuta niihin liittyvää tietoa, voidaan käyttää aihepiirijärjestystä (Kankaanpää & Piehl, 2011, s. 298).

4.2 Sisällön esittäminen

Jotta lukija saadaan houkuteltua sekä säilyttämään kiinnostuksensa, tekstin helppolukuisuus ja esityksen muoto ovat tärkeitä. Helppolukuisuus tai lukemisen vaikeus on useimmiten alitajuntaista. Saattaa olla, että lukija tunnistaa esimerkiksi liian pienen kirjasinkoon, mutta pienemmistä luettavuuden ongelmista voi aiheutua ainoastaan epäselvää epämukavuutta. Tällä kuitenkin on vaikutusta lukijan ymmärtämiseen ja halukkuuteen ylipäänsä lukea tekstiä. Ulkoasulla on erityisen tärkeä rooli asiakirjassa, sillä se voi vaikuttaa siihen, kuinka luettu teksti sisäistetään. Pahimmassa tapauksessa huono ulkoasu voi jopa estää tämän. Asiakirjan ulkoasusta syntyy kokonaisvaikutelma jo sitä silmäiltäessä. Tähän vaikuttaa myös tekstin asettelu. Tämän lisäksi ulkoasuun liittyy sen yksityiskohdat. (Korpela, 2008, s. 11)

Asiakirjan käyttökelpoisuuden takaamiseksi sisällysluettelon lisääminen voi olla tarpeen. Tällä tavalla aihepiirit suhteineen, sekä esittämisjärjestys on mahdollista esittää tiiviisti. Tämä tosin vaatii hyvin suunnitellut väliotsikot. Luotaessa sähköistä asiakirjaa sisällysluettelon otsikot voivat toimia linkkeinä, jotka auttavat nopeassa siirtymässä haluttuun kohtiin asiakirjassa. Mietittäessä sisällysluettelon tarpeellisuutta, jonkinlaisena sääntönä voi pitää, että yli 10 sivun asiakirjoissa se useimmiten on hyödyksi. (Korpela, 2008, s. 170)

Sisällysluettelot ja niiden käyttö on useimmille tuttua ja niitä käytetäänkin, mutta hakemistojen käyttö on vähäisempää. Näitä ei joko osata, tai jostain syystä haluta käyttää. Yksi syy tähän voi olla sen yleisin sijoituspaikka asiakirjan lopussa verrattuna sisällysluetteloon. Toinen syy voi olla niiden

huono toteutus, jolloin hakemistossa on puutteita termeissä, sivunumeroissa tai muissa oleellisissa asioissa. Mikäli hakemiston haluaa luoda asiakirjaan, on se syytä tehdä todella huolellisesti. (Korpela, 2008, s. 173)

4.3 Ylläpito

Yleisesti nimikkeiden versioiden hallinnassa käytettyjä käsitteitä voidaan hyödyntää myös dokumenttien versioinnissa (Peltonen ym., 2002, s. 52). Versionhallinta on tärkeässä roolissa, jotta dokumentin elinkaaren aikana mahdollisista eri versioista huolimatta käyttäjillä olisi aina viimeisin hyväksytty versio käytettävänä. Tämän myötä myös aikaisemmat dokumentin versiot ovat helposti ja luotettavasti saatavilla mahdollistaen kaikkien muutosten jäljitettävyyden sekä todentamisen. Jotta tämä on mahdollista, tehdyistä muutoksista täytyy hallinnoida lokia, sisältäen yleensä selityksen tehdyistä muutoksista, tekijästä sekä ajankohdasta. (Kaario & Peltola, 2008, s. 29)

Yhteiskäytössä olevan tiedoston lukitsemisen on oltava mahdollista, jolloin dokumentti voidaan lukita muutoksia tehtäessä ja tämän jälkeen vapauttaa muille käyttäjille. Versioiden hallintaa on usein tehty noudattamalla tietynlaisia nimeämismuotoja ja tallentamalla näitä verkkolevyille erilaisiin hakemistoihin. (Kaario & Peltola, 2008, s. 23)

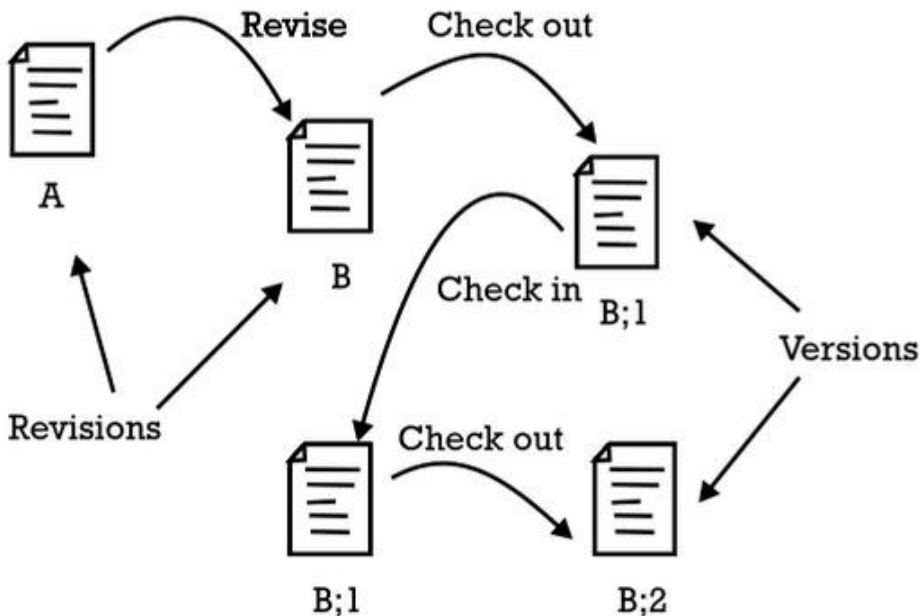
Tehtyjen muutosten tulisi olla hallittavissa ennakkoon sovitun henkilöiden toimesta ja jollain tapaa suunnitelmallisia. Tällöin dokumenttiin ei pääse tekemään muutoksia dokumentin elinkaaren väärässä vaiheessa tai siihen oikeudeton henkilö. (Kaario & Peltola, 2008, s. 29)

Dokumentin versiota muutettaessa niin, että vanha korvaantuu, muodostuu tästä uusi revisio. Revisio siis liittyy muutosten hallintaan ja tällaisia ovat esimerkiksi muutokset menetelmissä. Saman nimikkeen revisioiden yhteensopivuudesta keskenään käytetään yleensä seuraavaa sääntöä. Uudella revisiolla voi korvata minkä tahansa vanhan revision, mutta uutta revisiota ei välttämättä voi korvata vanhalla. Tilanteessa, jossa uudella revisiolla ei voi korvata vanhaa, ei kyseessä ole enää revisio vaan uusi nimike. (Peltonen ym., 2002, s. 33)

Varaamalla tiedosto esimerkiksi PDM-järjestelmästä, muodostuu tästä seuraava versio, jota voidaan tarpeen mukaan muokata. Tämän jälkeen uusi versio palautetaan järjestelmään. Versiot merkitään järjestysnumeroin alkaen numerosta yksi. (Crnkovic ym., 2002, s. 34)

Revisiot koostuvat päällekkäisistä versioista. Revisiot merkitään usein aakkosilla esimerkiksi A, B, C. Revisiosta muodostuu myös uusi versio varaamalla se PDM-järjestelmästä. Palauttaessa sitä takaisin järjestelmään tästä voidaan luoda seuraava revisio, jolloin merkintä siirtyy seuraavaan aakkoseen. (Crnkovic ym., 2002, s. 34) Esimerkki versioiden ja revisioiden yhteydestä kuvassa 4.

Kuva 4. Versioiden ja revisioiden välinen yhteys (Crnkovic ym., 2002, s. 34)



Myös muutosten kriittisyyttä voidaan erotella käyttämällä monitasoista revisiotunnistetta. Esimerkiksi XXX-1.2, jossa numero 1 viittaa dokumentin "päärevisioon" ja numero 2 "alirevisioon". Mikäli dokumenttiin kohdistuu pienempi muutos, revisio tämän jälkeen olisi muotoa XXX-1.3. Suuremman muutoksen tapahtuessa dokumentin revisio saisi muodon XXX-2.0, josta revisiot jatkuisivat edelleen. (Peltonen ym., 2002, s. 33)

4.4 PDF-tiedosto

Julkaisuformaattia mietittäessä oli eri vaihtoehtoja, kuten selainpohjaisen ohjeiston luominen. Tämän teknisten vaatimusten, sekä ohjeiston vähäisen käyttäjämäärän takia julkaisuformaatiksi valikoitui PDF-tiedosto. PDF-tiedosto mahdollistaa ominaisuuksillaan toimivan ohjeiston luomisen.

4.4.1 Yleistä tietoa

PDF eli Portable Document Format on tiedostomuoto, joka mahdollistaa dokumenttien turvallisen jakamisen. Dr. John Warnock aloitti Camelot-nimellä tunnetun projektin vuonna 1991. Tavoitteena oli mahdollistaa dokumenttien sähköisten versioiden luominen, tarkastelu ja tulostaminen millä tahansa laitteella. Seuraavana vuonna PDF-tiedostomuoto oli kehitetty. (Adobe, 2020-a)

PDF noudattaa standardeja, joita ylläpitää ISO-standardointijärjestö. PDF täyttää ISO 32000-standardin vaatimukset, joka on sähköisen dokumenttienvaihdon standardi. Tähän kuuluu esimerkiksi arkistoinnin, teknisten dokumenttien sekä tulostuksen erikoistarkoituksiin olevat standardit. (Adobe, 2020-a)

4.4.2 Ominaisuudet

Varaosaluetteloprosessiin luotavan ohjeiston käyttöön on PDF-tiedostolla hyviä ominaisuuksia. PDF-tiedostossa navigointi on mahdollista käyttäen esimerkiksi sivunumeroita sekä kirjanmerkkejä (Adobe, 2020-b). Dokumentin kopioiminen ja muokkaus on mahdollista estää salasanalla. (Adobe, 2020-a) Tämä on tärkeä ominaisuus ohjeiston ollessa ylläpidettävä vastuullisen henkilön toimesta.

PDF-tiedoston luonti on hyvin yksinkertaista. Useissa sovelluksissa, joissa on tulostusmahdollisuus voi tulostimeksi valita Adobe PDF. Tämä on mahdollista esimerkiksi kaikissa Microsoft Officen sovelluksissa. (Adobe, 2020-c)

5 Ohjeisto ja sen vaatimukset AGCO Powerilla

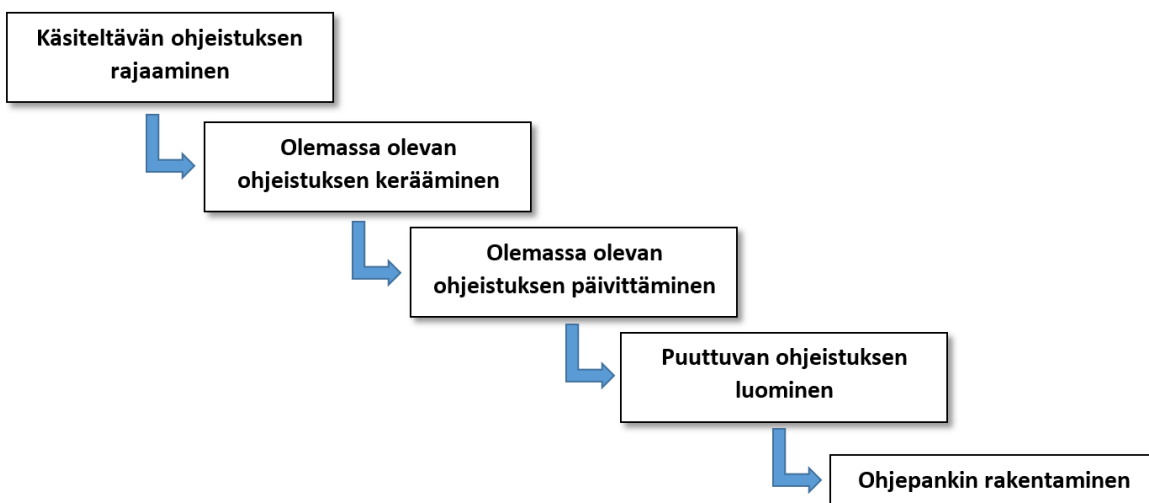
Tarkoituksena oli rakentaa ohjeisto sisältäen jokapäiväisessä työssä tarvittavat ohjeet liittyen käytettäviin järjestelmiin sekä työkaluihin. Kaikki tieto oli tarkoitus rakentaa yhteen ylläpidettävään dokumenttiin. Tällä hetkellä tarvittavat ohjeistukset ovat olleet tallennettuna eri paikkoihin, kuten verkkoasemille, jonka lisäksi työntekijät ovat tehneet omia muistiinpanoja omille tietokoneilleen.

Varaosaluettelon tyylin, tuotannon prosessien sekä työkalujen muuttuessa, ohjeita ei välttämättä ole päivitetty, vaikka ne edelleen ovat saatavilla. Tämä on mahdollistanut epäselviä tilanteita jokapäiväistä työtä tehdessä tiedon epätarkkuuden takia, sekä ylipäänsä tiedon etsintään kuluvan ajan takia.

Ohjeiston luominen aloitettiin rajaamalla sen sisältämät ohjeet tarkoitukseen sopivaksi. Tämän jälkeen olemassa olevista ohjeista sekä muistiinpanoista kerättiin tarpeellinen aineisto. Tämä aineisto käytiin läpi tekemällä tarpeelliset päivitykset saattaamaan ohjeet ajantasaiseksi.

Varaosaluettelon rakentamisen prosessin kaikista vaiheista ei ollut ohjeita ja myös nämä luotiin. Kuvassa 5 on prosessin yksinkertaistettu kulku.

Kuva 5. Ohjepankin luomisen yksinkertaistettu prosessi



Ohjeistuksen vaatimuksena oli luoda siitä selkeä, helppolukuinen sekä ylläpidettävä. Käyttäjän kannalta on tärkeää, että ohjeisto on helppolukuinen jolloin sen käyttö on vaivatonta. Lisäksi ohjeiston päivitettävyyden on oltava tärkeää, jotta sen sisältämä tieto pysyy ajantasaisena. Kaikki nämä mahdollistavat tasalaatuisen varaosaluettelon rakentamisen.

5.1 Varaosaluettelo AGCO Powerilla

Varaosaluettelojen luominen on AGCO Powerilla jälkimarkkinointiosaston vastuulla.

Varaosaluettelon tarkoitus on näyttää lukijalle moottoriin saatavilla olevat varaosat. Luettelo koostuu moottorin koon ja rakenteen mukaan eri määrästä sivuja. Luettelot sisältävät koko sitä käsittelevän moottorin elinkaaren huomioiden mahdolliset rakennemuutokset. Valmis varaosaluettelo julkaistaan sekä sähköisenä erillisessä selainpohjaisessa palvelussa, että PDF-tiedostona.

Jälkimarkkinoinnin vastuulla on myös varaosien nimikkeiden hallinta sekä myynti. Tästä syystä tuotannon ja jälkimarkkinoinnin nimikkeistössä on eroavaisuuksia. Esimerkiksi laakeriliuskosten tuotannossa käyttämät yksittäiset nimikkeet eivät sellaisenaan ole saatavilla asiakkaalle. Tällaiset myydään pareittain, jolloin asiakas saa molemmat puoliskot. Tällöin kyseinen varaosasarja on omalla nimikkeellään, joka koostuu kahdesta erillisestä laakeriliuskasta.

Varaosaluetteloita hallinnoivan tiimin organisaatio koostuu neljästä henkilöstä. Tiimin esihenkilö hallinnoi nimikkeistöä ja kolme työntekijää rakentavat varaosaluetteloita. Työntekijä rakentaa varaosaluettelon alusta loppuun itsenäisesti ja erityisiä vastuualueita ei ole.

5.2 Varaosaluettelo-prosessin nykytila

Varaosaluettelon luomisen prosessi alkaa moottorinimikkeen statuksen muuttuessa SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä esisarja-tilaan. Tällöin moottorin tuoterakenne on viimeistelytuotekehityksen (EBOM) sekä tuotannon toimesta (MBOM). Tällöin rakenteeseen ei ole tulossa korjauksia ja varaosaluettelon rakentaminen voidaan aloittaa. Moottoreiden statuksia valvoo

tiimin esihenkilö, joka jakaa työt arvioidensa mukaan tarkastellen esimerkiksi tuotannon aloituspäivämäärää.

Uutta varaosaluettelo rakennettaessa käytetään vertailukohtana tuoterakenteeltaan mahdollisimman lähellä olevan moottorin varaosaluettelo. Tämä helpottaa työtä esimerkiksi tarvittavien varaosasivujen etsinnässä. Tällöin myös vertailukohtana oleva varaosaluettelo päivitetään vastaamaan sen hetkistä rakennetta. Tällä tavalla myös vanhemmat varaosaluettelot tulevat päivitettyä.

5.3 Tuoterakenne

Yrityksessä on tällä hetkellä käytössä SAP-toiminnanohjausjärjestelmä. Tällä hallinnoidaan myös MBOM:ia. Tuotekehitys hallinnoi EBOM:ia PTC:n Windchill PLM-järjestelmällä. Tällä hallinnoidaan myös muilla AGCO Powerin tuotantopaikoilla valmistettavien moottoreiden EBOM:ia sekä niiden muutostenhallintaa. Moottorin rakenteeseen kohdistuvat muutokset käyvät läpi ennalta määritetyn työnkulun. Kun kaikki tarvittavat toiminnot on suoritettu, voidaan MBOM päivittää myös muutoksen mukaiseksi. Jokaisen moottorin MBOM on mahdollista rajata päivämäärällä. Tällöin rakenne vastaa sen päivämäärän tilannetta. Erillisiä revisioita ei moottorinimikkeissä ole.

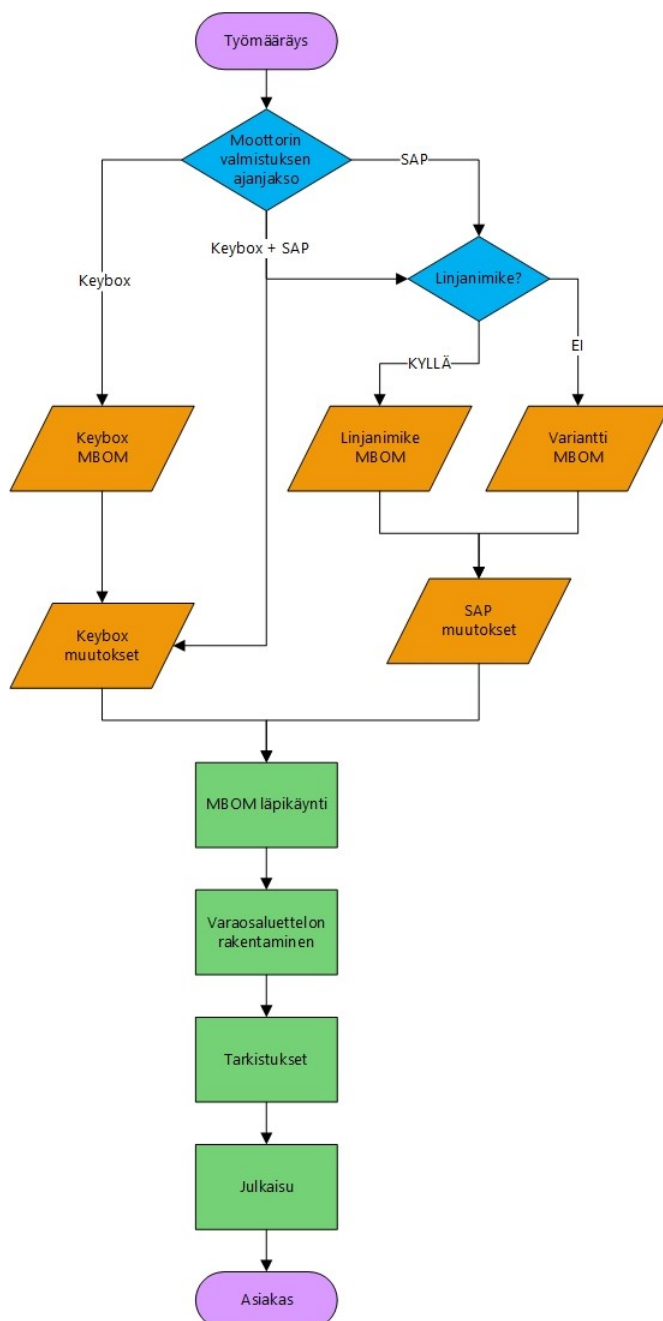
Aikaisemmin toiminnanohjausjärjestelmänä toimi Keybox. Tällöin muutokset kävivät myös tarvittavat toiminnot läpi, kuten hankinta, osto, logistiikka sekä jälkimarkkinointi. SAP:n kaltaista automatisoitua työnkulkua ei tällöin ollut. Moottorinimikkeiden revisio muuttui aina muutoksen myötä seuraavaan kirjaimen. Revisioina toimivat aakkoset isosta A-kirjaimesta, aina pieneen z-kirjaimen asti.

Keyboxin poistuttua, siinä oleva data on kerätty erilliseen tietokantaan. Mikäli moottori on valmistettu ainoastaan Keybox-ajanjaksolla, moottorin rakenne tulee hakea tästä tietokannasta.

Lisäksi yrityksessä tapahtuneet suuret tuotantolinjan muutokset ovat vaikuttaneet tuoterakenteiden tarkasteluun. Tiettyjä moottoreita ei ole siirretty valmistettavaksi uudelle tuotantolinjalle ja tällaisista on luotu omat ”historianimikkeet”. Kaikki nämä järjestelmä- sekä tuotantolinjamuutokset ovat vaikuttaneet suuresti varaosaluetteloprosessiin. Kuvassa 6 on

esimerkki päivitettävän varaosaluettelon prosessista. Prosessi alkaa esihenkilön osoittamasta työmääräyksestä. Ensimmäinen vaihe on tunnistaa moottorin valmistuksen ajanjakso. Tämä ohjaa varaosaluettelon tekijälle oikean järjestelmän tuoterakenteen sekä muutoshistorian tarkasteluun. Näiden avulla päivitettävä varaosaluettelo saatetaan ajantasaiseksi. Ennen julkaisua ja varaosaluettelon toimittamista asiakkaalle, suoritetaan tarvittavat tarkistukset. Tällä minimoidaan varaosaluetteloon mahdollisesti tulleet virheet.

Kuva 6. Päivitettävän varaosaluettelon prosessi



5.4 Rakennemuutokset

Moottoreiden jatkuvan kehityksen myötä niihin kohdistuu useita muutoksia nimikkeen tuotannon elinkaaren aikana. Näiden käsittely varaosaluettelossa vaihtelee muutoksen luonteen mukaan.

Mikäli muutos koskee ainoastaan yhtä komponenttia, ja uusi komponentti on täysin vanhan korvaava, voidaan varaosaluettelossa näyttää ainoastaan uusi komponentti.

Mikäli suoraa korvaavuutta ei voida luoda moottorin teknisistä syistä, täytyy varaosaluetteloon luoda sarjanumerokatkos. Tämä indikoi sarjanumeron perusteella minkä komponentin moottoriin voi asentaa.

Aikaisemmin mainittujen toiminnanohjausjärjestelmien integroinnin myötä moottoreiden muutoshistoria ei ole saatavilla yhdestä järjestelmästä. Mikäli moottori on valmistettu sekä Keybox- että SAP-ajanjaksolla, tulee tämän muutoshistoria tarkastella Keybox:n tietokannasta sekä SAP:sta.

5.5 Rakenteen läpikäynti

Moottorin tuotantorakenne käydään läpi siihen tarkoitettulla Excel-työkalulla. Tarkoitus on käydä koko tuoterakenne läpi moottorin 3D-mallia avuksi käyttäen. Komponentit jaetaan niiden tuleville sivuille varaosaluettelossa. Tähän apuna on vertailuluettelon sisältö, joka Excelissä olevan makron avulla merkitsee osan komponenteista oikeille varaosaluettelon sivuille. Tämä nopeuttaa tuoterakenteen läpikäyntiä huomattavasti.

Kuten aiemmin mainittu, varaosaluettelo koostuu ennalta määritellyistä sivuista eli PLH:sta. PLH:n otsikointi on tehty moottorin pääkomponenttien mukaan. Uusia otsikoita ei ilman päteviä syitä luoda, jolloin eri varaosaluetteloiden sisältö pysyy rakenteeltaan yhdenmukaisena. Useiden komponenttien tuleva PLH varaosaluettelossa on selkeä. Usein tulee tilanteita missä tekijä voi ajatella lisätä komponentin usealle eri PLH:lle. Tavoitteena on pitää PLH:den määrä mahdollisimman pienenä, eli käyttää samaa PLH:ta mahdollisimman monessa eri varaosaluettelossa. Mikäli tekijä päättää lisätä komponentin aiemmasta poiketen eri PLH:lle tämä aiheuttaa heti vastaavan eron myös toiselle PLH:lle. Tällöin erilaisia PLH:ta voi tulla luotua turhaan.

5.6 Luettelon luonti

Varaosaluettelon tekijän käytyä tuoterakenne läpi ja jaettua se oikeille PLH:lle alkaa itse varaosaluettelon rakentaminen. PBAT eli Parts Book Authoring Tool on AGCO-konsernin oma varaosaluettelon rakentamiseen luotu selainpohjainen työkalu.

Tarkoituksena on etsiä PBAT:sta vastaava PLH mikä vastaa moottorin tuoterakenteen sivujakoa.

Tällaisen etsinnässä auttaa esimerkiksi vertailuluettelon PLH:t. Myös PLH:lla olevan pääkomponentin tai jonkin tavallisesta poikkeavan komponentin nimikkeellä voi etsiä mahdollista PLH:ta.

Vanhan PLH:n ja tuoterakenteen sivun vertailuun käytetään samaista Excel-työkalua kuin rakenteen läpikäynnissä. Excelin eri funktioiden avulla mahdolliset eroavaisuudet on nopea tarkistaa. Kuvassa 7 on Excel-työkalussa PLH:n tarkistuksen eroja, kuten kappalemäärät sekä yhden komponentin puuttuminen PLH:lta.

Kuva 7. PLH-sisällön tarkistaminen

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																

Mikäli vanhaa PLH:ta ei PBAT:sta löydy, tällainen luodaan sinne.

Uuden PLH:n luomisessa voi olla tarpeen luoda myös uusi räjäytyskuva. Tämä luodaan tuotekehityksen ylläpitämän 3D-mallin avulla. Alustava työ tehdään Creo 4.1-suunnitteluohjelmistolla, jossa valitaan tarvittavat komponentit. Tämä kokonaisuus tallennetaan sekä jatkojalostetaan IsoDraw-ohjelmistolla räjäytyskuvaksi.

Kun PLH oikealla sisällöllä on tiedossa, lisätään tämä varaosaluettelon. Tätä jatketaan kunnes tuoterakenne on käyty läpi ja kaikille komponenteille on löytynyt PLH.

5.7 Tarkistukset

Varaosaluettelon sisällön oikeellisuuden varmistamiseksi tehdään lopuksi erinäisiä tarkistuksia. Tarkistukset suoritetaan varaosaluettelon rakentamisprosessin lopussa. Tällöin luettelon sisältö ei enää muutu ja sen sisältämät tiedot voidaan tarkistaa. Varaosaluettelon rakentanut työntekijä suorittaa nämä, poislukien tiimin muiden jäsenien katselmus.

PBAT:sta otetaan luodun varaosaluettelon sisältö edelleen Excel-työkaluun. Sen sisältämän makron avulla verrataan SAP:sta otettua MBOM:ia sekä varaosaluettelon sisältämiä komponentteja. Eroavaisuudet käydään läpi ja tarkistetaan niiden merkitys. Tällaisia eroavaisuuksia ovat esimerkiksi aiemmin mainitut laakeriliuskat, jotka varaosana myydään varaosasarjana.

Vertailun jälkeen varaosaluettelon sisältämä nimikkeistö kopioidaan jälkimarkkinoiden SAP:iin ja tarkistetaan korvaavuudet. Tuotekehityksen myötä tulleiden parannusten myötä komponenteilla voi olla korvaavuuksia. Tällöin vanha komponentti on korvattu uudella, täysin vaihtokelpoisella komponentilla. Tällä varmistetaan, että varaosaluettelossa on aina uusimmat nimikkeet. Vaikka varaosaluettelossa olisikin vanha, korvattu nimike ei tämä aiheuta ongelmia lukijalle. Toiminnanohjausjärjestelmä ohjaa myyjälle aina uusimman varaosan. Tämänkin raportin mahdolliset eroavaisuudet tulee käydä läpi. Varaosaluettelossa mahdollisesti olevat sarjanumerokatkokset voivat esimerkiksi aiheuttaa eroja.

Moottoreihin on saatavilla kahta erilaista tiivistesarjaa varaosana. Toisen avulla on mahdollista vaihtaa sylinterikansi ja toinen sisältää kaikki moottorissa olevan tiivisteet. Näiden sekä varaosaluetteloön merkittyjen tiivisteiden eroavaisuudet myös tarkastetaan. Tällä varmistetaan tiivistesarjojen sisältö, jotta ne kattavat niiden tarkoituksen.

Lopuksi luotu varaosaluettelo tarkistetaan tiimin muiden jäsenten toimesta. Tekijän luodessa varaosaluetteloja tulee sen sisältöä tarkasteltua jatkuvasti. Tämän vuoksi pienten virheiden havaitseminen on haastavaa ja on todettu hyväksi myös muiden tiimin jäsenten tehdä katselmus.

5.8 Julkaisu ja jakelu

Tarkastusten jälkeen varaosaluettelo julkaistaan PBAT:ssa. Tällöin varaosaluettelo siirtyy myös Epsilon1-palveluun, jossa AGCO-konsernin tuotteiden varaosaluettelot julkaistaan sähköisenä. Julkaisun myötä varaosaluettelosta muodostuu myös PDF-tiedostomuotoinen varaosaluettelo. Kuvassa 8 on esimerkki valmiin varaosaluettelon aukeamasta. PDF tallennetaan M-Files-järjestelmään. Tätä kautta varaosaluettelo näkyy myös M-Filesin alla toimivassa Extranet-järjestelmässä. Tämä toimii jakelukanavana ns. kolmannen osapuolen asiakkaille.

AGCO:n sisäisille asiakkaille valmistuneesta varaosaluettelosta lähetetään sähköpostilla tiedote. Ajoneuvopuolen varaosaluetteloiden hallinnoijat lisäävät moottorin erillisenä komponenttina varaosaluetteloon oman otsikon alla. Tällä tavalla kokonaisesta ajoneuvosta muodostuu kaiken kattava varaosaluettelo.

Kuva 8. PDF-muotoinen varaosaluettelo

TIMING GEARS AND HOUSING

ITEM	PART NUMBER	QTY	DESCRIPTION COMMENTS	TECHNICAL SPECIFICATION
1	V837074709	1	TIMING GEAR CASE	
2	V581704600	10	HEX SOCKET SCREW	
3	V529801472	3	HEX CAP SCREW	
4	V528801402	2	HEX CAP SCREW	
5	V598359850	3	PIN	
6	V837073583	1	IDLER GEAR	
7	V581705910	1	HEX SOCKET SCREW	
8	V614603540	2	O-RING [A] [B] [C]	
9	V837084014	1	ENGINE OIL FILL PIPE	
10	V614901030	1	O-RING [A] [B] [C]	
11	V540801912	1	HEXAGON FLANGE BOLT	
12	V837081106	1	OIL FILLER CAP	
13	V836022077	1	GASKET [B]	
14	V837074618	1	COVER	
15	V836684767	1	SEALING WASHER [A] [B] [C]	
16	V528801382	7	HEX CAP SCREW	
17	V615881822	1	SEALING WASHER [A] [B] [C]	
18	V640325018	1	SCREW PLUG	
19	V837074710	1	GEAR HOUSING FRONT COVER	
20	V529801442	7	HEX CAP SCREW	
21	V529801542	1	HEX CAP SCREW	
22	V615870814	2	SEALING WASHER [A] [B] [C]	
23	V528801412	7	HEX CAP SCREW	
24	V836120989	1	WASHER	
25	V529801522	1	HEX CAP SCREW	
26	V529801452	3	HEX CAP SCREW	
27	V615882227	1	SEALING WASHER [A] [B] [C]	
28	V64045022	1	SCREW PLUG	
29	V836855636	1	SHIELD	
30	V836840883	1	CRANKSHAFT SEAL [B]	
31	V614606825	1	O-RING [A] [B] [C]	
32	V837070160	1	COVER	
33	V615871014	1	SEALING WASHER [A] [B] [C]	
34	V640325110	1	SCREW PLUG	
35	V500150642	1	WASHER	
36	V528801062	1	HEX CAP SCREW	

[A] INCLUDED IN CYLINDER HEAD GASKET KIT 1
[B] INCLUDED IN COMPLETE ENGINE GASKET KIT 2
[C] INCLUDED IN SEALING WASHER AND O-RING ASSORTMENT

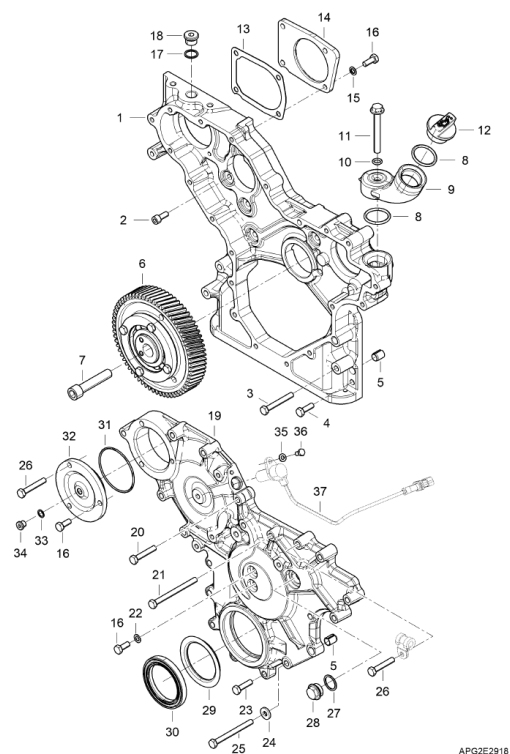
01-0006

Copyright © 2020 AGCO Corporation

ENGINE, FUEL AND EXHAUST SYSTEM

ENGINE ACW770542A 49 LFTN

TIMING GEARS AND HOUSING



APG2E2918

01-0006

Copyright © 2020 AGCO Corporation

ENGINE, FUEL AND EXHAUST SYSTEM

ENGINE ACW770542A 49 LFTN

5.9 Ohjeiston sisältö ja rakenne

Varaosaluettelon luominen sisältää monia eri työvaiheita sellaisenaan. Lisäksi järjestelmien integraatioissa sekä tuotantolinjan muutoksista tulleiden huomioitavien asioiden määrä on suuri. Nämä ovat erityisesti asioita, jotka voivat aiheuttaa virheitä esimerkiksi tuoterakenteen sisältöön. Tällöin varaosaluettelosta voi jäädä käsittelemättä komponentteja ja asiakas saa mahdollisesti vääriä varaosia.

Ohjeiston sisällön rajaaminen sen tarkoituksen kärsimättä oli haastavaa. Tästä syystä varaosaluettelon luomisen koko prosessi käsitellään ohjeistossa. Standardoitujen työohjeiden lisäksi, ohjeisto sisältää tarkat selitykset syy-seuraussuhteista, jotka ovat taustalla vaikuttavia asioita. Tämä auttaa myös käyttäjää syventämään tietoa, joka voi vaikuttaa tuleviin parannuksiin ohjeistossa.

5.10 Ylläpito

Varaosaluetteloista vastaava tiimi on pieni, kuten aiemmin mainittu. Päivittäisessä työssä ilmenevät epäselvyydet käsitellään aina koko tiimin kesken. Täten tieto tulee jaettua sekä kaikkien näkökulmat huomioitua. Erillistä prosessia tällaisten asioiden käsittelyyn ei ole. Esille tulevat asiat useimmiten käsitellään keskustellen tai tarpeen mukaan pitäen kokous aiheeseen liittyen.

Ohjeiston sisällön ylläpitoon on tarkoitus nimetä vastuullinen henkilö. Ohjeiston sisältämän dokumentin ollessa salasanalla suojattu, mahdollisia muutoksia eivät pääse kaikki tekemään. Mahdollisten muutosten käsittely ohjeistoon käsiteltäisiin nykyisellä tavalla eli koko tiimin kesken. Kaikki dokumenttiin tehdyt muutokset dokumentoidaan erilliseen taulukkoon. Tähän kirjataan muutoksen päivämäärä, uusi versio, tekijä sekä muutoksen tiedot. Päivitetty sisältö käytetään vielä tiimillä hyväksyttävänä ennen dokumentin julkaisua.

5.11 Ohjeisto

Opinnäytetyön konkreettisena tuloksena syntyi salasanalla suojattu PDF-tiedosto. Ohjeiston sisältö muodostuu yksityiskohtaisista ohjeista eri työvaiheiden suorittamiseen sekä tarvittaessa selityksistä ohjeisiin liittyvistä syistä. Ohjeiston helppokäyttöisyyttä parantamaan on siinä käytetty paljon kuvamateriaalia. Kuvassa 9 on esimerkki luodun ohjeiston osasta liittyen moottorin tuoterakenteen tarkasteluun. Tämä sisältää yksityiskohtaiset ohjeet vaiheen suorittamiseen, sekä syyn miksi näin toimitaan. Työvaiheet on esitetty aikajärjestyksessä, eli järjestyksessä missä tekijän on vaihe suoritettava toteuttaakseen työn.

Kuva 9. Kuvakaappaus luodusta ohjeistosta

3. Moottorin tuoterakenne haetaan transaktiolla **YMFG_MATVAR_BOM_ECN**
 - a. **Material:** Moottorin nimikenumero
 - b. **Valid From:** Kuluva kalenteripäivä
 - c. Valitse **Multi-level BOM explosion**
 - d. **Execute**

The screenshot shows the SAP 'Material variant BOM & affecting ECN' selection screen. It includes the following fields and options:

- BOM selection:**
 - Material: ACW5323510
 - Plant: FI20
 - BOM Application: PP01
 - Valid From: 17.12.2020
- ALV:**
 - Multi-level BOM explosion
 - Multi-level BOM - Purchasing
 - Engine affecting ECNs
 - Layout: [empty field]

A red box highlights the 'Execute' button in the top left corner of the screen.

Moottorin rakenne avautuu. Microsoft Excel-painikkeesta rakenne avautuu Excelissä.

Engine	Phantom assembly description	Ph ass num	Component	Component description	Quantity	Unit	Comp vld fr	Comp vld to
ACW5323510	BARE ENGINE PHANTOM 66 A1WS	KOOS30067	ACV2225230	BARE ENGINE 66 LFTN	1	EA	22.03.2018	31.12.9999
ACW5323510	BARE ENGINE PHANTOM 66 A1WS	ACK2329460		PLA DECAL SEE OWNERS MANUAL	1	EA	06.03.2019	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)	KOOS20530	837070121	SPHERICAL WASHER	6	EA	16.02.2018	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)		836684772	SEALING RING EINK M18	2	EA	16.02.2018	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)		837069016	VALVE MECHANISM 3/6-CYL. ASSEMBLY	2	EA	16.02.2018	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)		836655406	NUT M10, L=25	4	EA	16.02.2018	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)		581704660	SC SCREW MBK45 DIN912 12.9 ST	6	EA	16.02.2018	31.12.9999
ACW5323510	VALVE MECHANISM PHANTOM (6-CYL)		837073089	VALVE BRIDGE	12	EA	16.02.2018	31.12.9999

HUOM! Käyttämällä Valid From-päiväyksenä kuluva kalenteripäivää saadaan rakenteeseen kaikki toteutuneet muutokset näkyviin. Tämä pitää toteutuneita huomioida käymällä muutoshistoria läpi ja tarkistaa mahdollisten sarjanumerokatosten tarve. Kyseinen päivämäärä merkitään myös kansilehdelle MBOB VALID TO-kenttään.

Ohjeiston koostuessa useista kymmenistä sivuista, luotiin siihen sisällysluettelo. Tämä auttaa lukijaa etsimänsä tiedon löytämisessä. Sisällysluetteloon lisättiin linkit helpottamaan ohjeistossa siirtymistä. Tällöin lukija voi siirtyä suoraan sisällysluettelosta haluamaansa kohtaan otsikkoa painamalla.

Ohjeiston ulkoasussa, kuten esimerkiksi kirjasimissa ja värimaailmassa, on sovellettu AGCO-konsernin graafisia ohjeita. Halusin ohjeiston ulkoasun muistuttavan ulkoasultaan mahdollisuuksien mukaan yrityksen muuta materiaalia.

6 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli luoda ohjeisto tukemaan varaosaluettelon rakentamisen jokapäiväistä työskentelyä. Aihetta lähestyttiin lean-ajattelun ja erityisesti standardoidun työn näkökulmasta. Jo prosessin alkuvaiheessa selvisi, että täysin standardityön kaltaista ohjeistusta ei voi luoda. Tämä johtui varaosaluetteloprosessin monista syy-seuraussuhteista, jotka olivat tarpeellisia käsitellä myös ohjeistossa. Lopulta standardoidun työn periaatteita sovellettiin ohjeistossa siihen sopivissa tilanteissa. Tässä mielestäni onnistuin ja ohjeisto etenee loogisesti prosessin alusta loppuun sisältäen tarkat ohjeistukset niitä tarvittaessa.

Ohjeistuksen vaikutusta tiedonhakuun kuluva ajassa on haastavaa mitata. Tiedonhaun tarpeet vaihtelevat työntekijän sekä varaosaluetteloon liittyvän moottorin johdosta. Vaikutusta on ehkä paras arvioida työntekijöiden kokemusten perusteella: Onko ohjeistus auttanut tarvittavan tiedonhaussa jokapäiväisessä työssä?

Standardoitua työtä sovellettaessa näen suurimpana hyötynä luodulle ohjeistolle sen tuoman mahdollisuuden jatkuvalle parantamiselle. Vastaavaa koko prosessin käsittävää dokumenttia ei ole aiemmin ollut ja sen takia prosessin parantaminen on ollut haastavaa. Myös laatutekijänä näen ohjeistosta olevan hyötyä, kun työvaiheet suoritetaan samalla tavalla. Tiimin nykyinen toimintatapa liittyen työtapojen kehittämiseen tukee standardoitua työtä. Työntekijät ovat mukana työtapoja kehitettäessä ja tästä syystä en näe standardoidun työn mahdollisia haittoja uhkana.

Mahdollisena uhkana ohjeiston hyödyille näen sen käyttöasteen ja toiminnan parantamisen. Kun prosessi on standardoitu, tyydytäänkö toimimaan vain tämän ohjeiston mukaan ja unohdetaan jatkuvan parantamisen ajatus? Itse ohjeiston ylläpitoon sitoutuminen on myös ensiarvoisen tärkeää, jotta tieto pysyisi ajantasaisena.

Hyvänä mahdollisuutena jatkokehitykselle näen koko varaosaluetteloprosessin sisältämän hukan arvioinnin. Johtuen prosessiin liittyvistä useista eri sidosryhmistä, olisi tällainen tutkimus kuitenkin todella laaja.

Opinnäytetyön prosessin alku oli haastava. Tarvittavan ohjeiston erotessa normaalista standardoidun työn määrittelystä, aiheutti tämä epävarmuutta työn pääsisällöstä. Aiheeseen syvemmin paneutuessa käyttäen useita painettuja sekä tieteellisten julkaisujen lähteitä työn tavoite selkeni. Lopulta työ eteni aikataulussa, josta myös kiitos opinnäytetyön ohjaajalleni joka konkreettisilla neuvoillaan auttoi suuresti työn etenemisessä. Kokonaisuutena opinnäytetyön prosessi oli onnistunut ja opettavainen. Pääsin syventämään tietämystäni lean-ajattelusta, jonka lisäksi opin paljon itse kirjoitusprosessista.

Lähteet

Adobe. (2020-a). *Mikä PDF on?* <https://acrobat.adobe.com/fi/fi/acrobat/about-adobe-pdf.html>

Adobe. (2020-b). *Yhdistä useita tiedostoja yhteen mahtavaan PDF-tiedostoon.* Haettu 29.11.2020 osoitteesta <https://acrobat.adobe.com/fi/fi/acrobat/how-to/merge-combine-pdf-files-online.html>

Adobe. (2020-c). *Luo parempia PDF-tiedostoja parhaalla PDF-luontiohjelmalla.* Haettu 29.11.2020 osoitteesta <https://acrobat.adobe.com/fi/fi/acrobat/how-to/create-pdf.html>

AGCO Corporation. (2020-a). *Brands.* Haettu 11.28.2020 osoitteesta <https://www.agcocorp.com/brands.html>

AGCO Corporation. (2020-b). *2019 Annual Report.* AGCO Corporation.

AGCO Power. (n.d-a). *Yritys.* Haettu 8.3.2021 osoitteesta <https://www.agcopower.com/fi/yritys/>

AGCO Power. (n.d-b). *Tuotantopaikat.* Haettu 30.10.2020 osoitteesta <https://www.agcopower.com/fi/yritys/tuotantopaikat/>

AGCO Power. (n.d-c). *Historia.* Haettu 30.10.2020 osoitteesta <https://www.agcopower.com/fi/yritys/historia/>

AGCO Power. (n.d-d). *Tuotteet.* Haettu 30.10.2020 osoitteesta <https://www.agcopower.com/fi/tuotteet/>

Crnkovic, I., Askund, U. & Persson Dahlgvist, A. (2002). *Implementing and Integrating Product Data Management and Software Configuration Management.* Artech House.

Fredendall, L. D. & Thürer, M. (2016). *An Introduction to Lean Work Design.* Business Expert Press.

Hensley, C. (2017). *Lean Misconceptions.* CRC Press.

IQFSolutions. (n.d). *PDCA periaate* [kuva]. <http://iqfsolutions.org/iso-solutions/cons/>

Juran, J. M.; & De Feo, J. A. (2010). *Juran's Quality Handbook*. The McGraw-Hill Companies.

Juutti, P. (2006). *Organisaatiokäyttäytyminen*. Otava.

Kaario, K. & Peltola, T. (2008). *Tiedonhallinta - Avain tietotyön tuottavuuteen*. WS Bookwell.

Kankaanpää, S. & Piehl, A. (2011). *Tekstintekijän käsikirja*. Suomen Yrityskirja Oy.

Kauppinen, A., Nummi, J. & Savola, T. (2009). *Tekniikan viestintä*. Edita Prime Oy.

Korpela, J. (2008). *Työelämän asiakirjat*. WS Bookwell.

Kouri, I. (2018). *Lean taskukirja*. Teknologiateollisuus ry.

Liker, J. (2010). *Toyotan tapaan* (M. Niemi, käänt.). Readme.fi. (Alkuperäisteos julkaistu 2004)

Micklewright, M. (2010). *Lean ISO 9001*. ASQ Quality Press.

Modig, N. & Åhlström, P. (2013). *Tätä on lean*. Rheologica publishing.

Pekuri, A. & Herrala, M. (2013). Lean-organisaatiota rakentamassa - henkilöstön osallistaminen ja kulttuurinmuutoksen kulmakivet. *Rakentajain kalenteri 2013*, 194-198.

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK130702.pdf>

Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. (2002). *PDM - tuotetiedon hallinta*. Edita Publishing Oy.

Plenert, G. (2011). *Lean Management Principles for Information Technology*. Taylor & Francis Group.

Poksinska, B. (2007). Does standardization have a negative impact on working conditions? *Human Factors and Ergonomic in Manufacturing & Service Industries*, 17(4), 383-393.

<https://doi.org/10.1002/hfm.20080>

Quality Knowhow Karjalainen Oy. (n.d-a). *Mitä Lean on?* Haettu 24. 1 2021 osoitteesta <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/yleinen/>

Quality Knowhow Karjalainen Oy. (n.d-b). Haettu 24.1.2021 osoitteesta <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/yleinen/lean-tyoekalut/>

Röntynen, A. (2015). *Varovaisuutta, ahaa-elämyksiä ja tehostamismahdollisuuksia - kokemuksia lean-menetelmästä julkisella sektorilla* [pro gradu –tutkielma, Tampereen yliopisto]. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201506231805>

SFS-EN ISO 9000. (2015). *Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto*. SFS Online.

SFS-EN ISO 9001. (2015). *Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset*. SFS Online.

Six Sigma Study Guide. (n.d). *Standard Work* [kuva]. <https://sixsigmastudyguide.com/standard-work/>

Statista.com. (2020). Selected farm machinery manufacturers worldwide in FY 2019. *Statista*. Haettu 1.2.2021 osoitteesta <https://www.statista.com/>

Torkkola, S. (2015). *Lean asiantuntijatyön johtamisessa*. Talentum Pro.

Ukko, J., Karhu, J., Pekkola, S., Rantanen, H. & Tenhunen, J. (2007). *Suorituskyky nousuun! Hyödynnä henkilöstösi osaaminen*. Työministeriö.

Vuorinen, T. (2013). *Strategiakirja: 20 työkalua*. Talentum.