

Tuomas Onkamo

**TUOTETIEDON HALLINTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTON  
POHJUSTUS**

# **TUOTETIEDON HALLINTAJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTON POHJUSTUS**

Tuomas Onkamo  
Opinnäytetyö  
Kevät 2020  
Konetekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

---

Tekijä: Tuomas Onkamo

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Tuotetiedon hallintajärjestelmän käyttöönoton pohjustus

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Initialization of a Product data management software

Työn ohjaajat: Annukka Tyni, Santeri Orava, Janne Hylkinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2020

Sivumäärä: 33 + 4 liitettä

---

Opinnäytetyö toteutettiin Oulussa sijaitsevaan teknologia-alan yritykseen. Työssä pohjustettiin tuotetiedon hallintajärjestelmän käyttöönottoa. Työn tavoitteena oli luoda edellytykset tehokkaaseen tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttöönottoon yrityksessä ja laatia yhdenmukaiset ohjeet esimerkiksi suunniteltavien tuotteiden nimeämiskäytäntöihin.

Tuotetiedonhallinnalla tarkoitetaan ohjelmistoja ja menetelmiä, joita käytetään tuotteiden nimikkeiden, dokumentoinnin ja versioinnin hallinnassa. Se sisältää esimerkiksi valmistettavan tuotteen tietojen luomista, tallentamista ja arkistointia menetelmillä, joiden avulla kaikki tiedot tarvitsevat henkilöt saavat ne ajantasaisina.

Työ aloitettiin kartoittamalla järjestelmän käyttöönoton ongelmia ja haasteita, joita olivat esimerkiksi sekavat nimeämiskäytänteet ja ongelmat eri tiedostotyyppien käsittelyssä. Ongelmakohtien määrittämisen jälkeen havaitut ongelmat ja haasteet priorisoitiin ja tärkeimmäksi selvitettäväksi kohdaksi valikoitui nimeämiskäytänteiden selvittäminen. Muita ratkottavia ongelmia opinnäytetyön aikana olivat osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyn selkeytys sekä suunnittelijoiden käyttämien komponenttikirjastojen ohjeistuksen selkeyttäminen.

Työn tuloksiksi saatiin valmiit ohjeet nimikkeisiin, tiedostojen käsittelyyn ja komponenttikirjastojen selkeyttämiseen. Työn muita tuloksia olivat yrityksen käyttämän suunnitteluohjelmiston pohjien päivittäminen sekä varaosaluokkien luominen yrityksen käyttöön.

---

Asiasanat: ERP, PDM, tuotetieto

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Mechanical engineering, production engineering

---

Author: Tuomas Onkamo

Title of thesis: Initialization of a Product data management software

Supervisors: Annukka Tyni, Santeri Orava, Janne Hylkinen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2020

Pages: 33 + 4 appendices

---

This Bachelor's thesis was commissioned by a technology company located in Oulu. The goal of this thesis was to create the basic guidelines required to initialize and implement a Product data management software in the company and to research the obstacles it would face before the software could be implemented.

The thesis started out by mapping out the problems and obstacles facing the implementation which were then prioritized. The most central problem was found to be the lacking naming instructions regarding the parts and assemblies that were being designed in the company. Other problems that required attention were the handling instructions of part- and assembly -files and the policies regarding the use of ready-made parts in assemblies and subassemblies.

The results of this thesis were completely new instructions, and guidelines that addressed the problems mentioned above. Other results of this thesis were the discovery of new problems that could hinder the implementation of the product data management software in the future. Also, a spare part classification was created for the company during the thesis, which helps the company classify the need of spare parts for a product or a part that they produce. These classifications were also added to the templates of the design software being used by the company.

---

Keywords: ERP, PDM, product data

## **ALKULAUSE**

Haluan kiittää opinnäytetyön mahdollistanutta yritystä ja työn ohjaajia tuotannon-suunnittelija Santeri Oravaa ja tuotantojohtaja Janne Hylkistä. Kiitän myös työni ohjannutta lehtori Annukka Tyniä. Haluan myös kiittää laatuinsinööri Jussi Sepästä yrityksen toimintojen ja käytäntöjen esittelystä opinnäytetyön alussa sekä yrityksen tapahtumien tiedottamisesta kevään aikana koronaviruksen aiheuttaman poikkeustilanteen takia.

Haluan myös kiittää perhettäni ja läheisiäni saamastani tuesta työn aikana.

Oulussa 21.5.2020

Tuomas Onkamo

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	8
1 JOHDANTO	9
2 PDM- JA ERP-JÄRJESTELMÄT	10
2.1 PDM	10
2.1.1 PDM-järjestelmien hyödyt	10
2.1.2 Tuotetietojen hallinta	11
2.1.3 Nimikkeiden hallinta	12
2.1.4 Nimiketyypit	15
2.1.5 Dokumentoinnin hallinta	15
2.1.6 Versioinnin hallinta	17
2.2 ERP	18
2.2.1 ERP-järjestelmien merkitys	19
2.2.2 PDM-ohjelmiston integrointi ERP-ohjelmistoon	19
2.2.3 Monitor ERP	20
3 POHJUSTUSTYÖ YRITYKSESSÄ	22
3.1 Lähtötilanne	22
3.2 Pohjustustyön kulku	24
3.2.1 Toteutetut muutokset ja käytäntöönpano	25
3.2.2 Ongelmat ja haasteet	26
3.3 Tulokset	27
3.4 Jatkoimenpiteet	28
4 TYÖN TARKASTELU	29
5 YHTEENVETO	30
LÄHTEET	33
LIITTEET	
Liite 1 Nimeämisohjeet	
Liite 2 Osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyohje	

Liite 3 Osto- ja vakio-osien liittämisen ohjeistus

Liite 4 Varaosaluokat ja SolidWorks-valikko

## SANASTO

attribuutti	määrämuotoinen tieto
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
Monitor	ERP-ohjelmisto
PDM	Product Data Management, tuotetiedonhallinta
PDF	Portable Document Format, siirrettävä tiedostomuoto
rajapinta	menetelmä, joka mahdollistaa tiedon siirron laitteiden tai ohjelmistojen välillä
SolidWorks	3D-suunnitteluohjelmisto
Toolbox	SolidWorks-ohjelmiston käyttämä nimitys komponenttikirjastolle



# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyössä tutkitaan tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttöönotossa kohdattavia haasteita kohdeyrityksessä sekä selvitetään toimenpiteitä järjestelmän käyttöönottamiseksi. Työ on toteutettu vuoden 2020 keväällä.

Kohdeyritys on vuonna 2010 perustettu Oulussa toimiva teknologia-alan yritys, joka suunnittelee ja valmistaa automaatoratkaisuja lääketeollisuuden tarpeisiin. Aihe työhön valikoitui yrityksen pitkäaikaisesta tarpeesta saada käyttöönotettua tuotetiedonhallintajärjestelmä ja luotua yhdenmukaisia ohjeita sen käyttöönottoon mahdollistamiseksi koko yrityksen laajuisesti. Työ sisältää myös yrityksen nykyisellään käyttämän toiminnanohjausjärjestelmän yhteensopivuuden kartoittamista käyttöönotettavan tuotetiedonhallintajärjestelmän kanssa.

Tuotekirjo voi olla joillain yrityksillä nykyään niin suuri, että tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttämistä voidaan pitää jopa edellytyksenä tehokkaan toiminnan mahdollistamiseksi. PDM (Product Data Management) -järjestelmillä mahdollisesta nykyisessä laajassa ja nopeatahtisessa suunnittelu ympäristössä tuotteiden dokumentoinnin selkeä arkistointi niiden koko elinkaaren ajan. Järjestelmän avulla voidaan myös estää päällekkäisyyksiä ja suunniteltavien tuotteiden versioiden sekaantumista. PDM voi käsitellä esimerkiksi mitoituspiirustuksien, osaluetteloiden ja kokoonpanopiirustuksien tietoja.

Työn tavoitteena on pohjustaa järjestelmän käyttöönottoa luomalla yhtenäiset ohjeistukset nimikkeiden ja tiedostojen käsittelyyn. Tehtävät muutokset tullaan ottamaan käyttöön kaikissa yrityksen kolmessa suunnitteluosastossa, joita ovat mekaniikka, elektroniikka ja automaatio. Ohjeistuksen käyttöön saaminen luo hyvät edellytykset itse PDM-järjestelmän käyttöönotolle, joka onnistuessaan tehostaa yrityksen suunnittelun ja oston toimia huomattavasti.

## **2 PDM- JA ERP-JÄRJESTELMÄT**

### **2.1 PDM**

PDM (Product Data Management) eli tuotetiedonhallinta on nimitys ohjelmistoille ja menetelmille, joita käytetään tuotteiden nimikkeiden, dokumentoinnin ja versioinnin hallinnassa. Se sisältää valmistettavan tuotteen tietojen luomista, tallentamista ja arkistointia sellaisia menetelmiä käyttäen, joilla tiedon löytäminen olisi mahdollisimman nopeaa ja helppoa. (1, s. 13–14.)

PDM-järjestelmät soveltuvat erityisesti yrityksille, joissa projektien laajuudet voivat olla hyvinkin suuria. Järjestelmä pitää suunniteltavat tuotteet ja niiden dokumentit järjestyksessä ja estää päällekkäisyyksiä ja tuotteiden tahatonta väärin muokkaamista. PDM:llä varmistetaan myös tehtyjen muutosten jäljitettävyys muokkaajan mukaan projekteissa, joissa useat henkilöt voivat suunnitella yhtä tuotetta. Tämä myös auttaa ehkäisemään toisistaan poikkeavien versioiden syntymistä samasta tuotteesta. (2.)

Ennen käyttöönottoa PDM vaatii toimiakseen yrityksen prosessien ja toimintojen tarkastelua, jotta järjestelmän käyttöönotto olisi mahdollisimman tehokasta. Toiminnoista tulisi tarkastella ennen käyttöönottoa erityisesti nimikkeiden hallintaa, revisiointia ja tuotteiden luokittelua (3, s. 14–15.)

#### **2.1.1 PDM-järjestelmien hyödyt**

PDM-järjestelmien keskeisimpänä etuna voidaan pitää tuotteiden ja niiden tietojen hallinnoimista keskitetysti yhden järjestelmän alla. Järjestelmän avulla pystytään myös tarkastelemaan tuotteiden yhtenäisyyksiä ja rakentamaan tehokkaita tuoterakenteita. Järjestelmän hallinnoimat tiedot välittyvät myös kaikille samanarvoisina ja ajantasaisina. Nämä järjestelmän toiminnot auttavat tehostamaan esimerkiksi suunnittelun ja ostotoimen prosesseja vähentämällä turhaa etsiskelyä sekä antamalla mahdollisuuden tarkastella tuotteiden tuoterakenteita ja yhtäläisyyksiä toisiin tuotteisiin. Tämän avulla pystytään esimerkiksi tutkimaan, miten aikaisemmin kehitettyjen ja valmistettujen tuotteiden tietoja voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa muissa tuotteissa. (4, s. 274–276.)

Automaatioteknologiaan erikoistuneelle Festolle tehdyssä tapaustutkimuksessa havaittiin turhien osien luomisen vähentymistä PDM-järjestelmän ansiosta. Tuotteisiin tarvittavia samankaltaisia osia oli valmiiksi jo yrityksen käytössä, mutta niiden olemassaolosta ei ollut helposti saatavilla tietoa ennen PDM-järjestelmän käyttöönottoa ja laajamittaisempaa hyödyntämistä. Järjestelmä antoi myös mahdollisuuden tarkastella selkeämmin vanhentuneita tuotteita ja tuoterakenteita sekä poistaa niitä käytöstä tarvittaessa. Myös standardien käyttöön saaminen suunnittelutyössä helpottui, koska järjestelmän avulla voitiin määrittää vaatimuksia tuotealueille ja piirustuksille, joiden toteutuminen ja noudattaminen ovat vaatimuksia standardien käytölle suunnittelutyössä. (4, s. 284–289.)

Järjestelmän avulla saatiin yrityksessä poistettua turhaa työtä, mikä vapautti lisää resursseja keskeisempään suunnittelutyöhön ja mahdollisti tehokkaamman ja nopeamman kehitysprosessin tuotteille. Samalla myös suunniteltavien tuotteiden laadun havaittiin parantuneen, koska yrityksessä käytettävät resurssit suunnittelutyöhön olivat kasvaneet. Muita havaittuja etuja olivat pienentyneet henkilöstökulut ja tuotevalikoiman läpinäkyvyyden kasvaminen mahdollistaen joustavamman tuotekehitysprosessin. (4, s. 284–289.)

### **2.1.2 Tuotetietojen hallinta**

Tuotetiedon hallinnalla tarkoitetaan tuotteen koko elinkaaren aikana syntyvien tietojen käsittelyä ja arkistointia aina suunnittelusta käytöstä poistoon asti (1, s. 13). Tuotetiedon hallinnan tyypillisiä osa-alueita on esitelty kuvassa 1.



*KUVA 1. Tuotetiedon hallinnan osa-alueita (1, s. 23)*

Tyypillisiä tietoja, joita PDM-järjestelmä kokoaa tuotteesta, ovat esimerkiksi piirustukset, 3D-mallit ja valmistusohjeet. Yleensä hinnoittelu- ja tilaustiedot jätetään arkistoinnista pois, mutta näiden tietojen tuonti PDM-järjestelmään on mahdollista, jos niille esiintyy tarvetta. (3, s. 9–10.)

Tuotetiedot jaotellaan kolmeen pääryhmään, joita ovat tuotteen määrittely- ja elinkaaritiedot sekä metatiedot. Määrittelytiedot kertovat tuotteen fysikaalisista ominaisuuksista ja toiminnoista. Elinkaaritiedot voivat sisältää esimerkiksi ohjeita käytöstä poistamiseen ja kierrätykseen. Metatieto kertoo, kuka tiedon on tallentanut, milloin se on tallennettu ja mikä on sen sijainti arkistossa. Se myös kertoo tiedon formaatin. (1, s. 17.)

### **2.1.3 Nimikkeiden hallinta**

Nimikkeiden hallinta on keskeisin osa PDM-järjestelmän toimintaa ja ennen sen käyttöönottamista yrityksellä täytyy olla selkeä ja yhdenmukainen nimikkeiden hallintastrategia. Tärkeää on erityisesti erottelu siitä, mitä tulisi käsitellä yrityksessä nimikkeinä, koska se määrää laajasti mitä tietoja PDM-järjestelmällä tulaaan hallitsemaan. (3, s. 14–15.)

Nimikkeenä voidaan pitää mitä tahansa asiaa tai esinettä, jolle on määritetty identiteetti tuotetiedon hallinnan kannalta. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset fyysiset nimikkeet kuten ostokomponentit, asennustarvikkeet sekä varaosat. Muita nimikkeitä voivat olla erilaiset palvelut ja toiminnot, kuten lentoliput ja erikoistoimitukset. Palveluiden ja toimintojen luokittelu nimikkeiksi on harvinaisempaa eikä niitä yleensä sisällytetä PDM-järjestelmään, ellei yritys koe sitä tarpeelliseksi. (3, s. 15.)

Nimikkeiden ryhmittelyssä ei ole mitään yleispätevää tapaa, vaan se voidaan toteuttaa esimerkiksi mielivaltaisen ryhmittelyn mukaan, jossa tuotteet niputetaan yhteen vain sen takia, koska jonkun tahon mielestä nimikkeet kuuluvat samaan ryhmään. Tämä tapa ei ole erityisen selkeä ja johtaa helposti ristiriitoihin, minkä takia se tulisi pitää poissa yrityksen ryhmittelykäytännöistä. Suositeltavampi tapa on ryhmittää nimikkeitä attribuuttien eli määrämuotoisten tietojen mukaan. Tietyt arvot omaavat nimikkeet ryhmitetään yhteen, jos ne täyttävät attribuuttiryhmälle määritetyt ehdot. (3, s. 27–28.)

Myöskään nimikkeiden luokitteluun ei ole yleispätevää tapaa, vaan se toteutetaan yrityksen omien tarpeiden mukaan. Yrityksen sisäiset luokittelukriteerit voivat poiketa osastojen kesken, joten on tärkeää ottaa huomioon, että sama nimike voi olla sisällytetty useaan eri luokittelukriteeriin. Luokittelukriteerejä voivat olla esimerkiksi koko, materiaali, tuoteperhe ja markkina-alue. (3, s. 28–29.)

Nimikkeellä pitää olla yksikäsitteinen tunniste, jonka määrämuotoisen osan suosituspituus on korkeintaan 20 merkkiä. Vapaamuotoinen kuvaus voi olla tarvittaessa pidempi. Kuvauksissa käytettävien termien tulee olla yhdenmuukaisia koko yrityksen laajuisesti, ja kansainvälisessä ympäristössä myös kuvauksissa käytettävän kielen tulee olla yrityksen ohjeiden mukaista. (3, s. 16–17.)

Nimikkeessä käytettävää tunnistetta voidaan käyttää myös itsessään kertomaan nimikkeen ominaisuuksista ja sen asemasta yrityksen luokittelujärjes-

telmässä. Tätä tunnistetyyppiä kutsutaan luokittelevaksi ja vaikka se on yleisesti käytössä, sisältää se omat ongelmansa, minkä takia sen käyttöä ei suositella. Näitä ongelmia voivat olla esimerkiksi tunnisteeseen kiinnitettyjen ominaisuuksien muuttuminen, vaikka nimikkeen tulisi säilyä samana. Muita vaihtoehtoja luokittelevan tunnisteeseen sijasta ovat esimerkiksi mielivaltainen tunniste, jossa voidaan hyödyntää esimerkiksi juoksevaa numerointia sekä ei-luokitteleva tunniste, jossa käyttäjä voi hakea nimikettä sen kuvauksen perusteella. (5, s. 54–56.)

Jotta nimikkeiden hallinta onnistuisi yrityksessä halutulla tavalla, täytyy sen tukea kuutta eri näkymää. Ensimmäinen on elinkaarinäkymä, joka käsittää nimikkeen tiedoissa tapahtuvat muutokset sen elinkaaren aikana, kuten eri revisiot nimikkeistä. Näiden nimikkeissä tapahtuvien muutosten hallinta yrityksen eri prosesseista on ensisijaisen tärkeää järjestelmän toimivuuden kannalta. Elinkaarinäkymää seuraa luokittelunäkymä, jonka toimivuuden täytyy olla hyvällä tasolla, jos järjestelmässä on paljon käsiteltäviä nimikkeitä. Sen avulla samaa tyyppiä olevat nimikkeet voidaan ryhmitellä attribuuttien avulla, mikä tehostaa niiden tietojen hakemista huomattavasti. (5, s. 53.)

Attribuuttinäkymän hallinta on PDM-järjestelmän perustehtävä, jolla hallitaan nimikkeisiin liitettäviä lisätietoja ja ylläpidetään niiden oikeellisuutta. Kielinäkymän tehtävänä on helpottaa kommunikaatiota yrityksessä tarjoamalla esimerkiksi nimikkeiden kuvauksia käyttäjän valitsemalla kielellä. Tilanäkymällä kuvataan tuotteen tietojen käytettävyyttä. Esimerkkinä tällaisesta tilanäkymästä voi olla tilakaavio, joka kuvaa, millä aikavälillä tiettyä nimikettä tullaan valmistamaan. (5, s. 53–54.)

Viimeisenä näkymänä, jota nimikkeiden hallinnan tulisi tukea, on rakennehierarkianäkymä. Sen avulla eri nimikkeiden välille voidaan luoda kytköksiä, joiden avulla niiden yhtenäisyyttä voidaan tarkastella ja muodostaa hierarkkisia rakenteita. Hyvänä esimerkkinä tästä toimii tuoterakenne, jossa kuvataan, mistä osakokonaisuuksista ja osista tuote koostuu. (5, s. 54.)

#### **2.1.4 Nimiketyypit**

Nimikkeisiin sisältyy aina attribuutteja eli joukko määrämuotoisia tietoja, joita myös joskus nimitetään metadataksi. Attribuutit sisältävät yleensä vähintään nimikkeen, tunnusteen ja kuvauksen. Niitä kutsutaan yleisesti sisäänrakennetuiksi attribuuteiksi. PDM-järjestelmä yleensä asettaa nämä sisäänrakennetut attribuutit automaattisesti kaikille nimikkeille. (5, s. 60.)

Sisäänrakennettujen attribuuttien lisäksi nimike voi sisältää useita erilaisia vaihtelevia attribuutteja. Attribuutti ei myöskään välttämättä liity pelkästään yhteen nimikkeeseen vaan se voi sisältää myös tietoa kahden eri nimikkeen yhteydestä toisiinsa. Monissa PDM-järjestelmissä on mahdollista luoda yrityskohtaisia nimiketyyppejä, joihin määritetään tiettyjä nimikekohtaisia attribuutteja pakollisten attribuuttien lisäksi. Tällöin kaikilla samaan luokkaan kuuluvilla nimikkeillä on yhteiset jaetut attribuutit, joita voivat olla esimerkiksi tuotteen eri mitat ja osaluettelot. (5, s. 60.)

#### **2.1.5 Dokumentoinnin hallinta**

Dokumentteja käsitellään myös nimikkeinä PDM-järjestelmässä. Eroavaisuutena niissä on esimerkiksi ostettavaan valmisosaan verrattuna se, että ne sisältävät myös yleensä varsinaista sisältöä ja tietoa esimerkiksi jostain tuotteesta. Tämän takia ne yleensä ryhmitetään yhteen sellaisten nimikkeiden kanssa, joihin dokumenttien sisältö voidaan yhdistää. Eri dokumenttien kohdalla täytyy yrityskohtaisesti harkita, mitä dokumentteja PDM-järjestelmällä tullaan hallitsemaan. Esimerkiksi erilaiset mainoslehtiset ja esittelyjulisteet tuotteista voidaan jättää järjestelmän ulkopuolelle niiden tuoman alhaisen lisäarvon vuoksi. Eri dokumentteja, joiden tarpeellisuutta järjestelmään tuomisen kannalta tulisi arvioida, on listattu kuvassa 2. (3, s. 47.)

<p><b>Markkinointidokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Myyntioppaat</li> <li>• Tuoteluettelot</li> <li>• Hinnastot</li> <li>• Tekniset tiedot</li> <li>• Viranomaishyväksynät</li> <li>• Sovellusohjeet</li> <li>• Esitteet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Myyntitilaukset</li> <li>• Tilausvahvistukset</li> <li>• Tarjoukset</li> </ul>
<p><b>Toimitusdokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asennuspiirustukset ja -ohjeet</li> <li>• Käyttöohjeet</li> <li>• Huolto- ja varaosa-ohjeet</li> <li>• Purkuohjeet</li> </ul>	<p><b>Projektidokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektisuunnitelmat</li> <li>• Projekti aikataulut</li> <li>• Muistiot</li> </ul>
<p><b>Prosessidokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laatukäsikirjat</li> <li>• Prosessikaaviot</li> <li>• Prosessikuvaukset</li> </ul>	<p><b>Valmistusdokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piirustukset (mekaniikka, sähkö, elektroniikka)</li> <li>• 3D-mallit</li> <li>• Kokoonpano- ja testausohjeet</li> <li>• Pakkausohjeet</li> <li>• NC-ohjelmat</li> </ul>
<p><b>Kaupalliset dokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laskut</li> <li>• Ostotilaukset</li> </ul>	<p><b>Ohjelmistodokumentit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luokkakaaviot</li> <li>• Tietovuokaaviot</li> <li>• Lähdeohjelmat</li> <li>• Binääriohjelmat</li> <li>• Testiaineisto</li> </ul>

KUVA 2. Eri dokumenttilajeja (3, s. 48)

Dokumenttien sisältö voidaan yleensä yhdistää johonkin toiseen nimikkeeseen, kuten valmiskomponenttien kohdalla niiden asennusohjeisiin. Yleistä on myös, että yksi dokumentti voi sisältää tietoa useaan eri nimikkeeseen esimerkiksi turvallisuusohjeiden osalta, koska dokumentin sisältö soveltuu käytettäväksi samanlaisena kaikissa siihen liitetyissä nimikkeissä. Osa dokumenteista on myös sellaisia, joilla ei ole mitään kytköksiä muihin nimikkeisiin. Näitä ovat esimerkiksi prosessikaaviot. PDM-järjestelmän käyttö selkeyttää näiden dokumenttien ryhmittämistä oikeiden nimikkeiden kanssa ja tehostaa yrityksen toimintoja vähentäen turhaa etsimistä ja järjestelyä. (3, s. 47–48.)

Dokumentointia voidaan tuottaa useilla eri työkaluilla, kuten suunnittelu- ja testausohjelmistoilla. Usein näillä ohjelmistoilla tuotettuja dokumentteja ei



pysty käsittelemään muilla kuin millä dokumentti on alun perin luotu. Dokumenttien tarkastelun ja muokkaamisen helpottamiseksi olisikin kannattavaa tallentaa dokumentti PDM-järjestelmään useissa eri esitysmuodoissa. Esitysmuodoista yksi on aina dokumentin luomiseen käytetyn työkalun luoma versio, jota kutsutaan muokattavaksi esitysmuodoksi. Esitysmuotoja voivat myös olla katseluesitysmuodossa tallennetut dokumentit, kuten PDF (Portable Document Format) -tiedostot, jotka luodaan aina uudestaan, kun alkuperäisen dokumentin sisältöä on muokattu. (5, s. 98–99.)

Dokumentoinnin sisällön muokkaamisessa voidaan soveltaa ulos- ja sisäänkuittaus periaatetta. Siinä käyttäjä hakee PDM-järjestelmästä haluamansa tiedoston ja kuittaa sen ulos järjestelmästä, milloin tiedosto tallentuu paikallisesti käyttäjän laitteelle missä sitä voidaan muokata. Haluttujen muokkausten jälkeen tiedosto kuitataan takaisin järjestelmään, joka siirtää tiedoston uuden sisällön järjestelmään ja tarvittaessa luo sille automaattisesti uuden revision. (5, s. 99.)

### **2.1.6 Versioidin hallinta**

Keskeinen PDM-järjestelmän toiminto on nimikkeiden versioidin hallinta. Nimikkeillä voi olla peräkkäisiä revisioita sekä rinnakkaisia variantteja. Peräkkäiset revisiot kuvaavat nimikkeen ajallista kehitystä esimerkiksi silloin, kun vanha versio korvataan uudella, jolloin syntyy uusi revisio. Rinnakkaiset variantit ovat nimikkeitä, jotka ovat samankaltaisia, mutta saattavat omata eri ominaisuuksia esimerkiksi kokoonpanon, värin ja koon suhteen. Näiden nimikkeiden variantit ovat yleensä niin samankaltaisia, että niille riittää sama dokumentaatio kuin muilla nimikeryhmän varianteilla. Joskus on myös mahdollista, että uudeksi revisioksi suunniteltu nimike osoittautuukin rinnakkaisvariantiksi. Tässä tapauksessa uusi versio ei korvaa vanhaa ja vanha versio jää uuden rinnalle variantiksi. Tämä voi päteä myös toisinpäin, jolloin uudeksi variantiksi suunniteltu nimike korvaakin vanhan, jolloin syntyy uusi revisio ja vanhaa nimikettä ei enää säilytetä rinnan uuden nimikkeen kanssa. (3, s. 32–36.)

Revisioinnissa noudatetaan sääntöä, jossa nimikkeen uusinta revisiota voi käyttää minkä tahansa vanhan revision paikalla, mutta vanhaa revisiota ei välttämättä uuden paikalla. Uuden revision luomisessa tulee siis ottaa huomioon, että sen ominaisuudet muodon, toimintojen ja yhteensopivuuden kannalta ovat yhtenäisiä korvattavan revision kanssa. Uudet revisiot yleensä luodaan edeltävän revision pohjalta ja oletuksena tässä yleisesti on, että vanhoja revisioita ei muuteta, jos sille on jo seuraaja. (3, s. 33–34.)

Revisiot yleensä merkitään muodossa 1.2, jossa 1 on päärevision numero ja 2 alirevision numero. Päärevision numeron muuttuessa nimikkeeseen on yleensä tehty isompi muutos. Alirevision numeron muutos kertoo yleensä pienemmästä muutoksesta, joka ei vaikuta merkittävästi nimikkeen sisältöön. Erittäin pienien muutosten kohdalla, kuten puuttuvien mittojen lisääminen dokumenttiin, ei edellytä uuden revision luomista. Syitä, miksi tuoterevisioita tehdään, voivat olla kustannuskysymykset, liian tiukat toleranssit, muutokset viranomaismääräyksissä tai osien saatavuuden huonontuminen. (3, s. 33–34.)

## **2.2 ERP**

ERP (Enterprise Resource Planning) eli tuotannonohjausjärjestelmä on yleensä ohjelmisto tai menetelmä, jolla hallitaan yrityksen liiketoimintaprosesseja yhden kokonaisuuden alla tai vain osaa niistä. Näitä hallittavia toimintoja voivat olla esimerkiksi taloushallinto, toimitusketju ja henkilöstöhallinta. ERP on erittäin tehokas työkalu oikein käytettynä, ja se mahdollistaa kaikkien yrityksen liiketoimintojen sekä niiden yhtenäisyyksien tarkastelun. Sillä voidaan myös automatisoida paljon toimintoja, jotka olisivat muuten aikaa vieviä kuten esimerkiksi pientarvikkeiden tilauksen ja laskutuksen. (6.)

ERP-järjestelmien tehokkuus perustuu niiden yhteiseen, läpinäkyvään tietokantaan, jota kaikki sen toiminnot hyödyntävät. Tietokannan tiedot näkyvät kaikille samanlaisina ja ajantasaisina mahdollistaen erinäisten toimintojen tehokkaan toimivuuden keskenään esimerkiksi tuotannon ja varastonhallinnan kesken. Edellytyksenä järjestelmän tehokkaalle toimivuudelle on perustietojen oikeellisuus esimerkiksi materiaalien ja tuotantoresurssien suhteen. (7.)

### **2.2.1 ERP-järjestelmien merkitys**

ERP-järjestelmien isoimpana hyötynä voidaan pitää lähes kaikkien yrityksen prosessien ja toimintojen tietojen tallentamista keskitetysti yhden järjestelmän alle edellyttäen, että järjestelmä on otettu käyttöön yrityksessä täysimittaisesti. Järjestelmän käyttäminen poistaa tarpeen ylläpitää useita eri järjestelmiä tiedonhallintaa varten ja tekee yrityksen prosessien seurannasta ja kehittämisestä helpompaa. (8, s. 33.)

Prosesseja, joita ERP-järjestelmillä voidaan seurata ja kehittää, jaotellaan yleisesti neljän eri toimen alle. Nämä toimet ovat markkinointi ja myynti, tilausketjun hallinta, taloushallinto sekä henkilöstöhallinto. Tämän jaottelun alle lajiteltujen toimintojen yhtäläisyyksiä olisi lähestulkoon mahdotonta tarkastella, jos niiden tietoja ei hallinnoitaisi keskitetysti yhden järjestelmän sisällä. Yhtäläisyyksien tarkastelun avulla eri toimien välistä toimintaa voidaan kehittää ja muokata helpommin yhteensopivammaksi esimerkiksi markkinatilanteen vaihteluiden aiheuttamien muutosten takia. (8, s. 2–3.)

Järjestelmien merkitys yrityksessä korostuu sitä mukaa mitä kansainvälisempi yritys on. Järjestelmät sallivat helpomman kansainvälisen tiedonvaihdon automatisoimalla esimerkiksi valuuttakurssien muunnoksia ja poistamalla kielimuureja eri osapuolien välillä. Järjestelmät voivat myös tuoda merkittäviä säästöjä yritykselle paljastamalla tehottomia kustannusrakenteita ja prosesseja. (8, s. 33–34.)

### **2.2.2 PDM-ohjelmiston integrointi ERP-ohjelmistoon**

PDM-järjestelmissä on paljon piirteitä ja toimintoja nimikkeiden käsittelyyn, joita ei löydy ERP-järjestelmistä. Sama pätee myös toisinpäin, koska PDM-järjestelmät harvemmin sisältävät ERP-järjestelmien ominaisuuksia esimerkiksi ostotoimeen. Sen takia järjestelmät täydentävätkin toisiaan hyvin, jos integrointi saadaan suoritettua onnistuneesti. (1, s. 61.)

Ennen integroinnin aloittamista on hyvä tarkastella, mitä tietoja kummassakin järjestelmässä tullaan käsittelemään ja ylläpitämään sekä kumpi järjestelmä tulee

tiedon omistamaan. Ideaalitulanteeksi olisi hyvä tavoitella tiedon ylläpitämistä yhdessä jaetussa tietokannassa, josta kaikki järjestelmät voivat sitä lukea. Jos järjestelmissä olevaa tietoa voidaan muuttaa kummassakin järjestelmässä, on tärkeää, että tiedot muutetaan myös toisessa, jos ne eivät jaa yhteistä tietokantaa. (1, s. 61–62.)

Sellaista tilannetta varten, jossa järjestelmien välillä ei ole yhteistä tietokantaa, yrityksessä on oltava päivitysrutiini, joka ylläpitää tietojen oikeellisuutta kummassakin järjestelmässä, jos ne eivät jaa yhteistä tietokantaa. Keskeisintä tässä on, että tiedon omistajuus ja alkuperä ovat tiedossa, jotta haluttu tieto voidaan jäljittää ja mahdolliset virheet sekä epäselvyydet korjata. (3, s. 109–110.)

Kaikkia toimintoja ei välttämättä pystytä sovittamaan yhteen PDM- ja ERP-järjestelmissä kohtuullisten työmäärien ja kustannusten sisällä. Integrointiprojektiin kannattaakin lähteä sillä varauksella, että kaikkia asetettuja tavoitteita ei tulla saavuttamaan. (3, s. 110.)

### **2.2.3 Monitor ERP**

Monitor ERP System AB on vuonna 1974 Ruotsissa perustettu ohjelmistoyritys, joka myy ja ylläpitää Monitor-toiminnanohjausjärjestelmää. Ohjelmisto sisältää kuusi perusmoduulia, joilla yrityksen eri toimintoja pystytään hallitsemaan. (9.)

Perusmoduuleista keskeisimmät ovat tuotanto-, osto- ja myyntimoduulit. Niiden avulla hallitaan muun muassa tuotantotilauksia, toimittajasuhteita ja myyntireskontraa. Muita moduuleja ovat varasto-, työajanseuranta- ja laskentamoduulit, joiden avulla voidaan hallinnoida muun muassa työaikakirjauksia ja varastotoimintoja. (9.)

Monitor ERP -järjestelmä on erityisesti suunniteltu valmistavaan teollisuuteen, jossa tuotekirjo voi olla hyvinkin laajaa ja tuotteet voivat sisältää useita eri aliosia ja -kokoonpanoja. Järjestelmän valmistaja tarjoaakin ohjelmistoon lisäpalveluna tuotekonfiguraattoria, joka on keskeinen osa tehokasta tuotehallintaa. Tuotekonfiguraattorilla voidaan luoda useita eri versioita tuotteista ja rakentaa tuoteraken-

teita niihin, jotka voivat sisältää muun muassa osaluetteloita ja hinnastoja. Valmistajan muita ohjelmistoon tarjoamia lisäpalveluja ovat esimerkiksi koneintegraatio, huoltojen hallinta ja sähköinen työkalurekisteri. (10.)

## 3 POHJUSTUSTYÖ YRITYKSESSÄ

### 3.1 Lähtötilanne

PDM-järjestelmän käyttöönotossa ilmeni useita ongelmia työn alkaessa, jolloin järjestelmän käyttöönottoa ja sen vaatimia edellytyksiä alettiin tutkimaan. Jotta järjestelmä saataisiin otettua käyttöön mahdollisimman tehokkaasti, edellytti se todettujen ongelmien korjaamista, minkä takia opinnäytetyön aihe vaihtuikin alun perin suunnitellusta PDM-järjestelmän käyttöönotosta sen käyttöönoton pohjustamiseksi. Tämä tarkoitti esimerkiksi tuotteiden nimeämiskäytäntöjen selkeyttämistä, ohjeistuksen luomista osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyyn sekä mekaniikka- ja automaatiosuunnitteluun käytänteiden selkeyttämistä.

Isoimpana ongelmana olivat yrityksen puutteelliset ohjeistukset tuotteiden nimeämiskäytännöissä. Tuotteiden nimikkeisiin saatettiin sisällyttää siihen kuulumattomia tietoja, kuten revisionumeroita sekä projektinumeroita ja -nimiä. Osassa nimikkeistöä niihin sisällytyt tiedot olivat myös puutteellisia esimerkiksi tuotekoodien ja valmistajien osalta. Nimikkeissä saattoi myös olla suunnittelijoiden omia nimityksiä tuotteille, jotka aiheuttivat sekaannuksia ja vaikeuttivat tuotteiden tietojen hakemista.

Kaikki todetut ongelmat aiheuttivat haasteita suunnittelun sekä myös ostotoimen puolella, koska oleellista tietoa ei ollut saatavilla tai sitä ei löytynyt helposti ilman kysymistä asiasta tietävältä osapuolelta. Myös PDM-järjestelmän käyttöönottoaminen tulisi olemaan lähes mahdotonta, jos nimeämisen käytänteitä ei olisi yhdenmukaistettu.

Yrityksessä käytössä olevan suunnitteluohjelman kuvapohjissa olevia lisätietojen ilmoittamiseen tarkoitettuja lokeroita ei myöskään hyödynnetty tuotteiden tietojen selkeyttämisessä. Näissä lisätietosarakkeissa olevien tietojen kanssa oli myös ongelmia niiden siirtämisessä yrityksessä käytössä olevaan ERP-järjestelmään, Monitoriin. Osa tiedoista jäi siirrossa kokonaan pois, minkä takia loput tiedot jouduttiin käsin täydentämään järjestelmään, tehden prosessista työlää ja aikaa vievää.

Toisena isona ongelmakohtana oli suunnitteluohjelmistossa tuotettavien osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittely. Ongelmana tässä oli esimerkiksi yksittäisten liukulaakerien tallentaminen kokoonpanotiedostoina, vaikka niitä tulisi käsitellä pääsääntöisesti yksittäisinä valmisosina, joita saatetaan muokata tarpeen mukaan eri tuotteille. Tämänkaltaisten osien alikokoonpanona tallentaminen oli ongelmallista kokoonpanotiedostoissa, joissa alikokoonpanojen määrä saattoi kasvaa tarpeettoman suureksi. Tämä vaikeutti kokoonpanojen käsittelyä, erityisesti kun niiden tietoja siirrettiin ERP-järjestelmään.

Kokoonpanotiedostojen hallinnan ongelmana olivat myös puutteelliset suunnitteluohjelman käyttämät komponenttikirjastot, joista haetaan kokoonpanoihin esimerkiksi standardikomponentteja, kuten ruuveja ja muita kiinnikkeitä. Suunnittelijoiden käyttämät kirjastot vaihtelivat aina käyttäjän mukaan, mikä loi sekaannuksia esimerkiksi aukaistaessa kokoonpano laitteella, jossa ei ole sama komponenttikirjasto käytössä kuin millä kokoonpano on luotu. Tämä esimerkiksi tarkoitti joidenkin komponenttien puuttumista kokoonpanoista tai niiden korvaantumista jollain eri kirjaston komponentilla, joka sattui omaamaan saman nimikkeen tai koodin kuin mitä kirjastoa käyttäen se oli luotu.

Muita ongelmia PDM-järjestelmän käyttöönotossa olivat käytänteiden ristiriidat tuotteiden arvon käsittelyn kanssa sekä yrityksen käyttämän materiaalikirjaston sekavuus. Myös samojen valmisprofiileista valmistettavien osien tallentuminen uusina pituuden muutosten tai muiden vaihtelevien ominaisuuksien mukaan aiheutti ongelmia esimerkiksi tietojen siirrossa ERP-järjestelmään. Osien piirtäminen ja dokumentoiminen yksittäisinä tiedostoina pituuden muutosten mukaan aiheutti myös turhaa kuormitusta yrityksen suunnittelutoimelle.

Todettujen ongelmien edes jonkinasteinen ratkaiseminen on edellytys PDM-järjestelmän saamiseksi käyttöön yrityksessä. Järjestelmän tehokasta hyödyntämistä voidaankin pitää sidonnaisena siihen, kuinka paljon sen todettuja ongelmia voidaan ratkaista ennen sen käyttöönottoa.

### 3.2 Pohjustustyön kulku

Pohjustustyö aloitettiin yrityksessä kartoittamalla suunniteltavien tuotteiden nimeämisen ongelmia ja haasteita. Ongelmien määrittämisen jälkeen suunnittelun ja ostotoimen henkilökuntaa haastateltiin kysymällä, mitä nimiketietoja osasto tarvitsee ja minkä tietojen sisällyttäminen nimikkeeseen olisi kaikkein hyödyllisintä. Tietoja, joiden tarpeellisuutta ohjeisiin sisällyttämisen kannalta käytiin läpi, olivat esimerkiksi ERP-järjestelmässä käytettävät hankintakoodit ja valmisosien valmistajien tiedot. Samalla selvitettiin myös, mitä PDM-järjestelmät vaativat nimikkeeltä esimerkiksi nimikkeen pituuden ja numeroinnin suhteen.

Ostotoimen henkilöstöltä kysyttiin esimerkiksi, mitä nimikkeen tietoja osto tarvitsee hankintakoodeista ja toimittajien tiedoista ja tulisiko osat ja kokoonpanot olla selvästi eriteltyjä. Suunnittelutoimen henkilöstölle esitetyt kysymykset käsittelivät nimikkeen pituutta ja jäsentelyä sekä tietoja, joita nimikkeeseen olisi hyödyllistä sisällyttää, esimerkiksi valmistajan nimi, osanumero, malli ja versio.

Kun selvitystyö nimikkeisiin tarvittavista tiedoista oli saatu valmiiksi, luotiin niiden pohjalta alustava nimeämishoje yrityksen käyttöön. Ohje jaettiin käyttöön yrityksessä, minkä jälkeen henkilökunnan antaman palautteen pohjalta muokattiin ohjetta selkeämmäksi poistamalla esimerkiksi kohta, jossa neuvottiin korvaamaan välilyönnit nimikkeissä alaviivoilla. Ohjeen ensimmäinen versio sisälsi useita kohtia, joiden tuoma lisäarvo nimikkeissä oli pieni tai aiheutti vain sekaannuksia.

Nimeämiskäytänteiden selkeyttämisen jälkeen siirryttiin selvittämään osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyn epäselvyyksiä. Ongelmana oli tiedonpuute siitä, milloin yksittäinen suunniteltava osa tulisi tallentaa osatiedostona ja milloin kokoonpanotiedostona. Tämä ongelma saatiin ratkaistua yksinkertaisella ohjeistuksella, jossa neuvottiin tallentamaan suunniteltava osa kokoonpanona ainoastaan silloin, kun sen tarvitsee havainnollistaa liikeratoja tai muuta toiminnallisuutta lopullisessa kokoonpanossa.

Tiedostojen käsittelyn selkeyttämisen yhteydessä käytiin myös läpi suunnittelijoiden käyttämän SolidWorks-ohjelmiston komponenttikirjaston käytössä kohdattua



ongelmaa, jossa suunnittelijoiden käyttämät kirjastot poikkesivat toisistaan ja johdivat puutteellisiin sekä virheellisiin kokoonpanoihin. Tähänkin ongelmaan ratkaisu oli yksinkertaisen ohjeistuksen luominen: kaikkien kokoonpanoon liitettyjen vakio-osien tulee löytyä kaikille vakioidusta sijainnista tai olla liitettynä mukaan kokoonpanotiedostoon. Samaan ohjeeseen myös sisällytettiin ohjeistusta sellaisien kokoonpanoissa käytettävien alikokoonpanojen oikeellisuuden tarkistamiseen, joiden kanssa yrityksessä on ollut hankaluuksia.

### **3.2.1 Toteutetut muutokset ja käytäntöönpano**

Toteutettuja muutoksia yrityksessä olivat opinnäytetyön aikana luodut nimeämis- ja käsittelyohjeet ja niiden käyttöönotto koko yrityksen laajuisesti. Niiden lisäksi yritykseen luotiin ja otettiin käyttöön varaosaluokat työn ohella. Luokkien avulla pyritään selkeyttämään osien ja kokoonpanojen varaosien kriittisyyttä ja helpottamaan niiden luokittelua. Nämä varaosaluokat päivitettiin myös yrityksen käytössä olevan suunnitteluohjelmiston pohjiin, joihin myös samalla lisättiin revisiovalikot, joiden tavoitteena on selkeyttää tiedonhallintaa esimerkiksi alihankkijoiden kanssa työskennellessä.

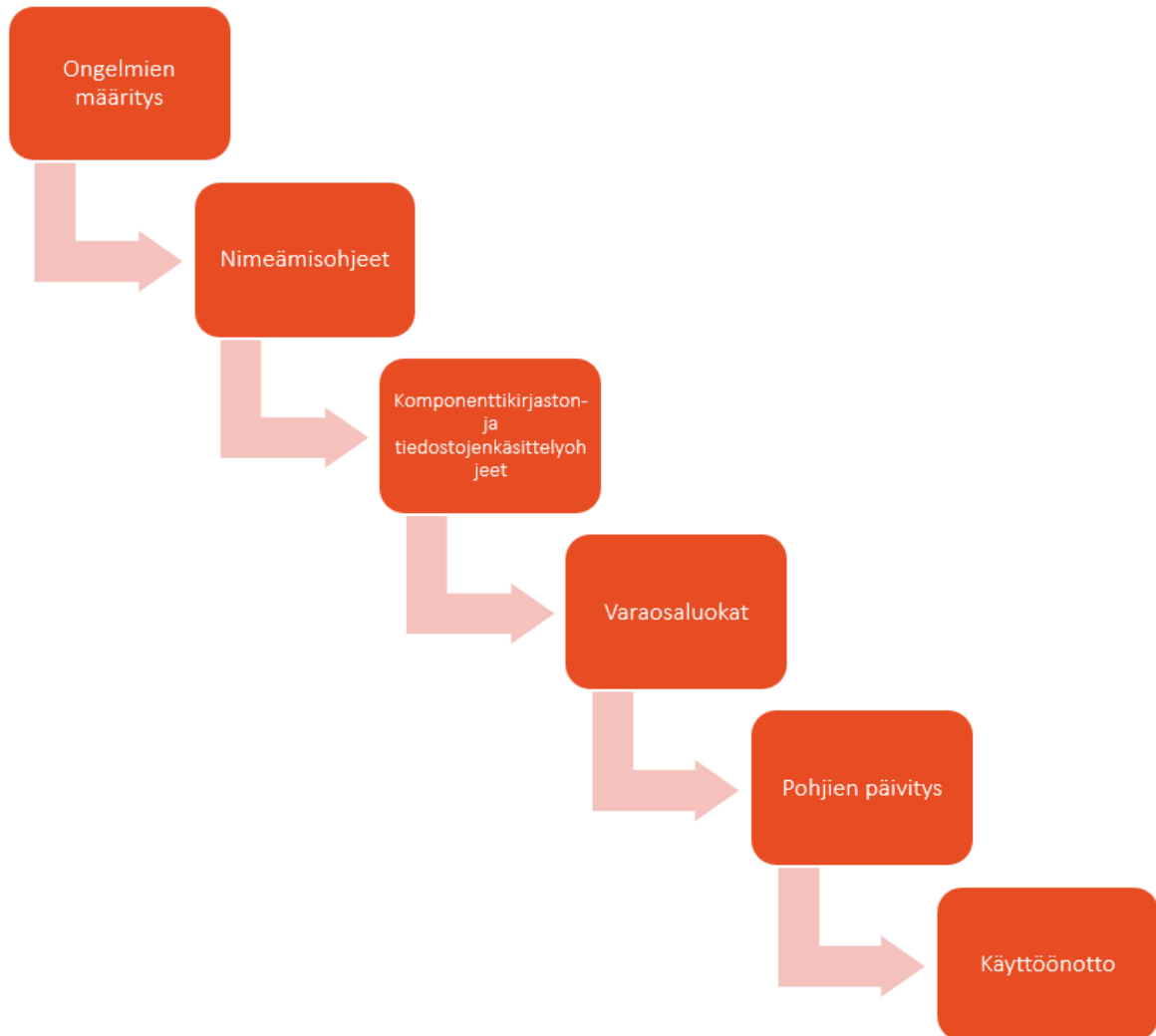
Nimeämisohjeen tavoitteena oli yhdenmukaistaa yrityksen nimeämiskäytäntöä, jotta PDM-järjestelmä tulisi saamaan käyttöön tulevaisuudessa. Ohje sisältää perusohjeistusta siitä, mitä nimikkeessä kuuluisi olla. Ohjeen tavoitteena oli helpottaa ostotoimen ja yrityksen muiden toimien tiedonhakua nimikkeistä ja saada nimikekanta yhteensopivaksi PDM-järjestelmän käyttöönottoa varten.

Osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyohjeet edesauttavat myös osaltaan PDM-järjestelmän käyttöönottoa. Ne selkeyttävät tiedostorakennetta ja luovat selvemmat rajat, mikä luokitellaan osaksi ja mikä kokoonpanoksi, mahdollistaen selkeämmän lajittelurakenteen järjestelmään.

Komponenttikirjaston ohjeet edesauttavat osaltaan suunnittelutoimintaa vähentämällä turhaa etsiskelyä ja mahdollisia sekaannuksia kokoonpanoissa. Ne myös vähentävät alikokoonpanoissa tapahtuvia virheitä oikein noudatettuina.

Yrityksessä toteutetut muutokset tuotiin käytäntöön huhtikuun alussa. Työn aikana luodut ohjeet ja päivitetty SolidWorks-pohjat koottiin yhteen pääkansioon

yrittäjän käyttämälle verkkolevylle, minkä jälkeen henkilöstöä tiedotettiin työn aikana luoduista ohjeista ja päivitetystä pohjasta sähköpostitse sekä myös suunnittelupalaverin välityksellä. Kuvassa 3 on havainnollistettu työn vaiheet.



*KUVA 3. Prosessikaavio pohjustustyön kulusta*

### **3.2.2 Ongelmat ja haasteet**

Isoimmaksi haasteeksi opinnäytetyössä osoittautui aiheen muuttuminen tammi-kuussa, jolloin ohjausryhmä totesi alkuperäisen tuotetiedonhallintajärjestelmän käyttöönoton olevan mahdoton toteuttaa ennen peruskäytäntöjen korjaamista, mikä mahdollistaisi järjestelmän käyttöönoton. Aiheen muuttumisen takia työn aikataulut ja projektisuunnitelma jouduttiin osittain uusimaan, mikä viivästytti työtä

noin viikon verran alkuperäisen suunnitelman verratessa. Kevään aikaan kehittynyt epidemiatilanne koronaviruksen takia aiheutti myös osaltaan viivästyksiä työhön. Muita kohdattuja ongelmia opinnäytetyön aikana olivat palautteen saannin niukkuus henkilökunnalta ohjeista ja SolidWorks-lisenssien käyttöoikeuksien hetkelliset saatavuusongelmat.

### **3.3 Tulokset**

Opinnäytetyön tulokset yrityksessä ovat valmiit osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyn ohjeistus sekä nimikkeiden ja komponenttikirjaston ohjeistukset. Ohjeet on saatu käyttöön yrityksen suunnitteluosastojen keskuudessa ja niistä on myös saatu palautetta, jonka pohjalta ohjeita on muokattu paremmin yrityksen tarpeisiin sopivaksi. Myös uudet suunnitteluohjelmiston pohjat on saatu käyttöön yrityksessä ja ongelmia, joita olivat esimerkiksi revisionumeroiden päivittyminen piirustusohjelmassa, on korjattu.

Työn tuloksia ovat myös laajempi käsitys yrityksen ongelmista materiaalikirjastoissa, käytänteissä sekä yrityksen käyttämien ohjelmistojen rajapinnoissa. Todettuja ongelmia ovat tietojen puutteellinen siirtyminen rajapintojen välillä, materiaalikirjastojen sisältämien materiaalien virheelliset luokittelut ja ominaisuudet sekä samanarvoisten osien ja kokoonpanojen käsittelyssä tapahtuvat ristiriidat. Näiden ongelmien toteaminen aikaisessa vaiheessa ennen PDM-järjestelmän käyttöönottoa on erittäin hyödyllistä käyttöönoton kannalta ja luo pohjaa tehokkaamman työympäristön luomiselle tulevaisuudessa sitten kun todettuja ongelmia aletaan ratkomaan laajemmin.

Opiskelijan kannalta työn tuloksia ovat laajentunut käsitys tuotetiedonhallinnasta käsitteenä, mitä se sisältää ja mitä hyötyjä se tuo yritykselle. Myös projektinhallinta taitojen kehittyminen ja reagointi nopeasti muuttuvaan tilanteeseen on kehittänyt opiskelijan valmiuksia merkittävästi tulevaa työelämään siirtymistä ajatellen.

Opinnäytetyö toteutui aikataulussa haasteista huolimatta. Myös projektisuunnitelmassa määritettyjen työpakettien ulkopuolisia korjauksia ja kehityskohteita, kuten varaosaluokat ja pohjien päivitykset, ehdittiin toteuttamaan työn ohella. Voi-

daankin todeta, että työ saavutti sille asetetut tavoitteensa hyvin ja yrityksen edellytykset saada tuotetiedonhallintajärjestelmä käyttöön otettua tulevaisuudessa ovat nyt paremmalla tasolla kuin mitä ne olivat työn alkaessa.

### **3.4 Jatkotoimenpiteet**

Opinnäytetyön jatkotoimenpiteitä ovat nykyisten ohjeiden muokkaus palautteen pohjalta tarvittaessa ja niiden laajempimittainen käyttöönotto sekä noudattamisen valvonta. Osana tätä valvontaa myös seurataan uusien nimeämishjeiden toteutumista ja noudatetaanko suunnitteluohjelmaan luotujen uusien pohjien käyttämistä. Myös alikokoonpanojen oikeellisuutta ja osa- ja kokoonpanotiedostojen luomista tullaan seuraamaan.

Seuranta antaa paremman käsityksen työn onnistumisesta pitemmällä aikavälillä ja kertoo, voidaanko yrityksessä käyttöönottaa PDM-järjestelmää tulevaisuudessa. Seuranta myös toisi ilmi lisää epäkohtia ja ongelmia, jotka tulisi korjata ennen järjestelmän käyttöönottoa, mikä tekisi sen käyttöönotosta helpompaa.

Jatkotoimenpiteenä on myös muiden työn aikana todettujen ongelmien esimerkiksi materiaalikirjastojen ja käytänteiden ristiriitojen selvittäminen, osien peilauksen ongelmakohtien määrittäminen ja korjaus suunnitteluohjelmistossa sekä suunnitteluohjelmiston ja ERP-järjestelmän välisten rajapintojen ongelmien selvittäminen.

## 4 TYÖN TARKASTELU

Opinnäytetyö saatiin suoritettua hyvin loppuun aiheen muuttumisen aiheuttamista viivästyksistä huolimatta. Tulevien saman mittakaavojen projektien kannalta kattavan aloitus selvityksen ja pohjustavan työn tekeminen onkin erityisen tärkeää. Sillä mahdollistetaan, että projekti voidaan aloittaa aikataulun mukaisesti ja sille määritetyt tutkimus- sekä kehityskohteet ovat toteuttavissa ilman, että projektin alkuperäisiä tavoitteita joudutaan muuttamaan.

Työn aikana luotujen ohjeiden kannalta olisi ollut hyödyllistä sisällyttää erillinen palautteenanto- ja parannusehdotuslomake ohjeisiin, sillä se olisi tehostanut ohjeiden lopullisen käyttöönotettavan version luomista. Se olisi samalla myös helpottanut palautteen saantia loppuraporttia varten. Ohjeita varten olisi myös ollut hyvä luoda suunnitelma niiden noudattamisen seuranta varten. Sen avulla järjestelmän käyttöönottamisen todennäköisyyttä tulevaisuudessa olisi ollut helppompaa seurata.

Nimeämishojeissa hyödynnettiin erityisesti kohdeyrityksen yhteistyöyrityksen tarjoamaa aineistoa, joka antoi hyvän käsityksen, miten PDM-järjestelmän käyttöönottoa tulisi alkaa ajamaan ylös ja mitä vaatimuksia se asettaa yritykselle. Aineisto antoi myös pohdittavaa siitä, minkälaiseen kansiorakenteeseen yrityksessä voitaisiin pyrkiä järjestelmällä ja minkä arvoisina järjestelmän sisällä käsiteltävät dokumentit tulisi luokitella. Aineisto myös antoi apua tuotteiden nimikkeiden pituuden ja versioinnin suhteen ohjeita luodessa.

Monet kohdat yhteistyöyrityksen tarjoamassa dokumentissa olisivat vaatineet täysin puhtaalta pöydältä aloittamisen itse kohdeyrityksessä. Tämä esittikin mielenkiintoisen kysymyksen: Kuinka vaikeaa olisi ollut muuttaa kaikki yrityksen käytänteet uusiksi ja yhteensopiviksi PDM-järjestelmän käyttöönottoa ajatellen? Yritys on kasvanut nopeasti vuosien varrella ja sen perustamisen aikaiset käytänteet ovat juurtuneet syvästi paikalleen. Vanhojen käytänteiden poistaminen tai päivittäminen paremmin sopivammaksi yrityksen nykyisiin tarpeisiin ja henkilöstömäärään nähden on erittäin tarpeellista PDM-järjestelmän käyttöönottoa sekä myös yrityksen yleistehokkuutta ajatellen.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli PDM-järjestelmän käyttöönoton pohjustaminen Oulussa sijaitsevaan teknologia-alan yritykseen. Työn aihe alussa oli itse PDM-järjestelmän käyttöönotto, mutta alkuselvitysten jälkeen todettiin, etteivät perusedellytykset järjestelmän käyttöönottamiselle olleet tyydyttävällä tasolla. Näiden havaintojen takia työn aihe vaihtuikin käyttöönoton pohjustamiseen, jonka tavoitteena oli luoda yhdenmukaisia ohjeistuksia esimerkiksi tuotteiden nimeämisestä ja tiettyjen tiedostotyyppien käsittelystä. Lisäksi työssä selvitettiin mahdollisia ongelmia ja haasteita, joita järjestelmän käyttöönoton kanssa tultaisiin kohtaamaan yrityksessä.

Työ aloitettiin selvittämällä yrityksen nimeämiskäytänteiden ongelmia. Näitä olivat esimerkiksi nimikkeisiin kuulumattomien tietojen kuten projektinumeroiden ja -nimien sisällyttäminen niihin sekä suunnittelijoiden vaihtelevat tavat sisällyttää valmistajia ja osien nimityksiä nimikkeisiin. Havaittujen ongelmien pohjalta yrityksen käyttöön luotiin nimeämisohjeet, joiden sopivuutta yrityksen tarpeisiin muokattiin henkilöstöltä saadun palautteen pohjalta.

Muita työn aikana luotuja ohjeita olivat osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyohjeet sekä komponenttikirjaston käyttöohjeet. Osa- ja kokoonpanotiedostojen käsittelyohjeilla pyrittiin selkeyttämään, milloin suunniteltava tuote tulisi tallentaa osatiedostona ja milloin kokoonpanotiedostona. Ohjeissa päädyttiin yksinkertaiseen ohjeistukseen, jossa neuvottiin tallentamaan suunniteltava osa kokoonpanona ainoastaan silloin, kun osan tarvitsee havainnollistaa liikeratoja tai muuta toiminnallisuutta lopullisessa kokoonpanossa. Komponenttikirjaston ohjeissa neuvottiin sisällyttämään kokoonpanotiedostoihin siinä käytetyt valmisosat tai varmistamaan niiden saatavuus kaikille vakioidusta sijainnista. Samaan ohjeeseen neuvottiin myös tarkastamaan kokoonpanoissa käytettyjen alikokoonpanojen oikeellisuus.

Työn aikana luotiin myös varaosaluokat yrityksen käyttöön. Niiden avulla yrityksessä suunniteltavien tuotteiden varaosatarpeen kriittisyyttä pyritään selkeyttämään ja niiden luokittelua helpottamaan. Varaosaluokat myös päivitettiin yrityksen käytössä olevan suunnitteluohjelmiston pohjiin.

Ohjeet ja päivitettyt pohjat jaettiin yrityksen käyttöön keskitetysti verkkolevyn kautta. Ohjeista ja pohjista saadun palautteen pohjalta niitä tullaan muokkaamaan paremmin yrityksen tarpeisiin sopivimmiksi tulevaisuudessa.

Työn aikana kohdattuja suurimpia haasteita ja ongelmia olivat aiheen muuttuminen työn alussa ja aikatauluhaasteet kevään aikana kehittyneen epidemiatilanteen takia. Muita haasteita olivat palautteen saannin niukkuus työn tuotoksista ja hetkelliset SolidWorks-ohjelmiston lisenssien saatavuusongelmat.

Työn tuloksia ovat valmiit nimeämis-, tiedostojen käsittely- ja komponenttikirjaston käytön ohjeet. Muita tuloksia ovat uudet suunnitteluohjelmiston pohjat sekä yrityksen käyttöön luodut varaosaluokat. Työn ohella saatiin myös entistä laajempi käsitys yrityksen ongelmista materiaalikirjastoissa, käytänteissä sekä yrityksen käyttämien ohjelmistojen rajapinnoissa.

Jatkotoimenpiteitä, joita yrityksessä tullaan toteuttamaan, ovat ohjeiden muokaus niistä saadun palautteen pohjalta ja niiden laajempimittainen käyttöönotto sekä noudattamisen valvonta. Muita jatkotoimenpiteitä ovat työn aikana todettujen ongelmien selvitys materiaalikirjastoissa ja käytänteiden ristiriidoissa, osien peilauksen ongelmakohtien määrittäminen suunnitteluohjelmistossa sekä suunnitteluohjelmiston ja ERP-järjestelmän välisten rajapintojen ongelmien selvittäminen.

Työ saatiin hyvin loppuun kevään aikana tapahtuneista aikatauluviivästyksistä huolimatta. Työlle asetetut tavoitteet täyttyivät työn alussa merkattujen kriteerien mukaisesti. Kriteerejä olivat saada pohjustettua tuotetietojen hallintajärjestelmän käyttöönottoa ja luotua ohjeistusta sen käyttöön saamisen mahdollistaviin toimiin kuten nimeämiskäytäntöihin. Työn kuvaukseen sisällytetty kohdat, joita olivat ongelmien määrittäminen PDM-järjestelmän käyttöönoton kanssa, nimeämis- ja käsittelyohjeiden luonti sekä komponenttikirjastoon käytänteiden selkeytys, toteutuivat suunnitellusti.

Työ antoi hyviä pohdinnan aiheita siitä, miten saman mittakaavan projektien kanssa tulisi toimia. Perusteellisen aloitusselvityksen ja pohjustustyön tekeminen on ensisijaisen tärkeää, jotta projektille määritetyt aikataulut ja tutkimustavoitteet ovat toteuttavissa.

Yrityksen kehitys on ollut nopeaa viime vuosina ja sen perustamisen aikaiset vanhat käytänteet ovat juurtuneet syvästi sen toimintoihin. Näiden käytänteiden päivittäminen ja muuttaminen yhteensopivammaksi yrityksen nykyisiin tarpeisiin nähden on ensisijaisen tärkeää, jos yritys haluaa jatkaa kehittymistään ja pysyä kilpailukykyisenä alati muuttuvilla markkinoilla.

Käytänteiden muuttaminen yrityksessä on pitkäjänteisyyttä ja sopeutumiskykyä vaativa prosessi, joka ei tule ikinä toteutumaan täysin suunnitellulla tavalla. Se vaatii kaikkien osapuolien panosta ja joustamista käsiteltävissä asioissa, jotta haluttuun lopputulokseen päästäisiin.



## LÄHTEET

1. Sääksvuori, Antti – Immonen, Anselmi 2002. Tuotetiedonhallinta -PDM. Helsinki: Satku.
2. What is PDM. Perfion. Saatavissa: <https://blog.perfion.com/what-is-pdm> Hakupäivä 13.1.2020.
3. Peltonen, Hannu – Martio, Asko – Sulonen, Reijo 2002. PDM tuotetiedon hallinta. Helsinki: IT Press.
4. Otto, Boris 2012. Managing the business benefits of product data management: the case of Festo. Journal of Enterprise Information Management vol. 25, nro 3. S. 272–297
5. Martio, Asko 2015. Tuotekonfigurointi ja tuotetiedon hallinta. Espoo: Amartekno Oy.
6. Mikä ERP on ja miksi sitä tarvitaan. 2020. Microsoft. Saatavissa: <https://dynamics.microsoft.com/fi-fi/erp/what-is-erp/> Hakupäivä 13.1.2020.
7. Toiminnanohjausjärjestelmä. Logistiikan Maailma. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/> Hakupäivä 13.1.2020.
8. Monk, Ellen F. – Wagner, Bret J 2009. Concepts in Enterprise Resource Planning 3rd edition. Boston, Massachusetts: Course Technology Cengage Learning.
9. Monitor toiminnanohjausjärjestelmä. Monitor ERP System. Saatavissa: <https://www.monitorerp.com/fi/erp-system/> Hakupäivä 15.3.2020.
10. Lisätoiminnot. Monitor ERP System. Saatavissa: <https://www.monitorerp.com/fi/options/> Hakupäivä 15.3.2020.

Date: 6.4.2020

Revision: 1.1

## **Nimeämisohteet**

### **Mitä nimikkeen tulisi sisältää:**

- Tuotteen nimi englanniksi
- Valmistajan nimi
- Jos X-koodatulle osalle käytetään lyhennettä jostain syystä, tulee koko nimi olla kirjoitettuna *X-koodi* -exceeliin. (Ja linkki tuotteeseen myös, jos valmisosa)
- Huom. poikkeukset, kun tuote koostuu useammasta osasta (kts. 5.21 Mechanical Design, löytyy DESIGN RULES -kansioista)
- Valmistuskoodi
- X-koodi

### **Ostotoimea varten:**

- Lisänimikkeeseen mahdollisimman paljon lisätietoa (**huom. ei koske GM -koodeja, vain oleellinen tulee sisällyttää**)
  - Toimittajan koodi
  - Selvennystä X-koodin tarvittaessa
  - Tarkka kuvaus, jos erikoisehtoja tuotteelle erityisesti ostoon liittyen

### **Muita yleisohjeita**

- Lisäkenttään projektin nimi. Tässä myös hyvä tarkastaa, että ei ole jäänyt aikaisempia projektinumeroita/nimiä osiin, jos käytetään uudestaan toisessa
- katso GM41195, hyvä esimerkki mitä piirustusdokumentissa pitäisi olla listattuna. Mikä tuote (kuvaava, ei esim. "Levy 400" vaan "Peitelevy 400x400, linjaston pääty"), mihin soluun, mihin kohtaan ja mihin projektiin

Date: 26.2.2020

Revision: 1.0

### **Part- ja assembly-tiedostojen käsittelyohje**

- Osat, joiden liikettä tai toimintaa ei tarvitse demonstroida, tulee tallentaa part -tiedostoina
- Myös osto -osat tallennetaan pääsääntöisesti part -tiedostoina (tässä on poikkeuksia, kts. alempi kohta)
- Toiminnalliset osat assembly -tiedostoina
  - Toimilaitteiden liikeradat, joita halutaan demonstroida, tulee tallentaa assemblyna
    - Esim. sylinterit, tietyt moottorit
  - **Huom! Tässä tärkeää erityisesti sylinterien kohdalla, että kokoonpanot tulevat oikeista kansioista ja sisältävät sylinterille oikeat aliosat**
- Kertauksena siis; jos osan pitää pystyä demonstroimaan liikeratoja tai vastaavia, se tulee tallentaa assemblyna. Jos ei tarvetta kysäiselle, niin silloin partina.

Date: 25.3.2020

Revision: 1.0

### **Osto- ja vakio-osien liittäminen kokoonpanoon**

- Jos kokoonpanoon liitetään osto- tai vakio-osia komponenttikirjastosta tai muista tiedostoista, tulee osien olla kaikkien saatavilla vakioituista paikasta tai liitettynä mukaan kokoonpanoon
- Erityisen tärkeää on tarkastaa tämä lopullisen tuotteen kohdalla, että kaikki kokoonpanoon kuuluva on tosiaan matkassa/saatavilla
  - Erityisesti paineilmasylinterissä ja vastaavissa osissa missä on alikokoonpanoja, tulee tarkastaa kokoonpanojen oikeellisuus ja se, että ne varmasti sisältävät esimerkiksi sylinterille oikeat aliosat

Date: 26.2.2020

Revision: 1.0

**Spare parts classification**

	Not a spare part	Not needed to be a spare part
1	Consumable	Parts, that are making direct contact with the customers product, or the lifetime of cannot be estimated - depends directly on how the device is used.
2	High priority	Parts, that are critical to the function of the product and must be readily available in case of breakdowns.
3	Wearing	Parts/ subassemblies, where rough lifetime can be expected, not directly dependent on how the device is used.
4	Low priority	Parts that do not wear out during device usage period, but good to have some spares available just for unexpected emergencies.
5	Annual maintenance	Parts that are expected to be changed during annual maintenance.



**Item info**

Spare parts

No

Yes

Spare parts classification

- 1. Consumable
- 2. High priority
- 3. Wearing
- 4. Low priority
- 5. Annual maintenance