



Juuso Sorvoja

Tuotehallinnan kehittäminen teollisuuden palveluyrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Konetekniikka

Insinöörityö

02.05.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Juuso Sorvoja
Otsikko:	Tuotehallinnan kehittäminen teollisuuden palveluyrityksessä
Sivumäärä:	24 sivua
Aika:	02.05.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Konetekniikka
Ammatillinen pääaine:	Koneensuunnittelu
Ohjaajat:	Antti Romo, Projekti-Insinööri Pekka Salonen, Yliopettaja

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä esiselvitys olemassa olevista PDM-järjestelmistä yrityksen investointisuunnitelmaa varten. Tärkeintä oli huomioida järjestelmien soveltuvuus yrityksessä jo käytössä oleviin prosesseihin ja työkaluihin, jotta tuotetiedon hallintajärjestelmästä saataisiin eniten hyötyä.

Opinnäytetyössä perehdyttiin tuotetiedonhallinnan ominaisuuksiin ja hyötyihin, kuvattiin case-yrityksen nykytilanne, sen käytössä olevat prosessit ja työkalut.

Opinnäytetyön aikana pidettiin Proof of Concept tuotetiedonhallintajärjestelmää toimittavan yrityksen kanssa, jossa käytiin läpi järjestelmän soveltuvuutta yrityksen eri osastojen kanssa. Proof of Conceptin eli konseptin validoinnin tarkoitus oli osoittaa järjestelmän soveltuvuus yritykselle ja havainnoistaan siitä saatavat hyödyt.

Opinnäytetyön aikana huomattiin yrityksen puutteet ja ongelmat tuotetiedonhallinnan kanssa, etenkin nimikehallinnassa.

Tulevaisuutta varten yrityksen on panostettava etenkin nimikehallintaan, nimikkeiden liian suureen määrään sekä niiden perustamisen periaatteisiin ja ohjeistukseen. Nykyisen tuotetiedonhallinnan tason perusteella PDM-järjestelmän hankinta ei ole perusteltua.

Avainsanat: nimike, kehittäminen, tuotetiedonhallinta

Abstract

Author: Juuso Sorvoja
Title: Development of Product Management in an Industrial Service Company
Number of Pages: 24 pages
Date: 2 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Mechanical and Production Engineering
Professional Major: Product Design
Supervisors: Antti Romo, Project Engineer
Pekka Salonen, Principal Lecturer

The purpose of the thesis was to make a preliminary study of the existing PDM systems for the company's investment plant. The study focused on finding systems which would utilize the company's already existing processes and tools, so that the implementation of the new system would be efficient.

The study was carried out by researching features and possible benefits of the PDM systems. Current methods of handling product data and items were examined, and shortcomings were noted during the study. During the thesis Proof of Concept was held with a company that supplies Product Data Management systems. The PoC consisted of four workshops involving all the different departments of the company. Proof Of Concept or concept validation was a way to demonstrate the applicability of the system to the company and show possible benefits to be gained from it.

During the thesis and especially during Proof of Concept the shortcomings and problems with product data management and item management were noticed.

As a result, it was discovered that the company must invest in item management, the excessive number of titles and the principles and guidelines for their establishment. Based on the current situation of the data management discovered during the thesis and Proof of Concept, the investment in the new PDM system is not justified.

Keywords: PDM, item, development

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Tuotetiedonhallinta	2
3	Case-yritys	6
3.1	Nykyhetki	7
3.2	Nykyisten prosessien ja työkalujen hyödyntäminen	8
3.2.1	Kansiorakenteet	8
3.2.2	ERP	10
3.2.3	Suunnitteluohjelmat	11
3.2.4	Microsoft Project	12
4	Proof of Concept	14
4.1	Työpajan alueet	14
4.1.1	Myyntivaihe	16
4.1.2	Suunnittelu ja tuotekehitys	17
4.1.3	Tuotanto ja toimitus	18
4.1.4	Huolto	19
4.2	Demo	20
5	Yhteenveto	22
	Lähteet	24

Lyhenteet

- CAD: *Computer Aided Design*. Tietokoneavusteinen suunnittelu.
- CRM *Customer Relationship Management*. Asiakkuudenhallinta.
- EBOM: *Engineering Bill of Material*. Tekninen materiaaliluettelo.
- ERP: *Enterprise Resource Planning*. Toiminnanohjausjärjestelmä.
- LNG *Liquefied natural gas*. Nesteytetty maakaasu.
- MFE *Mobile Field Engineer*. Mobiilisovellus osana ERP-järjestelmää.
- PDM: *Product Data Management*. Tuotetiedon hallinta.
- P&ID *Piping and instrumentation diagram*. Putkitus- ja instrumentointikaavio
- PLM: *Product Lifecycle Management*. Tuotteen elinkaaren hallinta.
- POC: *Proof of Concept*. Konseptinvalidointi. Idean tai menetelmän osoittaminen toteuttamiskelpoiseksi.

1 Johdanto

Tämän insinööriyön tarkoitus oli tutkia yrityksen tuotetiedonhallinnan nykytilannetta ja ongelmakohtia ja sitä kautta soveltuvuutta PDM-järjestelmän käyttöön ottoa varten. Tarkoitus oli saada selvyys, onko PDM-järjestelmään sijoittaminen kannattavaa nykytilanne huomioiden ja mitä toimenpiteitä tarvitaan, jotta sen hankkiminen voidaan perustella kannattavaksi. Selvitystyö toteutettiin sisäisesti ja ulkopuolisen järjestelmätoimittajan kanssa pidetyillä palavereilla ja työpajoilla. Työpajojen tarkoituksena oli saada yhdessä järjestelmätoimittajan kanssa luotua demo PDM-järjestelmästä, joka kuvaisi mahdollisimman hyvin kyseisen järjestelmän hyödyt ja nykyisen tuotetiedonhallinnan ongelmien rajoitteet.

Työ tehtiin Suomalaiselle perheyriykselle, joka on erikoistunut teolliseen paineilmaan, automaatioon sekä ympäristöystävälliseen energiateknologiaan.

Selvitystyö tehtiin, koska yritys koki tuotetiedonhallinnan olevan heikolla tasolla ja oli valmis investoimaan PDM-järjestelmään. Ennen järjestelmään sijoittamista piti saada selvyys, saadaanko siitä todellista hyötyä vai rajoittaako nykyhetken ongelmat sen käyttöä, jolloin siitä ei saada täyttä hyötyä irti.

2 Tuotetiedonhallinta

Tuotetiedonhallinta on käsitteenä hyvin laaja ja sille on nykypäivänä muodostunut monta eri termiä. Tässä työssä tullaan keskittymään niistä yleisimpiin ja aiheen kannalta olennaisimpiin; PDM ja PLM. Immosen ja Sääksvuoren mukaan PDM voidaan nähdä osakokonaisuutena PLM-järjestelmää, eikä PLM voisi toimia ilman sitä. [Sääksvuori & Immonen 2002].

PDM tarkoittaa tuotetiedonhallintaa, joka on järjestelmällinen tapa hallita teollisesti valmistettavien tuotteiden prosesseja, joita ovat esimerkiksi myynti-, tuote-, tilaus- ja toimitusprosessit sekä näihin tarvittavat tuotetiedot. Tuotetiedonhallintajärjestelmällä luodaan yrityksen toimintoihin liittyvät tiedot, hoidetaan niiden säilyttäminen sekä tallentaminen niin, että niiden käyttö jatkuvassa toiminnassa on helppoa ja vaivatonta. PDM-järjestelmä mahdollistaa tiedon etsimisen, jakamisen ja uudelleenkäyttämisen kaikille yrityksen työntekijöille. Järjestelmän tarkoitus on luoda vaatimukset eri tietojärjestelmien, prosessien ja automaatioosarekkeiden yhdistämiselle. Tuotetiedonhallinnan pääkohdat ovat: nimikkeiden-, rakenteiden-, dokumenttien- ja muutosten hallinta. [Sääksvuori & Immonen 2002: 13.]

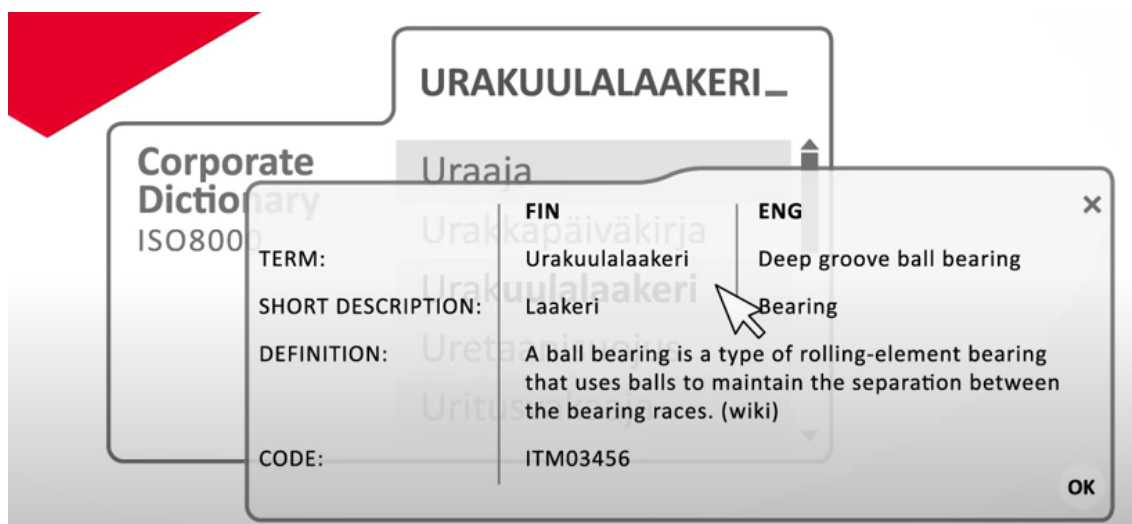
PLM eli tuotteen elinkaaren hallinta on pääsääntöisesti suunniteltu hallitsemaan tuotteiden elinkaaren aikana tarvittavia tietoja siten, että ne pysyvät rakenteellisessa ja helposti löydettävässä muodossa. Tietoja syntyy aina suunnitteluvaiheesta, asennuksiin, huoltotoimiin sekä hävitykseen asti. Järjestelmän avulla on esimerkiksi mahdollista jäljittää valmistettu tai myyty tuote valmistuserän tarkkuudella sekä ennakoimaan huoltotarpeita seuraamalla tuotteiden huoltovälejä.

Yleinen harhaluulo tuotetiedon hallintajärjestelmistä on se, että se ratkaisisi yrityksen tuotetiedon hallintaongelmat välittömästi. Todellisuudessa järjestelmät ovat vain tyhjä alusta tai rakenne, joka vaatii käyttäjiltä jatkuvaa tietoa yhteisesti sovittujen pelisääntöjen mukaan. Näin voidaan ajatella, että tuotetiedon hallintajärjestelmä on yhtä vahva kuin sen heikoin käyttäjä.

Nimikkeiden hallinta on PDM-järjestelmän perustoimintoja ja yksi yrityksen tärkeimmistä prosesseista. Siinä hallitaan nimikkeiden tietoja, elinkaarta, käyttöoikeuksia ja muutoksenhallintaa. Järjestelmä myös hallitsee nimikkeiden perustamiseen ja ylläpitoon liittyviä toimintoja. Yritysten eri osastot käyttävät jatkuvasti nimikkeistöstä saatavaa tietoa työssään, jonka takia on tärkeää, että nimikkeet ovat kunnossa ja standardin mukaisia. [Sääksvuori & Immonen 2002:19.]

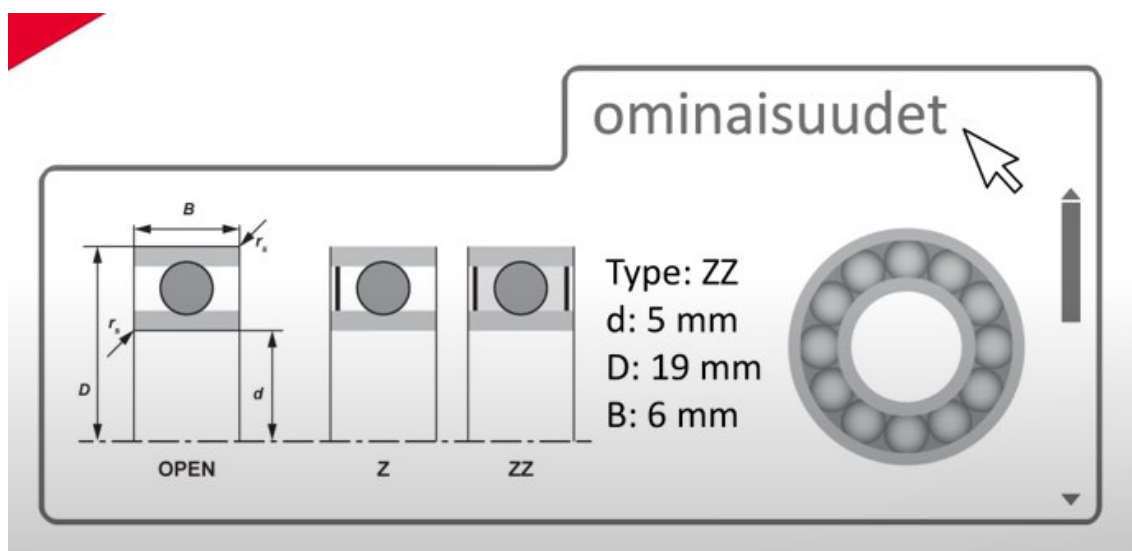
Nimikkeet ovat systemaattinen ja standardi tapa tunnistaa ja nimetä fyysinen tuote, sen osa tai komponentti, materiaali tai palvelu. Nimike voidaan jakaa kolmeen osaan:

- **Yksilöivä tunniste** (kuva 1). Nimikkeille annetaan aina oma tunnus, joka on numeroiden ja kirjainten yhdistelmä ja sen tarkoitus on eritellä nimikkeet toisistaan. Nimikkeelle annetaan aina selventävä kuvaus, jossa kerrotaan nimikkeen ominaisuuksista (kuva 2). Kuvauksien tekemiseen pitää myös olla yhteiset säännöt, jotta tietojen selkeys ja löydettävyyttä säilyisi. [Peltonen ym. 2002: 16.]
- **Luokitteleva tunniste**, jossa itse tunnisteessa kerrotaan nimikkeen ominaisuuksista ja paikasta luokittelujärjestelmässä. Tämä tapa on yleisesti käytetty, vaikka se sisältää omat ongelmansa. Jos tunnisteeseen on valittu tietoja, jotka voivat muuttua, kuten esimerkiksi valmistaja tai valmistustapa, ei sitä voi enää vaihtaa järjestelmään. [Peltonen ym. 2002: 17.]
- **Satunnainen tunniste**, joka voi olla esimerkiksi juokseva numerointi, jolloin itse nimikkeen tunnisteesta ei voi tietää mikä nimike on kyseessä. Tässä luontitavassa kuvaukset ovat tärkeässä asemassa, sillä ne ovat ainoa tapa nimikkeen tunnistamiseen ja löytämiseen. [Peltonen ym. 2002: 17.]



Kuva 1. Yksilöivä tunniste [Nimike on perusta 2013].

• **Ominaisuudet** (kuva 2). Nimikkeen ominaisuudet määräävät tuotteen käyttötarkoituksen ja helpottavat sen käyttöä tulevaisuudessa. Ominaisuuksia voi olla nimikkeen mukaan esimerkiksi koko, väliaine ja materiaali. Toisaalta liian tarkka luokittelu voi hidastaa nimikkeiden käytettävyyttä ja lisätä niiden ylläpitoon menevää aikaa. [Nimike on perusta: 2013.]



Kuva 2. Nimikkeen ominaisuudet [Nimike on perusta 2013].

- **Tuoterakenne** (kuva 3). Nimike lisätään tuoterakenteeseen tai sen alle luodaan tuoterakenne. On tärkeää, että nimikkeet muodostavat sopivan määrän luokkia, alaluokkia ja ryhmiä yrityksen standardien mukaisesti. Looginen ja yhtenäinen määrittely helpottaa yksittäisten nimikkeiden hakua yrityksen sisällä. [Nimike on perusta: 2013.]



Kuva 3. Tuoterakenne [Nimike on perusta 2013].

Tuoterakenne voi koostua yksittäisten nimikkeiden lisäksi pienemmistä tuoterakenteista, jotka yhdessä luovat isomman tuoterakennekokonaisuuden.

3 Case-yritys

Sarlin Oy Ab on vuonna 1932 perustetun kotimaisen perheyhtiön Sarlin Group Oy Ab:n sisaryhtiö, joka on erikoistunut teolliseen paineilmaan, automaatioon sekä ympäristöystävälliseen energiateknologiaan. Yrityksen päätoimipaikka sijaitsee Vantaalla ja sillä on lukuisia toimipaikkoja ympäri Suomea. Yrityksellä on noin 100 työntekijää, joista yli puolet työskentelee pääkonttorilla. [Sarlin Oy Ab yrityksenä 2023.]

Sarlin tarjoaa automaatioalalla ratkaisuja suomalaisen teollisuuden erityistarpeisiin. Näitä ovat esimerkiksi anturiratkaisut tuotantoautomaatioon ja ajoneuvo-käyttöön, instrumentoinnin laitteet, turvaautomaatioratkaisut konedirektiivin vaatimusten mukaisesti sekä etäyhteysjärjestelmät. [Sarlin Oy Ab yrityksenä 2023.]

Sarlinilla on kokemusta biokaasusta yli kahdenkymmenen vuoden ajalta. Kaatopaikoilta syntyvät biokaasun käsittelyn tultua pakolliseksi vuonna 2001, oli Sarlin toimittanut biokaasupumppaamoja jo 1990-luvun loppupuolelta asti. Uuden lakimuutoksen jälkeen pumppaamoja rakennettiin Sarlinin toimesta tiuhaan tahtiin. Tähän aikaan kaasua ei vielä hyödynnetty vaan se poltettiin soih tupolttimissa. Energian kallistumisen seurauksena kaasun höytykäyttö yleistyi ja Sarlin oli vahvasti mukana rakentamassa biokaasun höytykäyttölaitoksia. Yli 80 % Suomessa biokaasusta tuotetusta sähköstä tehdään Sarlinin moottori- ja turbini-laitoksilla.

Suurin osa Suomessa toimivista maa- ja biokaasun tankkausasemista on Sarlinin toimittamia. Sarlin on myös toimittanut Suomen ensimmäiset nestemäisen maakaasun eli LNG:n tankkausasemat. Sarlin myös toimittaa LNG-höyrystys-asemia, joilla voidaan korvata esimerkiksi hiilen tai öljyn käytön.

Sarlinilla on 65 vuoden kokemus paineilma- toimittamalla asiakkailleen kompressoreja, jälkikäsitteilylaitteistoja ja kokonaisia paineilmajärjestelmiä. Tärkeimmässä osassa paineilmatoimintaa on sen ympärille rakennettu kunnossapito-verkosto. [Tietoa yrityksestä 2024.]

3.1 Nykyhetki

Tuotetiedon hallinta toteutetaan yrityksessä ERP-järjestelmän ja monen toisistaan irtonaisen sovelluksen avulla. Tuotetiedon hallinnan puutteiden aiheuttamat ongelmat ovat nousseet suureksi puheenaiheeksi viime aikoina ja nykyistä systeemiä on pyritty parantamaan. Tämän lisäksi on aloitettu Proof Of Concept (konseptinvalidointi) tuotetiedon hallintajärjestelmää toimittavan tahon kanssa.

Proof Of Conceptin, konseptin validoinnin ideana on pyrkiä esittämään tarjotun ratkaisun soveltuvuus esitettyyn ongelmaan. Proof of Conceptista syntyy yleensä demo, joka on vain pieni osa tarvittavaa kokonaisuutta ongelman ratkaisuun, mutta sillä pystytään todentamaan ratkaisun toimivuus. (Klementti 2020). Proof Of Conceptia ja sen sisältöä käydään tarkemmin läpi luvussa 4.

Tuotetiedon hallinta pyörii pääsääntöisesti ERP:n ja yhteisten verkkolevyillä sijaitsevien kansiorakenteiden ympärillä, jotka on omaksuttu PSK-standardeista. Näiden lisäksi käytössä on Microsoft Teams, Sharepoint ja Microsoft Project, joita käytetään kansiorakenteiden rinnalla tuotetietojen hallintaan. Suunniteluohjelmina käytössä on Autodesk Inventor ja Vault sekä AutoCad Plant 3D.

Suurin ongelma tuotetiedon hallinnassa tällä hetkellä on se, että yhteisien käytäntöjen mukaista tuotetiedon hallintaa ei valvota ja se on jokaisen työntekijän henkilökohtaisella vastuulla. Esimerkiksi nimikkeiden luontiin, vähän osaston mukaan, on kaikilla oikeudet ja niitä saattaa syntyä kuukaudessa satoja. Etenkin myynnissä ei välttämättä ole aikaa etsiä, onko jollain tuotteella jo nimike olemassa, vaan sille luodaan aina uusi. Samalla tuotteella voi siis olla monia eri nimikkeitä, joka tekee nimikehallinnasta entistä sekavampaa.

3.2 Nykyisten prosessien ja työkalujen hyödyntäminen

Tärkeimpiä esille nostettavia asioita PDM-järjestelmää hankkiessa ovat nykyisen prosessien, työkalujen ja tuotetiedon hyödyntäminen. Rajapintojen asettaminen ja siirrettävän tiedon määrittäminen ovat avainasemassa uutta järjestelmää hankittaessa. Kaikkea olemassa olevaa tietoa ei ole järkeä lähteä siirtämään uuteen järjestelmään vaan olemassa olevista tuotetiedoista on kyettävä päättämään tärkeimmät ja järjestelmää eniten hyödyttävät tiedot. Näin järjestelmä saadaan heti tukevasti aluilleen.

Suurimmat ongelmana PDM-järjestelmän hankinnassa nähtiin ERP-järjestelmän rajapinnoissa. Nimikkeiden luonti ja hallinta haluttiin jättää ERP-järjestelmään, josta PDM-järjestelmä hakisi ja hyödyntäisi saatavilla olevaa tietoa. Tämä saattaa rajoittaa PDM-järjestelmän ominaisuuksia, sillä ne ovat yleensä suunniteltu toimimaan nimikkeiden päähallitsijoina.

Seuraavissa kappaleissa käydään läpi yrityksellä käytössä olevia prosesseja ja työkaluja.

3.2.1 Kansiorakenteet

Yrityksellä on käytössä projektipuolella PSK-standardin PSK-2601-4 mukaiset kansiorakenteet ja dokumenttinumeroitilistaus. Kansiorakenteet sijaitsevat verkkolevyllä ja niihin varastoidaan kaikki projektin aikana syntyvät dokumentit. Projektikansion päärakenteeseen (kuva 4) luodaan uuden projektin alettua standardoitu kansiorakenne ja se nimetään yhteisiensäntöjen mukaisesti; *PRXXXX* – ”Projektin nimi”

Name	Date modified	Type
PR8248 HIL Puolustusvoimien pääkirje	23.3.2021 15.43	File folder
PR8249 URM Kymmi OI1 loppu	22.4.2021 0.12	File folder
PR8250 HIL Puolustusvoimien pääkirje	26.4.2021 20.30	File folder
PR8251 Casaria Immatra automaatio	5.5.2021 9.48	File folder
PR8252 Keskivälikäyttöjärjestelmä	12.5.2021 13.54	File folder
PR8253 KIVU Konevalokone	27.5.2021 11.56	File folder
PR8254 Genset Konevalokone	27.5.2021 11.57	File folder
PR8255 Konevalokone Konevalokone	22.4.2021 0.05	File folder
PR8256 Puolustusvoimien pääkirje	14.6.2021 12.45	File folder
PR8257 Konevalokone Konevalokone	24.1.2022 10.04	File folder
PR8258 Sähköjärjestelmä	31.8.2021 13.13	File folder
PR8259 Konevalokone Konevalokone	7.10.2021 10.08	File folder
PR8260 Konevalokone Konevalokone	27.9.2021 14.13	File folder
PR8261 Konevalokone Konevalokone	4.11.2021 10.31	File folder
PR8262 Konevalokone Konevalokone	3.11.2021 12.51	File folder
PR8263 Konevalokone Konevalokone	8.2.2022 15.03	File folder
PR8264 Konevalokone Konevalokone	25.11.2021 12.26	File folder
PR8266 Casaria Sähköjärjestelmä	16.2.2022 12.17	File folder
PR8267 Konevalokone Konevalokone	28.12.2021 8.49	File folder
PR8268 Konevalokone Konevalokone	29.12.2021 13.27	File folder
PR8269 Konevalokone Konevalokone	7.1.2022 9.31	File folder
PR8270 Konevalokone Konevalokone	27.1.2022 14.01	File folder
PR8271 Konevalokone Konevalokone	17.1.2022 10.39	File folder

Kuva 4. Projektikansion pää rakenne

Projektikansio jakaantuu kolmeen pääkansioon; Luovutusaineisto, tarjous ja toteutus. Pääkansiot sitovat allensa alemmat kansiorakenteet (kuva 5). Luovutusaineistoon tallennetaan projektin lopussa vastaanottopöytäkirjat, puutelistat ja mahdolliset huoltosopimukset.

- PR8267
 - Luovutusaineisto
 - Tarjous
 - Sopimus
 - Tarjouksen hinnoittelu
 - Tarjouksen suunnitteludokumentit
 - Tarjous
 - Tarjouspyyntö
 - Valokuvia
 - Toteutus
 - Dokumentit
 - Koulutus ja käyttöönotto
 - Laatu
 - Muistiot
 - Suunnittelu
 - 100 Perusasiakirjat
 - 150 Prosessi
 - 200 Laitos
 - 250 Putkisto
 - 400 - 500 Sähkö ja automaatio
 - 600 Rakennus
 - Valokuvia

Kuva 5. Projektikansion rakenne.

Tarjouskansioon kerätään tarjousvaiheessa tarvittavat dokumentit hinnoitteluun ja suunnitteluun. Näitä ovat esimerkiksi pääkomponenteista saadut tarjoukset, alustavat prosessikaaviot ja layout-suunnitelmat sekä hinnoittelutaulukot. Tarjousvaiheeseen osallistuu tekijöitä monista eri osastoista, joten on tärkeää, että dokumentit ovat samassa paikassa ja kaikkien saatavilla. Tarjouksen johtaessa sopimukseen, myös sopimus ja sen mahdolliset liitteet tallennetaan samaan kansioon.

Toteutuskansioon syntyy dokumentteja koko projektin elinkaaren ajan. Suunnitteludokumentit lajitellaan omiin kansioihinsa, jossa niitä ylläpidetään. Suunnitteludokumenteissa on pyritty käyttämään standardin mukaista koodia tiedoston nimessä tunnistetietona. Esimerkiksi **200_00** = Laitossuunnittelu, pääotsikko, **200_03** = "Kytchentäsuunnitelma", tarkentava nimitys.

Dokumentit revisioidaan muokkauspäivämäärän mukaan, "*Projektin numero dokumentin nimi*"_ppkkvv.

3.2.2 ERP

ERP eli Enterprise Resource Planning (toiminnanohjausjärjestelmä) yhdistää eri yrityksen toimintoja yhdeksi kokonaisuudeksi, jolloin sama tieto on eri osastojen käytävissä eri tarkoituksissa. Järjestelmä mahdollistaa tämän sisältämällä monia eri sovelluksia sekä työkaluja, joiden avulla yrityksen eri toimialueiden tiedonvälitys on tehokasta. ERP-järjestelmä sisältää yrityksen perusprosesseja, kuten taloushallintaa, tuotantoa, markkinointia ja myyntiä sekä hankintaa. Toiminnanohjausjärjestelmä tehostaa yrityksen datan keräystä, säilytystä ja käyttöä. ERP-järjestelmä on rakenteeltaan modulaarinen, joka mahdollistaa toimintojen lisäämisen ja muokkaamisen sen käyttöönoton jälkeen. [What is ERP 2018.]

3.2.3 Suunnitteluohjelmat

Yrityksellä on käytössä pääsuunnitteluohjelmina Autodesk Inventor ja Vault sekä AutoCAD Plant 3D. Inventoria käytetään laitos-, putki- ja kokoonpanosuunnittelussa, jossa syntyy 3D-malleja sekä asennuspiirustuksia. Inventor toimii yhdessä Vaultin kanssa, joka toimii pilvipohjaisena PDM-järjestelmänä syntyneille tiedostoille. Vault mahdollistaa tiedostojen helpon jakamisen suunnittelijoiden kesken ja pitää automaattisesti yllä syntyviä revisioita. Autodesk Inventor ja Vault ovat helposti integroitavissa moniin eri tuotetiedonhallintajärjestelmiin. AutoCAD Plant 3D:tä käytetään 2D-pohjaisten prosessikaavioiden luomiseen. Plant 3D:ssä ei ole käytössä pilvipalvelua vaan on suunnittelijan vastuulla ylläpitää revisioita manuaalisesti sovitussa paikassa.



Kuva 6. Suunnitteluohjelmien osuus projektisuunnittelussa.

Kuvassa 6 on kuvattu yksinkertaistettuna projektien suunnittelun eteneminen järjestelmien ja suunnitteluohjelmien läpi.

3.2.4 Microsoft Project

Microsoft Project on projektinhallintajärjestelmä, jota käytetään yrityksellä projektisuunnitelmien ja aikataulujen luomiseen sekä resurssien hallintaan. MS Project toimii yhdessä yrityksen ERP-järjestelmän kanssa, joka mahdollistaa esimerkiksi projektikohtaisten työtuntien siirron järjestelmästä toiselle. Heti tuotetiedon kehittämisen alkuvaiheessa päätettiin rajata MS Project pois mahdollisen tulevan tuotetiedon hallintajärjestelmän sisällöstä, sillä se koettiin jo toimivaksi kokonaisuudeksi yhdessä toiminnanohjausjärjestelmän kanssa.

Uuden projektin alkaessa luodaan siitä projektisuunnitelma MS Projectiin. Projekti saa projektinumeronsa ERP-järjestelmästä ja sille annetaan kuvaava tai asiakkaan kanssa sovittu nimi (kuva 7).

Lean Project No.	Project Name	Start	Finish	Original date	% Comp	Work	Actual Work	Duration	Owner	Gate
PR8255	PR8255 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	75%	2000h	1500h	1000h	Handover	GATE 4
PR8256	PR8256 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8257	PR8257 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	1000h	1000h	500h	Handover	GATE 4
PR8258	PR8258 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 5
PR8259	PR8259 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8260	PR8260 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8261	PR8261 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 3
PR8262	PR8262 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8263	PR8263 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 3
PR8264	PR8264 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8266	PR8266 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8267	PR8267 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8268	PR8268 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8269	PR8269 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8270	PR8270 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8271	PR8271 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8273	PR8273 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8274	PR8274 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8275	PR8275 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8276	PR8276 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8277	PR8277 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2
PR8278	PR8278 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2
PR8279	PR8279 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8280	PR8280 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 4
PR8281	PR8281 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2
PR8282	PR8282 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2
PR8283	PR8283 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2
PR8284	PR8284 Uuden ERP-järjestelmän käyttöönotto	10.10.2021	21.10.2022	10.10.2021	100%	2000h	2000h	1000h	Handover	GATE 2

Kuva 7. Projektien yleisnäkymä MS Projectissa.

Projektisuunnitelma alkaa aina mallipohjasta, joka sisältää yleisimmät projektin työvaiheet. Mallipohja muokataan projektiin sopivaksi ja työvaiheet sekä laitetositukset aikataulutetaan. Työvaiheet jaetaan yleistason pääotsikoihin, joiden alle listataan tarkemmat tehtävät. Kaikille työvaiheille ja tehtäville määritetään aktiviteetti, joka toimii kohdistusnumerona työtuntien siirrossa ERP-järjestelmään. Tämän avulla pysytään perillä projektille syntyneistä kuluista ja

esimerkiksi varattua budjettia tai laskettua katetta voidaan tarkastella kuukausitasolla (kuva 8).

ID	Mode	Task Name	Duration	Work	Start	Finish	Deadline	Resource Name	% Complete	Type	Actual Work	Locked	Activity Id	Deliv	Learn
16		• Eisuunnittelu	313d	236,87h	3.1.2022	27.3.2023									PRG:
17		Alustava PI-kaavio	40d	43,03h	3.1.2022	28.2.2022									PRG:
18		Alustava layout	11d	59,25h	10.1.2022	24.1.2022									PRG:
19		Laitelista	15d	114,58h	12.1.2022	1.2.2022									PRG:
20		IO-lista	9d	16h	24.1.2022	27.2.2022									PRG:
21		Alustava toimintakuvaus	4d	4h	31.1.2022	18.11.2022									PRG:
22		• Hankinta	178d	73h	3.1.2022	14.9.2022									PRG:
23		Laitteet	26d	39h	3.1.2022	28.2.2022									PRG:
24		Aihankinnat	13d	34h	31.1.2022	14.9.2022									PRG:
33		• Suunnittelu	332,48d	519h	3.1.2022	26.4.2023									PRG:
34		Rakennus	1d	4h	3.1.2022	3.1.2022									PRG:
38		Laitos	13d	36h	31.1.2022	3.10.2022									PRG:
37		Mekaniikka	33d	62h	31.1.2022	16.5.2022									PRG:
36		Puhtaus	13d	31h	1.2.2022	1.7.2022									PRG:
35		Prosessi	32,48d	194h	2.2.2022	26.4.2023									PRG:
39		• Automaatio ja sähkö	139d	202h	1.3.2022	15.9.2022									PRG:
43		Sähkösuunnitelmat	16d	44h	1.3.2022	15.9.2022									PRG:
42		Ohjelmointi PLC - Iconics	26,83d	122h	11.3.2022	22.7.2022									PRG:
40		Toimintakuvaukset	5d	16h	14.4.2022	10.6.2022									PRG:
41		Kaapelointisuunnitelma	35d	20h	12.5.2022	20.7.2022									PRG:
85		Freezing of design	1d	24h	28.1.2022	28.1.2022									PRG:
86		Site ready for construction	1d	24h	3.6.2022	3.6.2022									PRG:
48		• Puhtaus- ja laitesennukset	118d	1,88h	13.6.2022	24.11.2022									PRG:

Kuva 8. Projektisuunnitelma MS Projectissa.

Työvaiheille määritetään resurssit, jolloin niistä syntyy työkortit määritetyille henkilöille (kuva 9).

Task Hierarchy	Task Name/Description	Comment	Time Type	mo 8.4	ti 9.4	ke 10.4	to 11.4	pe 12.4	su 13.4
	• Projektin Nimi: PROJEKTI SUUNNITELMA -SÄHKÖSUUNNITELMA								
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje - Tarkastukset	0-moduulin muutamien tarkastus puuttos ja päivitykset	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Eisuunnittelu	Laitelista	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	LHD koeajo	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	LHD käynnö	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	NOT ota 2 sähköä suojajälkeen	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	Painekokeen valmistelu ja huolto	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	Puhtaus työt	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje	THT	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Testaus ja käytönohje - Tarkastukset	TUKES-tarkastus	Actual Planned						
	• Projektin Nimi: PROJEKTI SUUNNITELMA -SÄHKÖSUUNNITELMA								
<input type="checkbox"/>	Suunnittelu	Prosessi	Actual Planned						
	• Projektin Nimi: PROJEKTI SUUNNITELMA -SÄHKÖSUUNNITELMA								
<input type="checkbox"/>	Eisuunnittelu	Alustava PI-kaavio	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Suunnittelu	Kaavio	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Eisuunnittelu	Laitelista	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Projektin jono	Projektin jono	Actual Planned						
<input type="checkbox"/>	Puhtaus- ja laitesennukset	Työohje ja valvonta	Actual Planned						

Kuva 9. Työlista MS Projectissa.

Työkortti sisältää aina viikon ajanjakson ja sillä näkyy kaikki määritellyt työtehtävät eri projekteille. Työkortit palautetaan järjestelmään jokaisen kuukauden alussa, jonka jälkeen ne siirretään ERP-järjestelmään.

4 Proof of Concept

Proof of Concept toteutettiin suomalaisen PLM-järjestelmää toimittavan yrityksen kanssa. POC:n tavoitteena oli kirkastaa yrityksen näkemystä tuotetiedon- ja elinkaarenhallinnan nykytilanteesta ja kehittää niihin sopivia ratkaisuja pääsääntöisesti nimike- ja rakennehallinnan näkökulmasta. POC toteutettiin neljänä työpajana, jotka kattoivat yrityksen kaikki osa-alueet ja toiminnot. Työpajoissa oli tarkoitus saada jokaisen osaston oma näkemys tuotetiedon- ja elinkaarenhallinnasta, sen hyvistä ja parannettavista puolista.

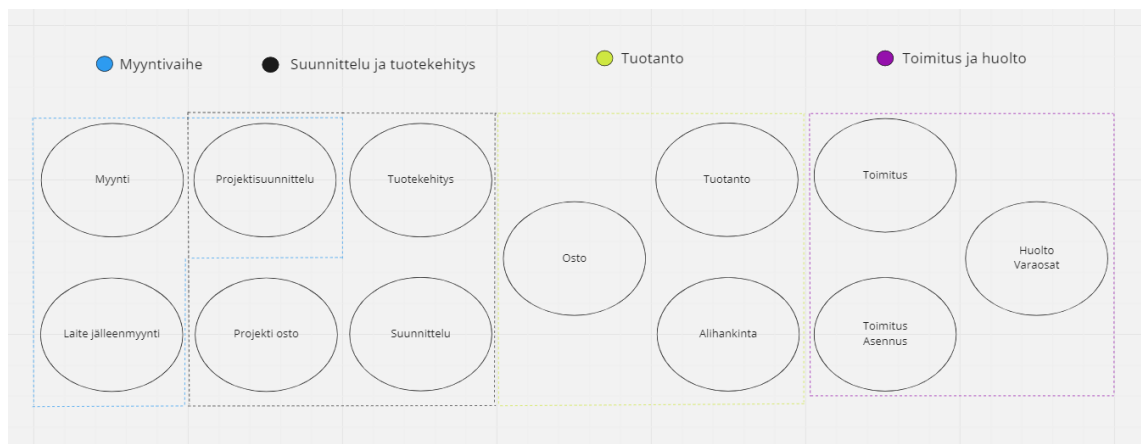
4.1 Työpajan alueet

Työpajat jaettiin neljään pääalueeseen, jotka koostuivat niihin sisältyvistä työvaiheista ja osastoista (kuva 10):

- Myyntivaihe
 - Projektimyynti
 - Laitejälleenmyynti
- Suunnitteluvaihe ja tuotekehitys
 - Projektisuunnittelut
 - Tuotekehitys
 - Projektiosiot
 - Suunnittelu

- Tuotantovaihe
 - Ostot
 - Tuotanto
 - Alihankinta

- Toimitus ja huolto
 - Toimitus
 - Huolto / varaosat
 - Asennus



Kuva 10. Työpajojen alueet.

Työpajoissa käytiin läpi alueiden työvaiheet, toimintaprosessit, käytetyt ohjelmat ja nykyisen tuotetiedonhallinnan osallisuus näissä. Keskimmäiset haasteet ja kehittämiskohteet listattiin ylös ja niiden kehittämistä lähdettiin jalostamaan uuden tuotetiedonhallintajärjestelmän demoon.

Seuraavassa käydään läpi työpajojen tulokset heidän näkökulmastaan.

4.1.1 Myyntivaihe

Myyntivaiheessa käytössä oli CRM- ja ERP -järjestelmät sekä Excel-pohjaiset hinnoittelutaulukot.

Myyntivaihe alkaa siitä, että saadusta ja hyväksytystä tarjouspyynnöstä luodaan myyntiprojekti CRM-järjestelmään, josta syntyy myyntiprojektin numero, *MKXXXXXX*. Tällä numerolla ja projektin nimellä luodaan Microsoft Teams -kanavalle standardoitu kansiorakenne, johon tarjousmateriaali aletaan kasaamaan. Toimitusprojektien ollessa melkein aina uniikkeja toteutuksia asiakkaiden tarpeiden mukaan, on silti niiden tuoterakenne pohjimmiltaan hyvin samanlainen tuoteryhmäkohtaisesti, esimerkiksi höyrystys- ja tankkausasemat. Tarjousta varten etsitään ERP-järjestelmästä sitä lähimpänä oleva jo toteutettu ratkaisu, josta saadaan suuntaa antavaa tietoa, esimerkiksi laitelista ja hinnoittelutaulukko. Valittu toteutus hinnoitellaan uudelleen lisäyksineen ja päivityksineen asiakkaan tarpeen mukaan Excel-pohjaisilla hinnoittelutyökaluilla. Myyntivaiheessa luodaan alustava prosessikaavio, laitelista sekä layout, joista tarjous muodostuu. Sitova tarjous hyväksytään sisäisesti, jonka jälkeen se tarjotaan asiakkaalle. [Proof of Concept. 2022.]

Keskeisimmät haasteet ja kehittämiskohteet:

- Erilaisien dokumenttipakettien kasaaminen ja toimittaminen asiakkaan ja toimittajan suuntaan.
- Nimikkeen avausprosessin standardointi.
- Projektidokumentaationhallinta.

4.1.2 Suunnittelu ja tuotekehitys

Suunnitteluvaiheessa käytössä olivat suunnitteluohjelmat Inventor ja Plant 3D, ERP-järjestelmä, MS Office sekä MS Project.

Projektivaiheen alkaessa projektille annetaan projektinnumero ja kuvaava nimi. Projektinnumero on juokseva numero, jonka muoto on *PRXXXX*. Projektista luodaan Microsoft Teams -alustalle uusi kanava, verkkolevylle projektikansio rakenteineen. ERP-järjestelmään luodaan projekti ja sille valmistusrakenne, jota käytetään kulujen seurantaan ja kohdistamiseen projektin elinkaarenaikana. Sisäisen suunnittelun lisäksi käytetään jonkin verran ulkopuolista suunnittelua ja kokonaisia laitekokonaisuuksia saatetaan ostaa toimittajilta. Suunnittelu- ja projektidokumenttien jako tapahtuu pääsääntöisesti sähköpostilla erilaisten tiedostojenjakosivustojen kautta.

Tuotekehitys tapahtuu pääsääntöisesti myynti- ja toimitusprojektien aikana eikä sille harvemmin ole omaa aikaa. Toimitusprojekteissa pyritään hyödyntämään aina vanhaa suunnittelua ja tuotekehitys on pääsääntöisesti vanhojen projektien pohjalta tehtyä kehitystyötä. Jokaisesta toimitusprojektista pyritään tekemään yhteenveto luovutuksen jälkeen, jossa tarkastellaan projektin onnistumista ja mitä kehitystä voidaan tehdä tulevissa projekteissa. Aktiivisia suunnitteluprojekteja on yhtä aikaa noin 5–10 kappaletta ja keskimääräinen läpimenoaika on 2–4 kuukautta. Isoimmissa projekteissa voi mennä jopa 12 kuukautta.

Suunnittelijat ovat pääsääntöisesti vastuussa omasta työstään, ja tarkastuskäytäntöjä suunnitteludokumenteille ei virallisesti ole. Tämä johtuu tuotetiedonhallintajärjestelmän puutteesta, sillä ilman sitä revisioiden ja tiedostojen jakaminen on epäselvää ja vaivalloista.

Projektien valmistusrakenne (kuva 11) sijaitsee ERP-järjestelmästä ja se koostuu sinne lisätyistä nimikkeistä. Nimikkeet lisätään rakenteelle yksitellen eikä vanhoja valmistusrakenteita voi käyttää nykyisessä järjestelmässä pohjana, joka tuottaa turhaa toistuvaa työtä jokaisen projektin alussa. [Proof of Concept. 2022.]

Projekti	Toimittaja	Toimittajan nimi	Akti.	Nimike tunnus	Nimike (pitkä)	Toim.nimikkeen nimi	Mää.	Y.	Tarvevm.	Varasto.	Ostotilaus	Tilattu	Vast.otettu	Ostohinta	Valuutta
PR0273	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		2 kpl	04.03.23		0					
110274	70	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		2 kpl	04.03.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		2 kpl	04.03.23		4					
PR0274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	26.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	26.01.23		0					
PR0275	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0276	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0277	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0278	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0279	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0280	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0281	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0282	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0283	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0284	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0285	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0286	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0287	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0288	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0289	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0290	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0291	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0292	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0293	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0294	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0295	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0296	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0297	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0298	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0299	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
PR0300	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					
110274	10	41210500-0001		VAHVAJÄSENTILIN	VAHVAJÄSENTILIN		1 kpl	05.01.23		0					

Kuva 11. Valmistusrakenne.

Keskeisimmät haasteet ja kehittämiskohteet:

- Nimikkeiden liiallinen määrä
- Dokumentaation hallinta
- Aiemman projektitiedon hyödyntäminen

4.1.3 Tuotanto ja toimitus

Tuotanto- ja toimitusvaiheessa käytössä oli ERP-järjestelmä, MS Office, MS Project, Inventor ja Plant 3D.

Tuotantosuunnitelmia sekä niiden ennusteita ja aikatauluja seurataan ja raportoidaan MS-Projectissa, joten niitä ei sisällytetä PDM-järjestelmään. Läpimenoaika projekteissa on yleensä 2–6 kuukautta. Ostoehdotukset nimikkeistä luodaan ja hyväksytään ERP-järjestelmän kautta. Varastossa saldoilla pidettävien nimikkeellisten tuotteiden määrät perustuvat tarvelaskentaan tai minimimäärään tuotteen mukaan. Varastonhallinta perustuu siis materiaalitavelaskentaan ja

varastonohjausperiaatteisiin. Tuotantotiloissa tehtävät laitekokoontimet sisältävät alihankinnan, kokoonpanotyön ja raaka-aineet. Kaikkien näiden kustannukset ja tilaukset kulkevat ERP-järjestelmän kautta.

Osto- ja hankintaprosessi perustuu pääasiassa vanhoihin projekteihin ja tarjouskyselyihin. Projektien aikana tulevat muutostyöt hoidetaan lisäyötilauksina ERP-järjestelmän kautta. Isoissa muutostapauksissa myös lisätoille saatetaan selvyyden vuoksi perustaa oma projekti. Projekteissa käytetään paljon niin sanottuja heittokoodeja tuotteista, joiden koetaan olevan liian spesifejä tai harvinaisia, että niitä ei tulla hyödyntämään tulevaisuudessa eikä nimikkeen luonnille nähdä tarvetta. Kaikki projekteille tulevat työt ja raaka-aineet kulkevat aina ERP-järjestelmän kautta. Jokaisella projektilla on oma tunnusnumerosa ja sen alla valmistusrakenne, jonne projektien kulut kirjataan eri aktiviteettien alle. Projektien siirtäminen huollon vastuulle vaihtelee vielä projekteittain ja se on nähty selväksi kehityskohteeksi. [Proof of Concept. 2022.]

4.1.4 Huolto

Huoltovaiheessa käytössä oli LEAN Mobile Field Engineer (MFE) ERP-järjestelmän mobiilisovellus ja MS Office.

Huoltohenkilöstöllä on käytössään tabletit, joissa on MFE-sovellukset. Sovellus toimii huollon kulmakivenä ja siellä sijaitsee huollettavien laitteiden huoltohistoria, tarvittavat varaosat, raportointivälineet ja se mahdollistaa tunti- ja matkakulujen kirjauksen suoraan oikealle työlle. Tabletin kautta voidaan kerätä tarvittavat huolto-osat suoraan varastolta. Yleisiä käyttö- ja kulutusosia haetaan eri toimijoilta, jolloin ne kirjataan ERP-järjestelmän kautta huoltotyölle tai sopimukselle.

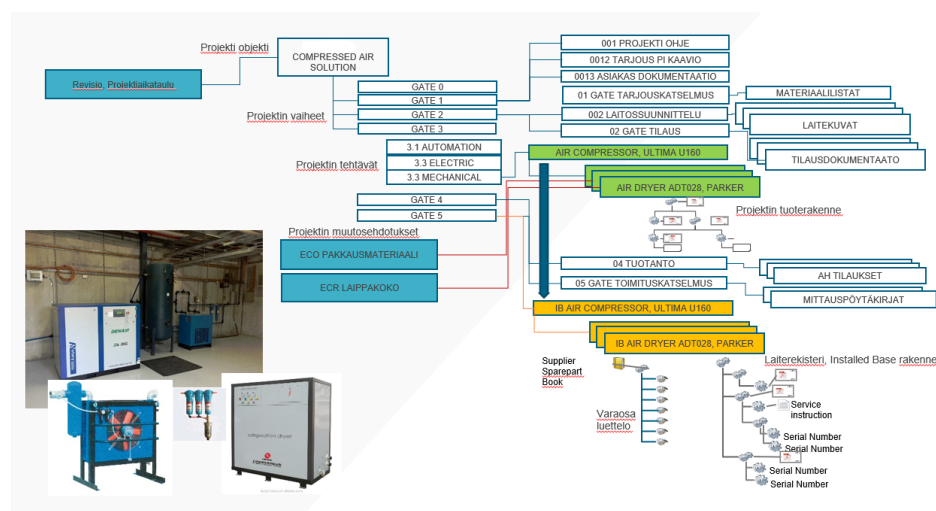
Huoltoa hoidetaan pääasiassa omana liiketoimintanaan ja huoltokokonaisuudet ovat yleensä omia toimitettuja kokonaisuuksia. Kolmannen osapuolen toimittamat laitteet pyritään integroimaan yrityksen oman huollon piiriin, mutta takuunalaiset laitteet ovat aina alkuperäisin valmistajan vastuulla. Huolto-ohjelmat

laaditaan ERP-järjestelmään laitekortin alle, joka vaatii sarjanumerollisen laitteen. Pääsääntöisesti huolto-ohjelmalliset laitteet pitää olla sarjanumeroseurattavia. Isommat laitekokonaisuudet tai jopa laitokset saatetaan myös laittaa sarjanumeron alle, jotta niiden huoltojen seuraaminen on helpompaa.

Huolto-nimikkeistä on vastuussa huoltokoordinaattori yhdessä huoltomyyjien kanssa. Toimitetut laitteet kirjataan ERP-järjestelmään paperidokumentaation avulla ja samalla määritetään, tuleeko niistä sarjanumeroseurattavia vai ei. Huoltoasentajat kuvaavat laitekilvet ja huoltopäälliköt kirjaavat ne ERP-järjestelmään. Huollettaville laitteille rakennetaan osaluettelot aina sarjanumeronsa alle. Takuukäytännöt määrittyvät aina laitekohtaisesti ja Sarlin voi laajentaa laitetoimittajan myöntämää takuuta tai vaihtoehtoisesti toimittajilta voidaan pyytää lisätakuita. Reklamaatiot kulkeutuvat aina ERP-järjestelmän reklamaatioprosessin kautta. [Proof of Concept. 2022.]

4.2 Demo

Demossa syntyi yksinkertainen web-pohjainen tuotetiedon hallintajärjestelmä, jossa toimi esimerkkinä yksi Sarlinin tekemä paineilmatoimitusprojekti. Vanhasta projektista oli tuotu järjestelmään projektidokumentaatio, valmistusrakenne ja suunnitteludokumentteja (kuva 12).



Kuva 12. Esimerkki projektirakenteesta.

Tuotetiedon hallintajärjestelmässä käyttäjille pystyttiin määrittämään rooleja, joilla oli eri käyttöoikeuksia. Tällä pystyttiin takaamaan turvallisuutta mutta myös järjestelmän käyttäjystävällisyyttä. Kun käyttäjällä ei ole käytössä mitään ylimääräisiä ominaisuuksia mitä hän ei tarvitse, ei käyttöliittymä tukkeennu vaan pysyy yksinkertaisena. Web-pohjaista tuotetiedon hallintajärjestelmää oli mahdollista käyttää puhelimella tai tabletilla. Tämä oli tärkeä ominaisuus käytettävyyden kannalta, sillä huoltohenkilökunnalle on tärkeää pystyä käyttämään sitä liikkeellä ollessaan.

PDM-järjestelmän käyttöönotto oli tarkoitus tehdä viidessä vaiheessa. Käyttöönoton aikana asiakkaalla ja toimittajalla olisi omat vastuualueensa ja yhteisiä palavereita pidettäisiin noin kerran viikossa. Käyttöönoton läpimenoaika oli 6–12 kuukautta.

Ensimmäisessä vaiheessa otettaisiin käyttöön PLM-järjestelmän ydintoiminnot, tuotteen ja tuoteluettelon hallintamalli sekä projektinhallintamalli. Toisessa vaiheessa ERP-järjestelmä integroitaisiin PDM-järjestelmään. Kolmannessa vaiheessa palaute-/reklamaatio- ja muutoshallinta lisättäisiin osaksi järjestelmää. Neljännessä vaiheessa otettaisiin käyttöön yksilörakenteet ja toimitettujen rakenteiden hallinta. Viimeisessä vaiheessa järjestelmään lisättäisiin toimittajan yhteistyömalli. [Proof of Concept. 2022.]

tärkeimmät ja eniten korjausta tarvittavat asiat nimikehallinnan parantamisen kannalta.

Ensimmäiseksi korjaustoimenpiteeksi päätettiin turhien ja käyttämättömien nimikkeiden poistaminen, nimikkeiden perustamisohjeen päivittäminen ja nimikkeitä perustavien henkilöiden koulutus. Nimikkeitä, joita ei ollut käytetty 5 vuoden löytyi yli 5000 kappaletta (kuva 14).

7	Varasto	Nimike	Nimikkeen nimi
5727	A10	SB60299	CERABAR M PMC51-3WX68/101 PRESSURE TRANSMITTER
5728	A10	SB70021	VHFL 1053-20 SUODATIN / 8022.TFR.053.20
5729	A10	SB800010	Reflex paisuntasäiliö 200N 6bar/1,5bar
5730	A10	SB90010	K2137180 / ILMALÄMPÖPUMPPU MIDEA MISSION 09 SISÄYKSIKKÖ
5731	A10	SB90011	K2137182 / ILMALÄMPÖPUMPPU MIDEA MISSION 09 ULKOYKSIKKÖ
5732	A10	SB90012	Elmess huonetilanlämmitin ATEX tilaluokat 1 & 2 1kW 230V IP66 DHG57A0
5733	A10	SB901801	Jäähdytyskoje – Uniflair LRAC 120A, 25kW, PUMPPU
5734	A10	SB901972	T18004336 /VÄHENNYSNIPPA 547832 £ FESTO NPFB-R-G14-MF
5735	A10	SB90740	Magnetvalve, DMV-D 5065/11 eco, DN65, 230VAC IP54, 500mbar, Incl. ignit
5736	A10	SB90752	PUMPUN PESÄ PUMPULLE EWN-B11VC-ER
5737	A10	SB90754	ROBUSCHI RBS 35/V-ATEX KOMPRESSORILOHKO EI PINNOITETTU
5738	A10	SB90771	00024563 SOIHTU SYTYTYSKAASUVENTTIILI 0-10 bar (biokaasu)
5739	A10	SB90772	00278609 / 6013-A03,0EFVAGM82-6-024/UC-09*JW10+PX23 MANKKUV.
5740	A10	SB90935	ANATEC VIRTAKUKSEN TUNNISTIN FA 1 Bi + 3m KAAPELI / 02E1000
5741	A10	SB90936	ANATEC VIRTAKYTKIN PUMPULLE / 99H7035x
5742	A10	SB90937	ANATEC LÄPIVIRTAUSASTIA / 830016 / ExTox, H2S -anturille
5743	A10	SB90939	ANATEC KALVOPUMPPU N3KP18 KOTELOITU 230V / 02P3006
5744	A10	SB90940	SUODATINELEMENTTI CLF 5 / 90F2005 ANATEC
5745	A10	SB90941	SUODATINELEMENTTI F-2T / 90F0002 ANATEC
5746	A10	SB90942	ANATEC LAUHTENPOISTOPUMPUN LETKU LIITTIMIN / 90P1007
5747	A10	SB90943	ANATEC SÄHKÖISKEMIALLINEN HAPPIKENNO T100 / 70XV
5748	A10	SB90952	ANATEC ROTAMETRIN UROSLIITIN DN4/6-G1/8 PVDF / 05V1045
5749	A10	SB90953	ANATEC VARAOSARJA PUMPULLE N3/N5/KPE / 90P2199
5750	A10	SB90954	ANATEC VARAOSARJA PUMPULLE MP30 / 90P3399
5751	A10	SB90955	ANATEC 1 SRJ LIITINJOUSI R25.1 -PUMPULLE (1sr=4kpl)/ 90P1010
5752	A10	SB90956	ANATEC VARASUODATINLASI F-120G-D / 90F0015
5753	A10	SB90957	ANATEC VARALASI CLF-5 / 90F0015S

Kuva 14. Esimerkki käyttämättömistä nimikkeistä.

Yrityksen käytössä olevasta verkkolevystä päätettiin luopua ja niillä sijainneet tiedostot siirrettiin Microsoft Sharepoint web-pohjaiselle yhteistyöalustalle. Tällä muutoksella saatiin parannettua tietoturvaa ja käyttäjäystävällisyyttä. Sharepointissa on myös mahdollista synkronoida kansioita ja tiedostoja Windows-käyttöjärjestelmän kanssa, jolloin sitä on mahdollista käyttää ilman verkkoselainta suoraan tietokoneen hakemistosta.

Lähteet

Nimike on perusta 2013, 30.10.2013. Verkkoaineisto. Modultek. <<https://www.youtube.com/watch?v=wpXCNxCPymo>>. Katsottu 15.07.2021

Klementti, Aarne. 2020. Tuotekehityksen askeleet – vinkkejä yrittäjille ja kehittäjille. Verkkoaineisto. Hippa. <<https://hippa.metropolia.fi/2020/05/tuotekehityksen-askeleet-vinkkejä-yrittäjille-ja-kehittäjille/>>. Luettu 20.10.202

Peltonen, Hannu, Asko Martio & Reijo Sulonen 2002. PDM Tuotetiedon hallinta. Helsinki: Edita.

Proof of Concept. 2022. Yrityksen sisäinen aineisto. Sarlin Oy Ab.

Sarlin Oy Ab. Verkkoaineisto. Sarlin. Oma-aineisto, Sharepoint. Luettu 10.5.2023.

Sarlin Oy Ab yrityksenä. Verkkoaineisto. Sarlin. <https://www.sarlin.com/yritys/>. Luettu 10.5.2023.

Sääksvuori, Antti. & Immonen, Anselmi. 2002. Tuotetiedonhallinta PDM. Helsinki: Satku.

Tietoa yrityksestä. 2024. Yrityksen sisäinen aineisto. Sarlin Oy Ab.

What is ERP? 2018. Verkkoaineisto. EPICOR. <<https://www.epicor.com/en/blog/what-is-erp/>>. Luettu 2.5.2023.