



Antti Ulmanen

# Teknologiatoimittajan varaosatiedot asiakkaan toiminnanohjausjärjestel- mässä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Insinöörityö

30.10.2023

# Tiivistelmä

Tekijä:	Antti Ulmanen
Otsikko:	Teknologiatoimittajan varaosatiedot asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmässä
Sivumäärä:	42 sivua + 2 liitettä
Aika:	30.10.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Energia- ja ympäristötekniikka
Ammatillinen pääaine:	Energiantuotantomenetelmät
Ohjaajat:	Lehtori Juha Kotamies Head of service support management Jaakko Kalenius

---

Tässä insinööriyössä tehtiin selvitystyö varaosatiетоjen integroimisesta asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmään. Insinööriyö tehtiin Metso Metals Oy:n alla toimivalle Smelting Servicelle.

Työn tarkoituksena oli selvittää potentiaalisia ratkaisuvaihtoehtoja, miten varaosatiетоja pystyttäisiin sisällyttämään ja toimittamaan asiakkaan omiin toiminnanohjausjärjestelmiin. Varaosatiетоjen ollessa jo valmiina asiakkaan omissa järjestelmissä se helpottaisi varaosien myyntityötä sekä -tietojen pitämistä ajantasaisena.

Selvitystyössä käytettiin hyväksi pääosin Metson omia materiaaleja. Näiden lisäksi tutkimuksessa käytettiin teoriapohjaisia tutkimuksia Google Scholar -hakukoneesta sekä Theseus -tietojärjestelmässä olevia opinnäytetöitä, joissa käsitellään teknologiatoimittajien varaosatiетоjen hallintaa asiakkaiden järjestelmissä.

Haastattelut tehtiin henkilöhaastatteluina. Haastatteluihin mukaan otettiin kaksi Metson omaa asiakasta ja näiden kunnossapidosta sekä dokumentoinnista vastaavat päälliköt, yksi case-esimerkeissäkin esiintyvä yritys sekä Metropolia Ammattikorkeakoulun oma kunnossapidon ja jälkimyyntin asiantuntija.

Haastattelu- ja tutkimustuloksia verrattiin Metson nykyiseen toimintatapaan ja ratkaisuja haettiin niin sanotun benchmarkkauksen avulla.

Tutkimustyön avulla pystyttiin löytämään potentiaalisia ratkaisuja. Esitetyistä ratkaisuehdotuksista tulee kuitenkin tehdä jatkotutkimuksia. Tämän insinööriyön pohjalta teoriaosuus on pitkälti valmis ja potentiaalisia ratkaisuehdotuksia voidaan lähteä tutkimaan käytännön tasolla Metso Metalsin sisäisissä jatkotutkimuksissa.

Avainsanat: ERP-järjestelmä, varaosatiedot, järjestelmäintegraatio

---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

## Abstract

Author: Antti Ulmanen  
Title: Technology Supplier's Spare Part Information in Customer's Enterprise Resource Planning System  
Number of Pages: 42 pages + 2 appendices  
Date: 30 October 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Energy and Environmental engineering  
Professional Major: Energy Production Technologies  
Supervisors: Senior lecturer, Juha Kotamies  
Head of service support management, Jaakko Kalenius

---

In this bachelor's thesis, a study on the integration of spare part information into customers' ERP systems was conducted. This thesis was commissioned by Smelting Service, a division operating under Metso Metals Oy.

The primary objective of this thesis was to explore potential approaches for integrating spare parts information and delivering it to customers' ERP systems. This integration aims to streamline the sales process of spare parts and ensure that the manual updating of spare part data remains up to date.

In the research procedure, the primary resources utilized were predominantly Metso's proprietary materials. In addition to these, the study incorporated theory-based research sourced from the Google Scholar search engine and theses available from the Theseus database, which specifically address the management of technology suppliers' spare parts information within customers' systems.

The data for this study was gathered through personal interviews. Interviews were conducted with two of Metso's customers and their maintenance and documentation managers. Additionally, a company featured in the case examples, and an expert in maintenance and after-sales from Metropolia University of Applied Sciences were interviewed.

The findings from the interviews and research were then compared to Metso's existing practices, and potential solutions were sought using a benchmarking method.

Through research, potential solutions were identified. However, further studies on the proposed solutions are required. As a result of this thesis, the theoretical framework is complete, and potential solution proposals can now be explored in practical terms through internal follow-up research at Metso Metals.

Keywords: ERP system, spare part information, system integration

---

The origin of this thesis has been verified with the Turnitin Originality Check program.

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta ja tämän opinnäytetyön tavoitteet	1
1.2	Opinnäytetyön menetelmät ja laajuus	2
1.2.1	Tutkimustyö	2
1.2.2	Haastattelut	3
1.2.3	Opinnäytetyön laajuus	3
2	Metson yritysesittely	3
2.1	Toimialat	4
2.2	Metso Metals Oy	4
2.3	Smelting Service ja varaosakauppa	5
3	Toiminnanohjausjärjestelmä ja PLM (product lifecycle management)	5
3.1	ERP (enterprise resource planning) -järjestelmä	5
3.1.1	Toiminnanohjausjärjestelmän perusteet	5
3.1.2	Toiminnanohjausjärjestelmän vaikutus liiketoimintaan	7
3.1.3	SAP:n toiminnanohjausjärjestelmä	8
3.2	PLM (product lifecycle management) -prosessi	8
4	Metson nykyinen prosessi varaosatietojen osalta	8
4.1	Nykyinen toimintamalli	8
4.2	Enoviasta asiakkaalle	9
4.3	Ongelmat ja kehityskohteet nykyisessä mallissa	10
5	Vaihtoehtoiset teoriapohjaiset mallit ja case-esimerkit	11
5.1	Teoriamallit	11
5.1.1	Interorganizational system (IOS)	11
5.1.2	Teknologitoimittajan ekosysteemi ja IIoT	13
5.1.3	Customer relationship management (CRM) -järjestelmä	14
5.2	Case-esimerkit	14
5.2.1	Case Wärtsilä	14
5.2.2	Case Andritz	16

5.2.3	Case Normet	16
6	Haastattelut	17
6.1	Varaosatiedot, ajoneuvo- ja konetekniikan alalla	18
6.2	Varaosatiedot, Outokumpu	19
6.3	Varaosatiedot, Sphinx-projekti	20
6.4	Varaosatiedot, Andritz	22
7	Mahdolliset ratkaisut	23
7.1	SAP-yhteistyö asiakkaan kanssa	23
7.1.1	Portaalin avulla laajennettu ERP-järjestelmä	24
7.1.2	Suora yhteys ERP-järjestelmien välille	24
7.1.3	Alustaratkaisuun liittyminen	25
7.2	Ohjelmistokehitys	26
7.2.1	Geminex-moduuli	26
7.2.2	Uuden sovelluksen kehittäminen omaksi alustakseen	27
7.2.3	E-maintenance	28
7.3	Muita kehityskohteita	30
7.3.1	Tiedon standardointi	30
7.3.2	Asiakaskohtaiset integraatoratkaisut ja Metson pilvipalvelu	30
7.3.3	Kommunikaatio	31
8	Pohdinta	31
8.1	Ratkaisuehdotusten vertailu	31
8.2	SAP:n tarjoamat ratkaisut	33
8.2.1	SAP Business Network	33
8.2.2	SAP Business technology platform (BTP)	33
8.2.3	SAP-järjestelmät yhdessä	34
8.3	Tietoturva	35
8.4	Yhteisen järjestelmän teoreettinen implementaatio	35
8.5	Muita huomioita	36
9	Yhteenveto	37
	Lähteet	39
	Liitteet	
	Liite 1: Dokumenttilähetyslista	

Liite 2: Taulukko järjestelmältä halutuista ominaisuuksista

## Lyhenteet

- API: *Application Programming Interface*. Ohjelmointirajapinta, jonka avulla voidaan hakea tietoja kolmansien osapuolten sivustoilta ennalta määritettyjen menettelyjen mukaisesti.
- BAT: *Best available technology*. Paras saatavilla oleva teknologia jonkun tietyn prosessin standardien täyttämiseksi.
- EDI: *Electronic data interchange*. Kahden osapuolen välinen standardisoitu digitaalinen tiedonvaihto toiminnanohjaus-, kirjanpito- tai laskutusjärjestelmän kautta.
- ERP: *Enterprise resource planning*. Tietojärjestelmä, joka integroi yrityksen eri toimintoja, esimerkiksi tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa.
- E-SCM: *Electronic Supply Chain Management System*. Tuotteen tai palvelun siirtämiseen toimittajalta asiakkaalle liittyvien kokonaisuuksien, toimintojen, tietojen ja resurssien koordinointi.
- GA: *General arrangement*. Sopimusasiakirja, johon kirjataan tiedot, joita tarvitaan hankkeen yleisten järjestelyjen rakenneosien ymmärtämiseen.
- IOM: *Installation, operation & maintenance*. Käyttö- ja huoltokäsikirja on kattava asiakirja, joka sisältää kaikki tarvittavat tiedot laitoksesta sekä yksittäisistä laitteista auttaakseen huoltohenkilöstöä kunnossapidossa.
- IOS: *Interorganizational system*. Organisaatioiden välinen järjestelmä. Mahdollistaa välittömän tiedonsiirron tietokoneelta tietokoneelle.

PLM: *Product lifecycle management*. Tuotteeseen liittyvän tiedon ja suunnitteluprosessien hallintaa ohjelmistokokonaisuuksien avulla.



# 1 Johdanto

Varaosat ovat yksi tärkeimmistä komponenteista kunnossapidon, laitteiston käyttöiän pidentämisen sekä tuotannon seisokkien vähentämisen kannalta, joten varaosatiетоjen välittäminen asiakkaalle on tärkeää. Jos varaosatiedot ovat jo valmiina saatavilla asiakkaan omissa järjestelmissä, se nopeuttaa oikeanlaisten varaosien toimittamista.

Varaosatiedot sisältävät kriittistä informaatiota, kuten osien tekniset tiedot, varaosapiirustukset, käyttöturvallisuustiedot, asennusohjeet, ominaisuus-, yhteensopivuus- ja saatavuustiedot. Näiden tietojen avulla asiakas pystyy helposti tunnistamaan tarvitsemansa varaosat ja varmistamaan, että oikeat osat ovat aina tarvittaessa saatavilla, sekä suorittamaan varaosien asennuksen oikein, jotta laitteita on turvallista käyttää.

Metson tavoitteena on integroida entistä enemmän omia tietojaan asiakkaiden omiin järjestelmiin. Integroimalla teknologiatoimittajan, Metson, varaosatiedot suoraan asiakkaan järjestelmiin pystytään säästämään aikaa ja resursseja. Asiakas voisi tarkastella ja hakea varaosatiетоja omasta tietojärjestelmästä ilman tarvetta etsiä monista eri lähteistä. Tämä vähentäisi myös manuaalista työtä ja mahdollisia virheitä tiedon syöttämisessä.

## 1.1 Tausta ja tämän opinnäytetyön tavoitteet

Tässä opinnäytetyössä selvitetään työn toimeksiantajalle Metso Metals Smelting Servicelle, myöhemmin tekstissä pelkkä Metso tai Metso Metals, mahdollisia ratkaisuja ylläpitää ja toimittaa varaosatiетоja suoraan asiakkaan omiin järjestelmiin.

Tällä hetkellä asiakkailla on omat kunnossapito- ja toiminnanohjausjärjestelmänsä, kun taas Metsolla on näistä erillinen oma järjestelmänsä. Nykymallissa Metso toimittaa varaosatiedot E-katalogina ja mahdollisesti myös asiakkaan

pyynnöstä muissa muodoissa, kuten esimerkiksi asiakkaan omiin Excel-taulukkopohjiin. Tavoitteena on saada järjestelmät yhteensovitettua, jotta Metso pystyisi siirtämään varaosatieitoja asiakaskohtaisesti asiakkaan omiin järjestelmiin mahdollisimman helposti ja kustannustehokkaasti.

Projektien myötä varaosatieidot päätyvät asiakkaalle. Tämä kuitenkin tapahtuu tällä hetkellä erillisesti. Tiedot ylläpidetään manuaalisesti Metson ja asiakkaan omista järjestelmissä. Asiakkailla on käytännössä tyhjät tietojärjestelmät, ellei niitä erikseen täytetä ja jatkuvasti päivitetä.

Metson tavoitteena on saada ajantasaiset varaosatieidot asiakkaille, jotta asiakas pystyisi tekemään varaosatilauksia luotettavasti ja helposti. Kun varaosatieitoja ei ole, asiakkaat saattavat tilata varaosia muilta toimittajilta, mikäli varaosat tarvitaan nopealla toimitusajalla. Tämä saattaa johtaa väärin varaosatilauksiin. Kun varaosatieidot integroitaisiin osaksi asiakkaan järjestelmää, tieto pystyisi ajantasaisena ja oikeana.

Metso haluaa siis tarjota asiakkaalle mahdollisimman helpon prosessin, jossa varaosien tilaaminen onnistuu muutamalla napin painalluksella. Varaosatieitojen integroinnilla pystytään varmistamaan, että asiakas saa varmasti oikean osan ja että prosessi on sujuva ja nopea. Tämä antaa hyvän asiakaskokemuksen ja auttaa Metsoa säilyttämään ja parantamaan asiakassuhteitaan.

## 1.2 Opinnäytetyön menetelmät ja laajuus

### 1.2.1 Tutkimustyö

Työ tullaan suurimmaksi osaksi suorittamaan tutkimustyönä ja tiedonhakuna. Pelkän tiedonhaun lisäksi omaa toimintaa verrataan muihin ratkaisuihin benchmarkingin avulla. Benchmarkkaus on oman toiminnan vertaamista toisten toimintaan, esimerkiksi toimialan parhaaseen vastaavaan käytäntöön. Benchmarkingin perusideana on toisilta oppiminen ja oman toiminnan kyseenalaistaminen ja kehityshalu. Tämän metodin avulla pystytään tunnistamaan

oman toiminnan heikkouksia ja laatimaan niiden kehittämiseen tähtäviä tavoitteita sekä kehitysideoita. [1.]

Tässä opinnäytetyössä tutkimustyössä ja tiedonhaussa tullaan hyödyntämään saatavilla olevia julkisia ja maksuttomia dokumentteja, tutkimuksia ja opinnäytetyitä sekä raportteja muiden teknologiatoimittajien toimintatavoista varaosatie-tojen välittämisestä ja niiden ylläpidosta. Suurin osa luetusta materiaalista on haettu Google Scholar -hakukoneella ja Theseus -tietojärjestelmästä.

### 1.2.2 Haastattelut

Opinnäytetyötä varten on tarkoitus suorittaa muutama haastattelu eri toimijoilta. Haastattelujen avulla pystyttäisiin saamaan tärkeää tietoa itse asiakkaan näkökulmasta ja kartoittamaan, mitä asiakas arvostaa ja miten asiakkaan omaa toimintaa pystyttäisiin helpottamaan.

### 1.2.3 Opinnäytetyön laajuus

Työ tehdään Metso Metals Smelting Service -organisaatiolle ja käsitellään tämän organisaation toimintaa varaosien osalta. Opinnäytetyössä ei käsitellä muita Metson sisäisiä toimintamalleja varaosakauppaan liittyen, jotta aihetta saadaan rajattua tarpeen mukaiseksi. Ideaalitapauksessa opinnäytetyön lopputulosta pystyttäisiin hyödyntämään muuallakin yrityksen sisällä.

Esitetyt ratkaisuehdotukset eivät perustu Metson kokeiltuihin malleihin, vaan ovat täysin teoreettisia. Ratkaisuehdotusten pohjalta lähdetään tekemään jatko selvitystyötä.

## 2 Metson yritysesittely

Metso Minerals ja Outotec yhdistäytyivät vuonna 2020. Tästä fuusiosta perustettiin uusi suomalainen pörssi-yhtiö Metso Outotec. Yritysten yhdistymisellä pyrittiin luomaan kaiken kattava kokonaisuus, joka pystyy vastaamaan entistä

tehokkaammin asiakastarpeisiin prosessiteknologioillaan sekä laitteillaan ja palveluillaan kiviainesten ja mineraalien käsittelystä aina niiden jalostukseen asti. Pari vuotta myöhemmin, 4.5.2023 alkaen, Metso Outotec muutti nimensä Metso Corporationiksi, lyhyemmin Metso. [2; 3.]

Metso tarjoaa teknologioita ja palveluita, jotka parantavat asiakkaiden energia- ja raaka-ainetehokkuutta, vesivarojen hallintaa sekä lisäävät laitteistojen ja prosessien turvallisuutta. Metso on tunnustettu maailmanlaajuisesti kestävien teknologioiden, kokonaisvaltaisten ratkaisujen ja palvelujen edelläkävijäksi kivenmurskaus-, mineraalienkäsittely- ja metallinjalostusteollisuudelle. [2; 3.]

Metso pyrkii vaikuttamaan asiakkaidensa energia- ja vesitehokkuuteen vihreillä teknologiaratkaisuilla. Uudet teknologiat auttavat myös parantamaan kannattavuutta ja pienentävät käyttökustannuksia ja -riskejä. [2; 3.]

## 2.1 Toimialat

Vuonna 2020, yritysten fuusion jälkeen, uuden yrityksen liiketoiminta-alueet jaettiin kuuteen erilliseen osaan. Nämä liiketoiminta-alueet olivat yhdistymisen jälkeen kivenmurskaus, mineraalit, metallit, kierrätys, palvelut ja kulutusosat.

Nykyään liiketoiminta-alueita on yhdistelty ja niistä luotu edelleen viisi kattavampaa kokonaisuutta: aggregates, minerals, metals, consumables ja services. Näiden alla on vielä lisäksi omaa, esimerkiksi service-toimintaa. Tämä opinnäytetyö tehdään esimerkiksi Metso Metals Oy:n alla olevaan Smelting Serviceen. [2; 3.]

## 2.2 Metso Metals Oy

Metso Metals on Metson tytäryhtiö, joka irrotettiin omaksi yritykseksi loppuvuodesta 2022. Metso Metalsin toimialana on suunnitella, kehittää, markkinoida, myydä ja valmistaa metallien käsittelyyn tarkoitettuja koneita ja laitteita esimerkiksi valimo, konepaja-, elektroniikka- ja automaatioteollisuuden tuotteita ja järjestelmiä sekä niihin liittyviä vara- ja kulutusosia sekä huoltopalveluita. [4.]

Aiemmin mainittujen lisäksi Metso Metals Oy kehittää, suunnittelee, valmistaa ja myy metallurgian ja prosessi- sekä energiateollisuuteen ja materiaalitekniikkaan liittyvää teknologiaa ja tuotantotekniikkaa sekä teollisuuden tarvitsemia raaka-aineita, kuten puolivalmisteita ja komponentteja [4].

### 2.3 Smelting Service ja varaosakauppa

Smelting Service toimittaa varaosia, modernisointeja ja teknistä tukea asiakkaille yhteistyössä nonferrous-, ferroalloys-, anodi-valu-, jalometalli- ja TSL-sulatustuotelinjojen kanssa. Smelting Service toimii Metals -organisaation alla. Varaosakauppaa ei ole toteutettu Smelting Servicessä vain yhdellä tapaa, vaan varaosa- ja service-toimintaa on jaettu moneen eri kategoriaan [5; 6]:

- SA1 Opex varaosat, projektien jälkeen toimitettavat varaosat
- SA2 Capex varaosat, projektien mukana toimitettavat varaosat
- SA3 Field and tech service
- SA4 Digitalization
- SA5 service projects
- SA6 Long term agreements.

## 3 Toiminnanohjausjärjestelmä ja PLM (product lifecycle management)

### 3.1 ERP (enterprise resource planning) -järjestelmä

Tässä osiossa perehdytään ERP-järjestelmän teoriaan, jotta teoria toiminnanohjausjärjestelmästä on tuttu tämän opinnäytetyön tutkimus- ja tiedonhakuosuutta varten.

#### 3.1.1 Toiminnanohjausjärjestelmän perusteet

ERP (enterprise resource planning) eli toiminnanohjausjärjestelmiä voidaan pitää organisaation monimutkaisimpina IT-järjestelminä, niillä voi oikein toteutettuna olla suurikin vaikutus organisaation suorituskykyyn [7; 8, s. 20].

Useimpien yritysten sisäinen toiminta on organisoitu toiminnallisten osastojen mukaan, jotka ryhmittelevät yhteen liittyvät toiminnot ja resurssit. Vaikka tämä lähestymistapa antaa yrityksille mahdollisuuden keskittää resursseja tietyissä toiminnoissa, se voi aiheuttaa mahdollisesti myös kommunikaatio-ongelmia ja viiveitä ryhmien välillä. [7; 8, s. 20].

Toiminnanohjausjärjestelmien avulla yritykset voivat hallita liiketoimintaprosesseja tehokkaasti yrityksen sisäisten toiminnallisten ja institutionaalisten rajojen yli. ERP-järjestelmät helpottavat ryhmien toimintaa poistamalla esteitä tiedon jakamiselta ja saatavuudelta luomalla kokonaisvaltainen alustan integroitujen liiketoimintaprosessien tehokkaalle ja johdonmukaiselle toteuttamiselle. [7; 8, s. 20].

ERP:n on tarkoitus olla kaikkia hyödyttävä ohjelmisto, joka helpottaa ihmisten työntekoa esimerkiksi talouspuolella, henkilöresursseissa tai projektinhallinnassa. ERP yhdistää nämä kaikki yhdeksi isoksi integroiduksi kokonaisuudeksi, joka toimii yhdestä tietokannasta niin, että eri organisaation eri osastot kykenevät helpommin jakamaan tietoa sekä kommunikoidaan keskenään. Eri osastoilla saattaa olla ERP:n lisäksi oma järjestelmänsä, joka on optimoitu itse osaston tarkoitukseen. [7; 8, s. 20; 9].

Joillakin yrityksillä toiminnanohjausjärjestelmä voi toimia pelkästään laatujärjestelmänä, mutta useimmiten se sisältää eri järjestelmien luoman kokonaisuuden. Kuvassa 1 on esimerkki toiminnanohjausjärjestelmän ja sen mahdollisista lisäfunktioista tai moduuleista. [7; 9.]



Kuva 1 Esimerkki ERP-mallista eri moduuleineen. [10.]

### 3.1.2 Toiminnanohjausjärjestelmän vaikutus liiketoimintaan

Yksi suurimmista eduista liiketoimintaprosessien hallinnassa integroidun toiminnanohjausjärjestelmän avulla on, että prosessitiedot kerätään prosessin eri vaiheiden suorittamisen aikana samanaikaisesti. ERP-järjestelmät mahdollistavat täten myös operatiivisen toiminnan tehostamisen. ERP-järjestelmä toimii myös mallien, dokumenttien ja ohjeiden talletuspaikkana. [8.]

Kun nämä kaikki saadaan helposti saataville, voidaan seurata esimerkiksi koko prosessin laadun toteutumista alusta loppuun. Kaikki liiketoimintaprosessit vaikuttavat organisaation rahaliikenteeseen, prosessin suorittamisen reaaliaikaista

vaikutusta voidaan seurata ja analysoida integroidun yritysjärjestelmän avulla. [8.]

### 3.1.3 SAP:n toiminnanohjausjärjestelmä

Globaali toimintaympäristö vaatii yritykseltä tehokkaita työkaluja sekä valvontajärjestelmiä. Metson toiminnanohjausjärjestelmänä on saksalaisvalmisteinen SAP ERP (kehittänyt SAP SE), joka on maailmanlaajuisesti käytetty ja tunnettu liiketoimintasovellus. SAP ERP on yksi maailman johtavista ERP-järjestelmistä, jota suuret ja keskisuuret yritykset käyttävät monipuolisten ominaisuuksien takia lähes kaikessa toiminnassaan. [11.]

## 3.2 PLM (product lifecycle management) -prosessi

Tuotteen elinkaaren hallinta eli PLM on prosessi, jossa tuotteen tietoja hallitaan sen koko elinkaaren ajan suunnittelusta, valmistukseen ja myynnistä palvelumalliin. PLM:llä on pitkä historia valmistusteollisuudessa, vaikka nykyään se on yleensä ohjelmistoratkaisu, joka on käytössä lähes kaikissa suurissa organisaatioissa. Esimerkiksi Metson käytössä on järjestelmä nimeltä Enovia. [12; 13.]

## 4 Metson nykyinen prosessi varaosatietojen osalta

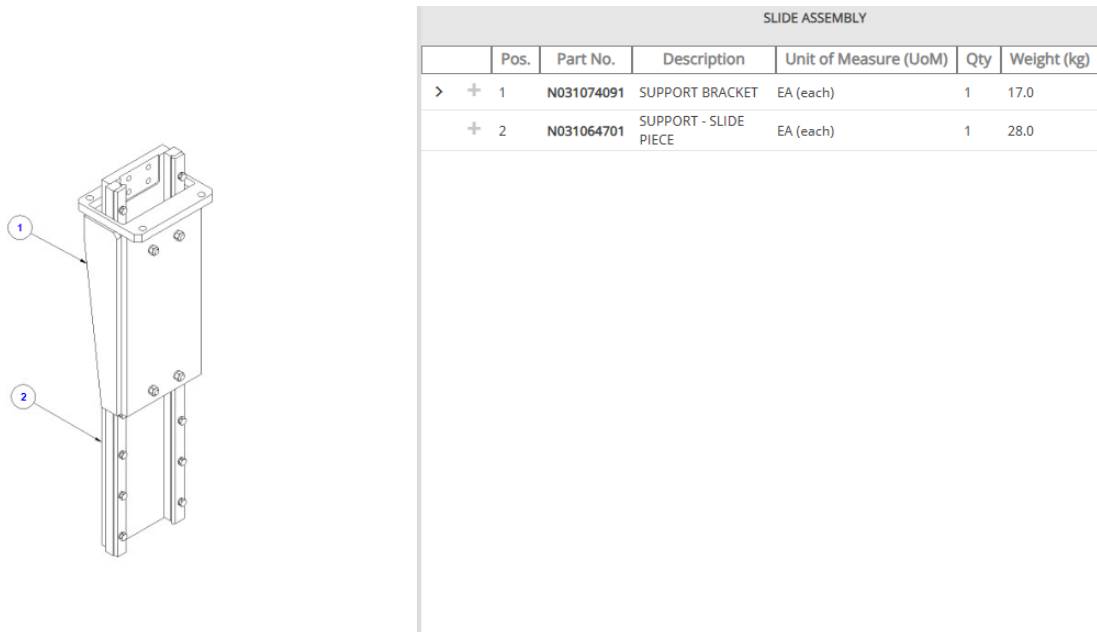
### 4.1 Nykyinen toimintamalli

Nykyisellään Metsolla ei ole hyvää prosessia varaosatieton sisällyttämisestä asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmään. Ennen Metson ja Outotecin fuusiota oli kuitenkin joillakin asiakkailla käytössä Maximo EAM -järjestelmä (Enterprise asset management), jolla pystyttiin siirtämään joitakin OEM (Original equipment manufacturer) -tietoja asiakkaan ja Metson järjestelmien välillä. Tästä järjestelystä on kuitenkin luovuttu. [14.]

Tämänhetkisen toimintatavan mukaan asiakas pääsee käsiksi Metson E-katalogiin tarkastelemaan oman laitoksensa ja laitteidensa räjäytyskuvia, kuva 2.



Tiedot E-katalogiin välittyvät Metson käyttämästä Enoviasta. Olemassa on myös dokumenttilähetyslista, liite 1, jonka mukaan seurataan ja lähetetään tietoja asiakkaalle. Projektien mukana asiakkaalle lähetetään IOM (Installation, Operation, and Maintenance) -manuaalit ja GA (general arrangement) -piirustukset sekä varaosatarjous. [14.]



Kuva 2 Esimerkki Metson E-kataloginäkymästä.

Joissakin projekteissa myös tehty varaosatietojen kirjauksia asiakkaan omiin pohjiin, mikä tietenkin paljon työläämpää, mutta omilla pohjilla asiakas on pystynyt ajamaan tiedot omiin järjestelmiinsä. Esimerkiksi Outokummulla varaosatietoja on täytetty Metson toimesta asiakkaan omiin Excel-taulukkopohjiin, jotka on lisätty asiakkaan omaan kunnossapitojärjestelmään KUTI: iin asiakkaan omilla tiedonsiirto-ohjelmilla. [14.]

## 4.2 Enoviasta asiakkaalle

Metso Metals on tunnettu siitä, että se toimittaa paljon asiakaskohtaisia ratkaisuja, jotka on räätälöity vastamaan asiakkaan tarpeita. Siksi varaosatkin tehdään tilaustyönä. Prosessi on visualisoituna kuvassa 3.

Enoviasta tieto välittyy aiemmin mainittuun E-katalogiin. E-katalogi ja Enovia keskustelevat keskenään ja tieto muutoksista siirtyy näiden välillä ongelmitta. Mahdolliset päivitykset ja muutokset järjestelmissä tekevät tuotteiden omat tuotepäälliköt. [14.]



Kuva 3 Kuvaus Metson prosessista.

### 4.3 Ongelmat ja kehityskohteet nykyisessä mallissa

Metsolla kestää keskimäärin kolme kuukautta tarjouspyynnön saapumisesta tarjouksen antamiseen asiakkaalle. Tämä on todella pitkä aika odottaa, erityisesti silloin, jos kriittisiä osia on hajonnut asiakkaalla ja tuotantolaitos joutuu olemaan suljettuna, kunnes tarvittava osa saadaan toimitettua. [14.]

Kuten aikaisemmin mainittiin, Metso tekee komponentteja asiakaskohtaisesti eikä osia pidetä varastoituna, sillä uusia revisioita laitteistoista tulee jatkuvasti lisää. Siksi esimerkiksi jäähdytyselementtejä ei pystytä välittömästi toimittamaan, vaan se vaatii oman prosessinsa Metson omassa hankintatoimessa. Tarjouskyselyt asiakas lähettää E-katalogin kautta sähköpostitse. Todella kriittisissä tapauksissa asiakas ehtii kysymään tarvitsemansa komponentit toiselta yritykseltä tai paikalliselta toimijalta eikä tarvetta Metson tarjoukselle enää ole. [14.]

Toisena ongelmana ovat asiakkaiden luomat omat nimikkeet. Asiakkaat usein luovat Metson tuotekoodeista omia tunnistekoodejaan omiin järjestelmiinsä, mutta näistä ei kuitenkaan ole rekisteriä tai kirjanpitoa, mikä vastaa mitäkin

Metson tuotetta. Oikean osan selvittäminen pidentää myös huomattavasti tarjouksen antamista, sillä kyselyt saattavat tulla Metsolle asiakkaan omilla nimikkeillä, minkä jälkeen varaosan tiedot on selvitettävä. [14.]

## **5 Vaihtoehtoiset teoriapohjaiset mallit ja case-esimerkit**

Tässä luvussa käydään case-esimerkkien ja teoriapohjaisten ratkaisujen avulla läpi mahdollisia uusia ratkaisuja Metso Metals servicen varaosatietojen sisällyttämiseksi asiakkaan järjestelmään.

### **5.1 Teoriamallit**

#### **5.1.1 Interorganizational system (IOS)**

Interorganizational system (IOS) on tietojärjestelmä, joka mahdollistaa eri organisaatioiden välisen tiedonvaihdon ja yhteistyön. Se tarjoaa teknisen infrastruktuurin ja järjestelmät, jotka mahdollistavat organisaatioiden välisen tiedon, resurssien ja toimintojen tehokkaan jakamisen ja yhteistoiminnan. [15.]

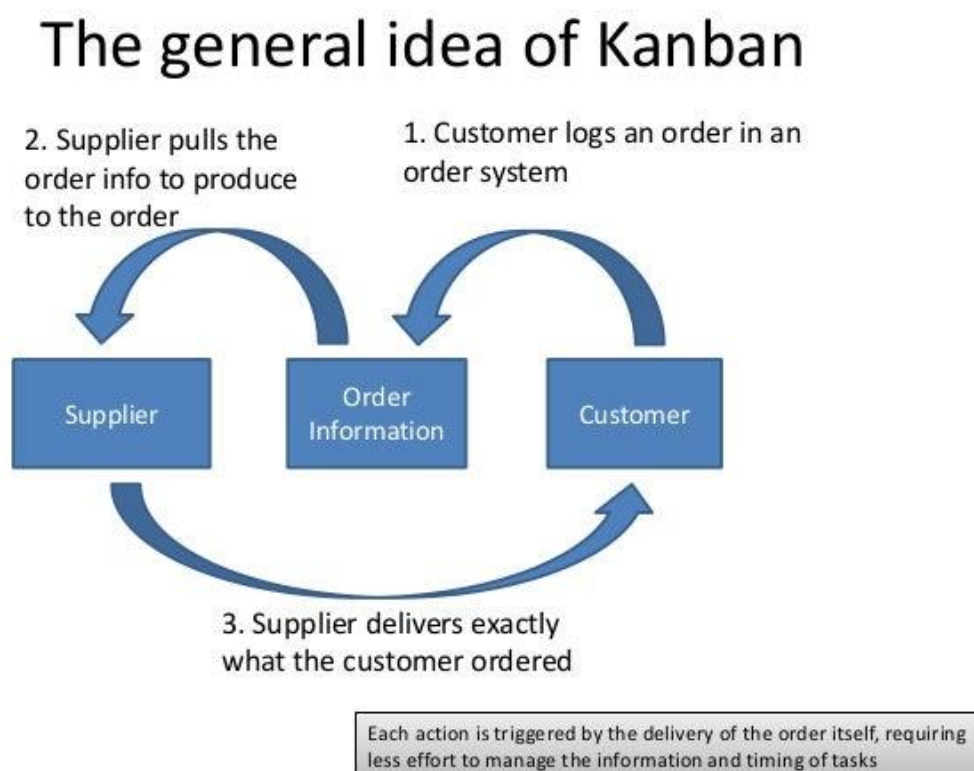
Interorganizational system voi kattaa erilaisia toimintoja, kuten tilausten käsittelyn, laskutuksen, varastonhallinnan, tietojen jakamisen, logistiikan ja yhteisten projektien hallinnan. Tämäntyyppinen järjestelmä helpottaa tiedon ja resurssien virtaamista organisaatioiden välillä, parantaa tiedon tarkkuutta ja ajantasaisuutta sekä tehostaa yhteistyötä. [15.]

Yksi esimerkki interorganizational system (IOS) -tietojärjestelmästä on sähköinen toimitusketjun hallintajärjestelmä (Electronic Supply Chain Management System, E-SCM). E-SCM-järjestelmä mahdollistaa tiedon ja toimintojen tehokkaan jakamisen eri organisaatioiden välillä toimitusketjun eri vaiheissa, kuten tilausten käsittelyssä, varastonhallinnassa, logistiikassa ja maksujen hallinnassa. [15.]

IOS-järjestelmien käyttö voi tuoda monia etuja, kuten kustannusten alentamista, tehokkuuden lisäämistä, virheiden vähentämistä, nopeampia reaktioaikoja ja parempaa päätöksentekoa organisaatioiden välisessä yhteistyössä. [15.]

Toisena esimerkkinä IOS-tietojärjestelmästä toimii Kanban, tarkemmin E-Kanban, jonka toimintamalli mallinnettu kuvassa 4. E-kanban on organisaatioiden välinen järjestelmä, jolla pyritään yhdistämään toimittaja ja asiakas järjestelmällä, joka tarkkailee inventaariota automaattisesti ja varmistaa, että inventaariotasot säilyvät halutulla tasolla. [16; 17.]

Kanban -malli voi toimia itsenäisesti tai osana laajempaa organisaatioiden välistä IOS-järjestelmää ja tarjota sen visuaalisen hallinnan ja suoraviivaisen lähestymistavan, mikä edistää toiminnan tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä toimitusketjussa sekä muissa liiketoimintaprosesseissa. [16; 17.]



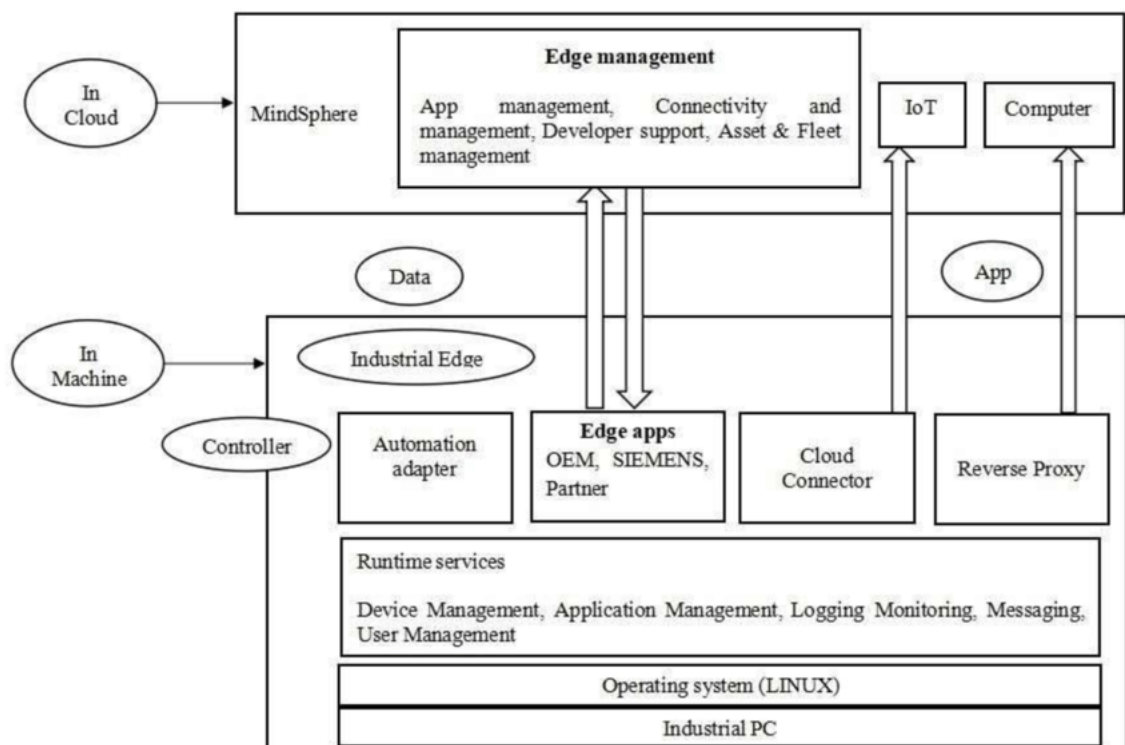
Kuva 4 Esimerkki E-kanbanin toiminnasta. [17.]

### 5.1.2 Teknologitoimittajan ekosysteemi ja IIoT

Muutamilla teknologiatoimittajilla on käytössä myös ”partner ecosystem”, joka toimii yhdessä teollisen internetin kanssa, IIoT (Industrial internet of things). IIoT sisältää älykkäiden antureiden, kuten radiotaajuustunnisteiden RFID, aktuaattoreiden ja muiden laitteiden käytännön toimintaa teollisten prosessien tehostamiseksi ja tiedon analysoimiseksi. Nämä laitteet on verkotettu yhdessä tietojen keruuta, vaihtoa ja analysointia varten. [18.]

Teollisessa ympäristössä IIoT on keskeinen osa prosesseja, kuten ennakoivaa huoltoa, tehostettua kenttäpalvelua, energianhallintaa ja omaisuuden seuranta. IIoT on käytössä monilla teollisuuden aloilla, kuten esimerkiksi energia-, öljy- ja kaasuteollisuudessa. [18.]

Tästä mallista onnistuneita esimerkkejä ovat esimerkiksi Siemensin asiakasekosysteemi, jonka toimintamalli visualisoituna kuvassa 5.



Kuva 5 Esimerkki Siemens industrial edge marketplacen toiminnasta. [19.]

### 5.1.3 Customer relationship management (CRM) -järjestelmä

CRM-järjestelmä on suunniteltu auttamaan yrityksiä hallitsemaan ja analysoimaan asiakastietoja, tilaushistoriaa sekä parantamaan vuorovaikutusta asiakkaiden kanssa. Sen avulla yritykset voivat paremmin ymmärtää asiakkaidensa tarpeita ja yritys voi siten tarjota asiakkailleen yksilöllisempiä ja räätälöityjä palveluita. [8, s. 27].

Kun CRM ja ERP integroidaan yhteen, yritys saa kokonaisvaltaisen näkymän asiakassuhteisiin ja liiketoimintaprosesseihinsa. Tämä integraatio mahdollistaa reaaliaikaisen tietojen jakamisen ja päivittämisen eri järjestelmien välillä, mikä parantaa tietojen yhdenmukaisuutta ja vähentää tietojen kaksoiskirjaamista. [8, s. 27].

Integroidun CRM-ERP-järjestelmän avulla yritys voi esimerkiksi seurata asiakkaan tilauksen etenemistä koko toimitusketjun läpi aina tilauksen vastaanottamisesta toimitukseen saakka. Tämä parantaa asiakaspalvelua ja auttaa yritystä vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin nopeasti ja tarkasti. [8, s. 27].

## 5.2 Case-esimerkit

### 5.2.1 Case Wärtsilä

Lasse Lehtilä on opinnäytetyössään selvittänyt Wärtsilälle, miten voimalaitoksen varaosia pystyisi tunnistamaan ja miten asiakas pystyisi helposti tilaamaan varaosia suoraan Wärtsilältä voimalaitosympäristössä. [20.]

Lehtilä on työssään tutkinut mahdollisuutta työstää järjestelmää, jossa asiakkaalle toimitetaan voimalaitoksen käsikirjapaketin mukana varaosakatalogi, joka olisi Wärtsilän oma järjestelmä asiakkaan omissa laitteistoissa. Katalogi kattaa kaikki Wärtsilän suunnittelemat järjestelmät ja yksiköt, jotka on kyseisessä tilauksessa tai projektissa toimitettu voimalaitokselle. [20.]

Jokainen varaosa saa oman varaosakoodinsa, jolla asiakas voi tunnistaa ja tilata saman osan jatkossakin. Joitakin osia, joita ei haluta myydä, kuten esimerkiksi standardisoituja ruuveja ja putkia, ei ole sisällytetty katalogiin. Standardiosista tulisi kuitenkin tarjota asiakkaalle tiedot, jotta asiakas voi tilata nämä itsenäisesti. [20.]

Katalogin sisällyttäminen tilaukseen helpottaa uudelleen tilaamista sillä varaosat olisivat helposti tunnistettavissa asiakkaan toimesta, esimerkiksi RFID (Radio Frequency Identification) -systeemillä. Lehtilä on ehdottanut opinnäytetyössään ratkaisuksi ohjelmistoa, kuva 6, jonka voisi lisätä esimerkiksi tablettiin tai muuhun asiakkaan laitteeseen. [20.]

Sovelluksen tavoitteena on myös sitouttaa asiakkaat ostamaan varaosia Wärtsilältä koko laitteiston elinkaaren ajan. Järjestelmässä noudatetaan Wärtsilän koodausstandardeja, ja kaikki varaosapaketit merkitään järjestelmään. [20.]

	Installation number	100058275	Owner	59064 Elering AS	<a href="#">Show installation details</a>			
	Installation name	KIISA - ERPP 2	Project No	P/11045	<a href="#">Show contact persons</a>			
	Choose unit	ZAC-901 Gas ramp			<a href="#">Show unit details</a>			
	Choose picture	Picture 1			<a href="#">Show unit manual</a>			
Engine spares	Pick up from image				<a href="#">Pick up item from list</a> rec. qty for 1 unit <a href="#">Complete gas ramp unit</a> <a href="#">Safety spare packet</a> <a href="#">Full set of gaskets</a> <a href="#">Full set of filter elements</a>			
Bulletins								
AUX spares								
Manuals								
PO chart	Material number	Description	Order quantity	GLP	GLP total	Current availability	For unit	
	1	PAAE12345	Gasket set	1	620	620	10.5.2013	<a href="#">Full details</a> ZAC-901 Gas ramp
<a href="#">Add item with picture</a>	2							<a href="#">Full details</a>
	3							<a href="#">Full details</a>
	4							<a href="#">Full details</a>
<a href="#">Send RFQ</a>	5							<a href="#">Full details</a>
	6							<a href="#">Full details</a>

Kuva 6 Lasse Lehtilän esimerkki tablettisovelluksesta. [20.]

### 5.2.2 Case Andritz

Petra Heikkilä on opinnäytetyössään käsitellyt Andritzin ja Andritzin asiakkaiden välisiä ratkaisuja varaosa- ja laitedatan sisällyttämisestä yhteiseen toiminnanohjausjärjestelmään [21].

Andritz käyttää asiakkaidensa kanssa SAP-järjestelmää, johon asiakas voi syöttää ajankohtaista tietoa käyttöpaikoilta sekä raportoida tarpeensa Andritzille ja Andritz pystyy nopeasti reagoimaan tilanteen vaatimalla tavalla. Tiedot päivittyvät kummankin osapuolen osalta reaaliaikaisesti. Näiden raporttien avulla on mahdollista saada hyvä yleiskuva varaosien ja kunnossapidon myynnistä eri käyttöpaikkoihin. Reaaliaikaisten tietojen avulla esimerkiksi myyjät voivat tarkastella kyseisen käyttökohteen liiketoimintaa ja saada kokonaiskuvan tilanteesta ja olla siten proaktiivisia kunnossapidon kanssa. [21.]

Heikkilän mukaan etuna SAP:n käytössä Andritzin tapauksessa on, että monet Andritzin asiakkaista käyttävät myös samaista toiminnanohjausjärjestelmää. Tämä antaa mahdollisuuden työskennellä yhdessä ja saada pääsy asiakkaan SAP-järjestelmään, tietysti rajoituksin ja vain tiettyihin osioihin. Petra Heikkilän opinnäytetyön aikaan Andritzilla oli mahdollista tarkastella esimerkiksi varastotilannetta tai seurata asiakkaan tuotantoa. [21.]

### 5.2.3 Case Normet

Lasse Soini on opinnäytetyössään Normetille käynyt läpi vastaavanlaista ongelmaa varaosadatan saamisesta asiakkaan tietojärjestelmiin sisäisen varaosadatan ylläpitämisen kautta. [22.]

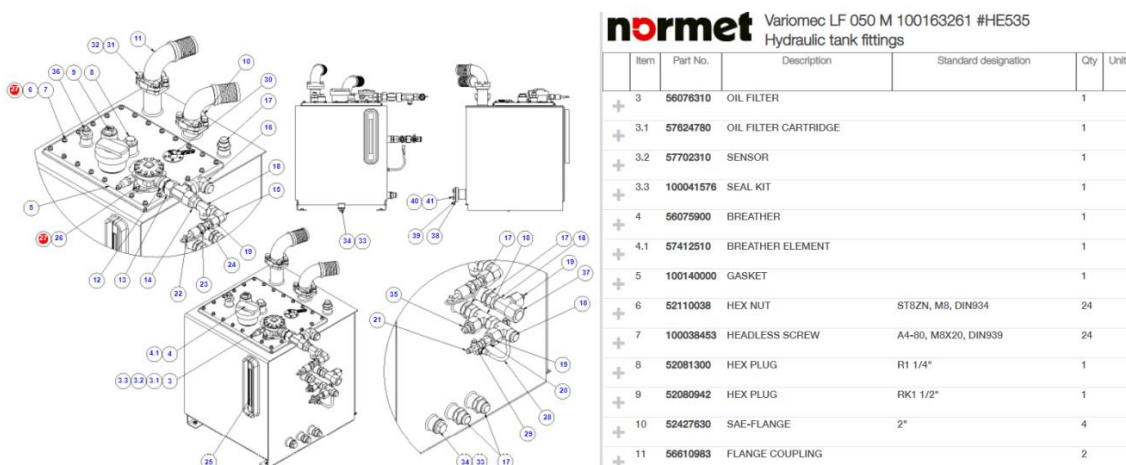
Soini kertoo työssään sisäisen varaosadatan tärkeydestä, sillä se tulisi saada ensin yrityksen sisäisissä järjestelmissä kuntoon, jotta itse varaosien myyntiä pystyttäisiin tehostamaan. Sisäisen tiedon ylläpitoon Soini ehdottaa esimerkiksi useamman yleisen varaosan standardisointia, tarkoittaen varaosia, jotka



menevät lähes jokaisen tilauksen mukana, sekä ylläpitötyökalujen ottamista käyttöön ja uusien toimintatapojen luomista. [22.]

Yhtenä ratkaisuna Soini mainitsee opinnäytetyössään varaosapakettien luomisen. Paketit sisältäisivät varaosia, jotka yleensä vaihdettaisiin yhdessä tai tilataan usein samaan aikaan. Varaosapaketit helpottavat huomattavasti osien tilaamista asiakkaan päädyssä, sillä tuotekoodoja on selvitettävänä esimerkiksi kahdeksan sijaan vain yksi. [22.]

Normet tarjoaa asiakkailleen verkkokatalogin, jossa räjäytyskuvien avulla asiakas kykenee itsenäisesti tarkastamaan ja siten tilaamaan tarvitsemansa varaosan. Esimerkki asiakkaalle tarjotusta katalogista kuvassa 7. [22.]



Kuva 7 Esimerkki Normetin asiakkailleen tarjoamasta katalogista. [22.]

## 6 Haastattelut

Haastatteluiden tavoitteena ja tarkoituksena on saada näkökulmaa Metson ulkopuolisilta toimijoilta. Haastateltaviksi haluttiin muutama Metson oma asiakas, ulkopuolinen jälkimarkkinoinnin asiantuntija sekä case-esimerkeissä potentiaalisimmaksi ratkaisuksi mielletyn yrityksen edustaja. Haastattelut toteutettiin sähköpostitse tai Microsoft Teams -palaverina.

## 6.1 Varaosatiedot, ajoneuvo- ja konetekniikan alalla

Juho Vallivaara, jälkimarkkinoinnin asiantuntija, Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja konetekniikan alalla (esimerkiksi korjaamot ja autokaupat) varaosatiedon hallinnassa on tyypillistä, että valmistaja tai toimittaja lähettää sähköpostin liitteenä tiedoston sisältäen päivitettyjä tietoja. Toinen toimintatapa on hakea tiedot valmistajan verkkopalvelusta tai palvelimelta. Näistä on mahdollista ladata tiedosto, jossa varaosadata on. Yleisesti puhutaan varaosahinnastoista ja "datasheeteistä", mutta tarjolla on tarvittaessa muutakin, esimerkiksi räjäytyskuvia. Tiedostot ovat pääosin Excel-tiedostoja. Tiedostoista varaosatieto päivitetään manuaalisesti omiin järjestelmiin. [23.]

Alan yleinen toimintatapa on Vallivaaran mukaan toimiva. Nykyinen malli kuitenkin kuluttaa jonkin verran henkilöresursseja ja harvahko tietojen päivitys aiheuttaa sitä, että tiedot eivät ole aivan reaaliajassa. Hintojen muuttuessa voi päivitysviiveen takia syntyä varaosakatteen menetyksiä. Vallivaaran mukaan ideaalitalanne olisi automaattinen ja mahdollisimman reaaliaikainen tiedonsiirto toimittajan ja asiakkaan järjestelmien välillä. [23.]

Toimittajan tarjoama standardirajapinta varaosatietoja varten kuulostaa Vallivaaran mukaan mahdolliselta toteuttaa. Asiakas voisi siten halutessaan esimerkiksi rakentaa järjestelmästäan liittymän toimittajan rajapintaan. Tämä toisi mahdollisesti lisäarvoa tapauksissa, joissa päivitettävän tiedon määrä on suuri, se muuttuu nopeasti ja sillä on merkittävä vaikutus liiketoimintaan. [23.]

Yhteinen alusta toimittajan ja asiakkaan välillä Vallivaaran mukaan vähentäisi myös tietojen päivittämisen vaatimia henkilöresursseja, parantaisi tiedon laatua ja poistaisi edellä mainitun hintapäivitysviiveen aiheuttaman katemenetyksen. Yhteinen alusta vähentäisi myös tarvetta perustaa ja luoda manuaalisesti uusia tuotteita omaan järjestelmään, sekä tarvetta tehdä tuotetietopuutteista syntyvää selvittelytyötä. [23.]

Vallivaara kertoo myös, että autonvalmistajilla olisi halua tarjota entistä enemmän jälleenmyyntiinsä prosessiin liittyviä järjestelmiä. Esimerkiksi siten, että huollon työmääräykset tehtäisiin mahdollisimman pitkälle valmistajan järjestelmissä. Tästä mahdollisuudesta huolimatta toimintatavat eivät Vallivaaran mukaan ole edenneet aivan autonvalmistajien haluamaan suuntaan, vaan työmääräykset sekä myyntitilaukset tehdään edelleen pääsääntöisesti asiakkaan tai jälleenmyyjän omissa järjestelmissä. [23.]

Vallivaaran mielestä pelkän varaosatiedon perusteella yhteistä järjestelmää tai alustaratkaisua voi olla vaikea perustella. Mutta kun otetaan huomioon myös muut tiedot, mitä toimittajalta tai valmistajalta tarvitaan tai it-kustannusten jakaminen, tulisi yhteisestä järjestelmästä heti paljon kannattavampi ja ratkaisusta saataisiin merkittävää hyötyä. [23.]

## 6.2 Varaosatiedot, Outokumpu

Juha-Pekka Rantamaula, Manager of maintenance resources and document management, Outokumpu

Teknologiatoimittajalta tulevat dokumentit sekä varaosatiedot arkistoidaan Outokummun sisäisellä dokumenttienhallintajärjestelmä DOHA:lla ja osaluettelot ladataan KUTI:iin (Outokummun kunnossapitojärjestelmä) niiden laitteiden alle, jonne ne kuuluvat. Rantamaula kertoo järjestelmiin ladattavien tietojen olevan muun muassa osien nimet, määrät, laitetyyppitiedot, valmistajat ja mahdolliset mittatiedot. [24.]

Nykyiset prosessit ja käytännöt ovat osoittautuneet toimiviksi. Tämänhetkisen yhteistyön Outokummun ja toimittajan (Metson) välillä Rantamaula arvioi hyväksi. Rantamaula lisää, että pääosin Metsolta saadaan aina kaikki tarvittavat tiedot, mutta usein on myös tapauksia, jossa on jouduttu kyselemään puutteellisten tietojen perään. Metson E-katalogi ei ole ollut käytössä Outokummulla Metson toimittamien varaosatietojen hallinnassa. [24.]

Mikäli päädyttäisiin ratkaisuun, jossa teknologiatoimittajan ja asiakkaan ERP-järjestelmät yhdistetään, Rantamaula kokee, että tässä ratkaisussa voisi olla hyödyllistä nähdä esimerkiksi toimittajan omat varasto- ja varaosatiedot Outokummun omien dokumenttien lisäksi. Myös tehtaiden välinen yhteistyö voisi olla Rantamaulan mukaan hyödyllistä, sillä tällöin näkisi varaosatilanteen myös muilla tehtailla ja pystyisi seuraamaan näiden varaosa- ja varastointitietoja. Siten Outokumpu voisi seurata esimerkiksi kunnostettavaksi lähetettyjen komponenttien tilannetta ja siirtämään tarvittavia osia tehtaiden välillä. [24.]

Kehityskohteeksi Rantamaula listaa varastotilanteen hallinnan ja toiminnan läpinäkyvyyden erityisesti teknologiatoimittajan ja asiakkaan välillä. Rantamaula lisää, että mahdolliselta yhteiseltä järjestelmältä toivotaan, edellä mainittujen lisäksi, pääsyä seuraamaan järjestelmän tilannetta sekä eri varaosista ylläpidettyä listaa. Esimerkiksi Outokummun käyttämistä venttiileistä tulisi olla kunnollinen ja ylläpidetty lista, josta pystyisi suoraan näkemään muun muassa venttiilintyyppin sekä mallin. Pinnoitettujen venttiilien kaupintavarasto (asiakkaan varasto, jonka taloudellinen omistus on toimittajalla) toimii Rantamaulan mukaan hyvin. [24.]

Rantamaula kertoo olevan olemassa jo jonkinlaista järjestelmäyhteistyötä muiden toimittajien kanssa. Tässä nykyisessä järjestelyssä Outokumpu pystyy tarkastelemaan toimittajan varastotilannetta venttiilien osalta. Jos varaosatiedot saataisiin paremmin näkyviin jonkinlaisella järjestelmäintegraatiolla, se nähtäisiin Rantamaulan mukaan hyödyllisenä ja Outokumpu olisi valmis tämänlaiseen yhteistyöhön Metson kanssa. [24.]

### 6.3 Varaosatiedot, Sphinx-projekti

Josef Kadwell, Engineering and maintenance manager, Mazin Hyder, Warehousing and distribution manager

Suurimmaksi ongelmaksi Hyder ja Kadwell nostavat nykyisessä prosessissa, että Metso ei ole jakanut tai jaa teknisiä tietoja hankintaprosessin aikana. Sen

sijaan asiakkaan odotetaan luottavan yksinomaan Metson luomaan varaosnumeroon. Tämä lähestymistapa on Hyderin ja Kadwellin mukaan erittäin tehoton ja aiheuttaa merkittäviä riskejä laitoksen toiminnalle. [25.]

Toisena suurena huolenaiheena Hyder ja Kadwell mainitsevat, että käyttäjinä heillä ei ole varmuutta siitä, että he saisivat oikean osan laitteisiinsa. Kriittisessä tilanteessa, jossa laitteet ovat rikkoutumassa, tilauksiin ja tietoihin liittyvä epävarmuus voi vaarantaa laitoksen toiminnan. Hyder ja Kadwell kertovat tämän asian olleen puheenaiheena useita kertoja. [25.]

Loppukäyttäjänä Hyder ja Kadwell kertovat tarvitsevansa pääsyn teknisiin tietoihin, jotka voidaan tarkistaa ennen tilauksen tekemistä. Tämä prosessi takaisi, että tilaukseen saadaan oikeat osat oikeissa määrissä toimitettuna oikeaan aikaan. Hyder ja Kadwell lisäävät, että pääsy teknisiin tietoihin auttaisi myös yhtenäistämään hankintamenettelyjä ja parantamaan järjestelmän materiaaliluettoa heidän omissa laitosjärjestelmissään. Näiden tietojen jakaminen ei ainoastaan vähentäisi väärin tuotteiden hankkimisen todennäköisyyttä, vaan myös minimoisi niihin liittyvät komplikaatiot. [25.]

Metson varaosa- ja kulutustarvikehankintojen hallinnointiin käyttämät järjestelmät ja menetelmät ovat Hyderin ja Kadwellin mukaan riittämättömät, eikä Metso ole kommunikoinut tarpeeksi mahdollisuutta esimerkiksi E-katalogin käyttöönotosta. [25.]

ERP-järjestelmien yhteensovittamista ja järjestelmäintegraatiota Hyder ja Kadwell pitävät mahdollisena. He lisäävät, että asiakkaat ovat varmasti taipuvaisia tekemään yhteistyötä sellaisten yritysten kanssa, jotka osoittavat avoimuutta ja aitoa halukkuutta luoda molempia osapuolia hyödyttäviä tuloksia. He pitävät erittäin tärkeänä, että mahdollinen integraatio ja yhteistyö tulevat kohtuullisin kustannuksin. [25.]

Metson ja Sphinx-projektin välisestä mahdollisesta ERP-integraatiosta Hyder ja Kadwell ovat kiinnostuneita ja vastaus on ehdoton kyllä, mikäli Metso on valmis tarjoamaan palveluitaan kohtuullisin kustannuksin ja on sitoutunut jakamaan

tietoa avoimesti. He toivovat, että Metso tarkistaa myös sisäisiä työskentelymenetelmiään ja kehittää lähestymistavan, joka toisi varaosatietojen avulla lisäarvoa asiakkailleen. [25.]

#### 6.4 Varaosatiedot, Andritz

Henriikka Härkönen, EMEA Pulp service project manager, Andritz

Henriikka Härkönen kertoo, että Petra Heikkilän lopputyön [21] jälkeen prosessia ei ole viety eteenpäin. Lopputyön aikaan Andritzilla oli käytössään SAP EDI-järjestelmä joidenkin asiakkaiden ja Andritzin oman ERP-järjestelmän välillä. SAP EDI:stä asiakas on voinut suoraan tehdä tilauksen ja tilaus tullut suoraan työpöydälle. Tästä on kuitenkin luovuttu, sillä SAP EDI alkoi olla vanhenevaa teknologiaa vuoden 2015 aikoihin, eikä SAP EDI enää mahdollistanut haluttuja ominaisuuksia. [26.]

Varaosatietojen tilanne ja tilausprosessissa on siirrytty samantapaiseen ratkaisuun kuin Metsolla. Andritzilla myös käytössä varaosien E-katalogi, jonne suunnittelijat lisäävät laitteiden varaosakuvat ja asiakas tekee myöhemmin tilauksen sähköpostiketjua pitkin. Härkönen mainitsee Andritzin prosessin ongelmiksi nousseen pitkät toimitusajat, varaosien tunnistamisen asiakkaan luomista nimikkeistä, sisäisen tiedon hakemisen niin sanotuista ”legacy”-järjestelmistä sekä yrityksen sisäisen hiljaisen tiedon, jota käydään esimerkiksi pelkästään sähköpostien välityksellä eikä tietoa tallenneta käytössä oleviin järjestelmiin. [26.]

Kehityskohteiksi Härkönen listaa sisäisen tuotetiedon hallinnan, logistisen ja ”master datan” ylläpidon sekä järjestelmien kehittämisen. Prosessia ja järjestelmiä tulisi kehittää siihen suuntaan, että yritysten välisestä ERP-yhteistyöstä saadaan kaikkea muuta prosessia tukeva järjestelmä. Työtä tulisi siis tasata asiakkaan sekä teknologiatoimittajan välille, siten että myös asiakas ylläpitää tietoja esimerkiksi listaamalla omia vastaavia nimikkeitään tai kunnossapitotietojaan järjestelmään, jolloin varaosien tunnistaminen ja tarjoaminen helpottuisi. [26.]

Varaosakaupan tärkeimmiksi kohdiksi Härkönen listaa viisi kohtaa:

- tiedon ylläpito
- toimintatavat
- myynti, miten usein tarjotut varaosat johtavat kauppaan
- prosessit
- järjestelmät, muuta toimintaa tukeva elementti.

Ideaalitilanteessa, myös Andrtizilla, olisi teknologitoimittajan ja asiakkaan välinen järjestelmä, joka nopeuttaisi ja helpottaisi varaosien myynti- sekä hankinta-prosessia. Tämä perustuisi esimerkiksi modernimpaan SAP-järjestelmään. [26.]

## 7 Mahdolliset ratkaisut

Tässä luvussa käydään läpi mahdollisia ratkaisuja haastattelujen, case-esimerkkien ja teoriapohjaisten esimerkkien pohjalta. Luvussa oletetaan, että Metson sisäiset prosessit ja varaosatieidot ovat kunnossa ja pystytään suunnittelemaan järjestelmä- tai alustaratkaisua välittämättä muista kehityskohteista.

### 7.1 SAP-yhteistyö asiakkaan kanssa

Mikäli yritysten välille on kehitetty ja luotu SAP-pohjaisia integraatoratkaisuja, tämä ratkaisu on yleisimmin ERP-järjestelmien välille rakennettu suora yhteys. Muita vaihtoehtoisia yhdistämismenetelmiä ovat muun muassa ERP-järjestelmän käytön salliminen ulkopuolisille vpn-yhteyden avulla, tiedonsaannin laajentaminen toiselle yritykselle portaalin avulla tai useamman yrityksen suuntaan alustaratkaisun avulla. [27; 28; 29.]

Metson tapauksessa mahdollisena ratkaisuna olisi SAP:n joko suora integrointi asiakkaan ja Metson välillä tai ratkaisu, jossa SAP toimittaisi ohjelmiston ja lisenssin asiakkaalle. Tällöin SAP toimisi yhteisenä järjestelmänä, joka syöttäisi tietoa kumpaankin suuntaan. SAP on yksi yleisimpiä Metson asiakkaiden käytössä olevia ERP-järjestelmiä, joten implementointi olisi helppoa.

Suora integrointi, jossa Metsolla pääsy asiakkaan järjestelmään, olisi myös toinen vaihtoehto, mutta suorassa yhteydessä pitää olettaa, että asiakas saattaa haluta vastaavaa oikeutta nähdä Metson järjestelmän tietoja. Tätä pystyttäisiin rajaamaan, jolloin pääsy olisi vain tarpeellisiin moduuleihin, kuten vain ja ainoastaan varaosatietoihin. Muutama ratkaisuvaihtoehto tälle on kuvattu seuraavaksi tarkemmin.

### 7.1.1 Portaalin avulla laajennettu ERP-järjestelmä

Ensimmäisenä vaihtoehtona ERP-integraatiolle on portaalin avulla toteutettu yhteys, jossa lähtökohtana on kaksi yritystä, joilla on käytössään omat manuaalisesti käytettävät ERP-järjestelmät. Integraatio toteutetaan portaalin (alustan) avulla, joka laajentaa ensimmäisen (usein "voimakkaamman") osapuolen ERP-järjestelmän käyttöä. Ratkaisun pääpiirteitä on, että portaalii yhdistetään ensimmäisen osapuolen ERP-järjestelmän ytimeen, eikä käyttöliittymään. [27; 28; 29.]

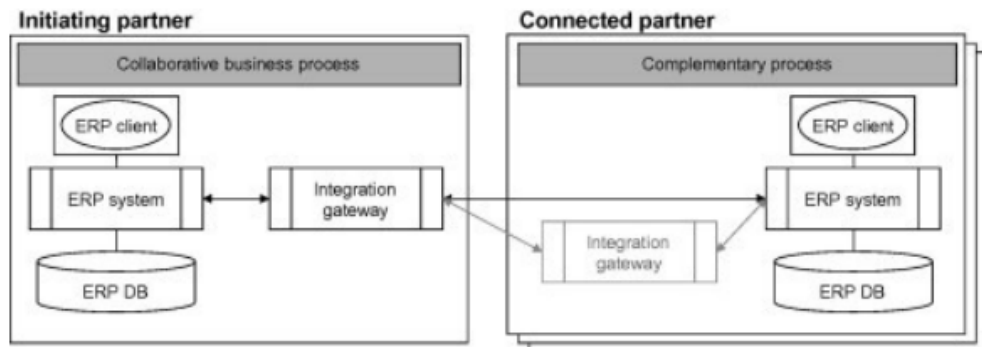
### 7.1.2 Suora yhteys ERP-järjestelmien välille

Toisena vaihtoehtona integraatiolle on niin sanottu suora yhteys, jossa lähtökohtana on jälleen kaksi yritystä, joilla käytössä omat ERP-järjestelmät. Järjestelmien välille luodaan suora yhteys ja mahdollisuus yritystenväliseen datan siirtoon. Tämän integraation toteutustapa on ERP-järjestelmien välinen "integration gateway"-yhdyskäytävä. Yhdyskäytävä toimii kaksisuuntaisesti, sitä käytetään tietojen lähettämiseen ja vastaanottamiseen. [27; 28; 29.]

Tässä ratkaisussa järjestelmät yhdistetään toisiinsa suoraan joko ilman välittäjää tai välittäjän kautta, kuten kuvassa 8. Ilman välittäjää järjestelmästä voidaan toteuttaa malli, jossa yrityksen ERP-järjestelmän tilausmoduuli voidaan yhdistää



esimerkiksi varastonhallintajärjestelmään EDI:n (electronic data interchange) avulla. [27; 28; 29.]



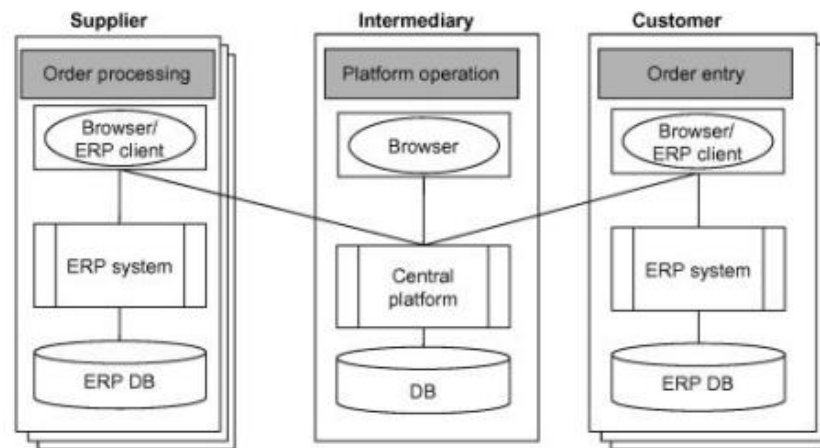
Kuva 8 ERP-järjestelmien välinen suora yhteys kuvattuna. [29.]

### 7.1.3 Alustaratkaisuun liittyminen

Kolmantena vaihtoehtona on usein kolmannen osapuolen alustaratkaisuun liittyminen, visualisoituna kuvassa 9. Tässä ratkaisussa yritysosapuolilla ei ole suoraa yhteyttä toistensa toiminnanohjausjärjestelmiin vaan tieto tallennetaan yhteiseen alustaan, joka voi olla esimerkiksi pilvipohjainen selaimessa toimiva järjestelmä. [27; 28.]

Tavoitteena tässä ratkaisussa on liiketoimintaprosessin helpottamien ja tiedonvaihto ryhmän sisällä. Integraation toteutustapana on keskitetty integraatioalusta, joka on pääkäytössä yhdellä, esimerkiksi toimitusketjun osapuolella, teknologiatoimittajalla tai riippumattomalla välittäjällä. Osapuolilla on tässä

ratkaisussa itsenäiset tietojärjestelmät omine tietokantoineen integraatioalustan yhteisen tietokannan lisäksi. [27; 28.]



Kuva 9 Alustapohjainen ERP-integraatoratkaisu kuvattuna. [29.]

## 7.2 Ohjelmistokehitys

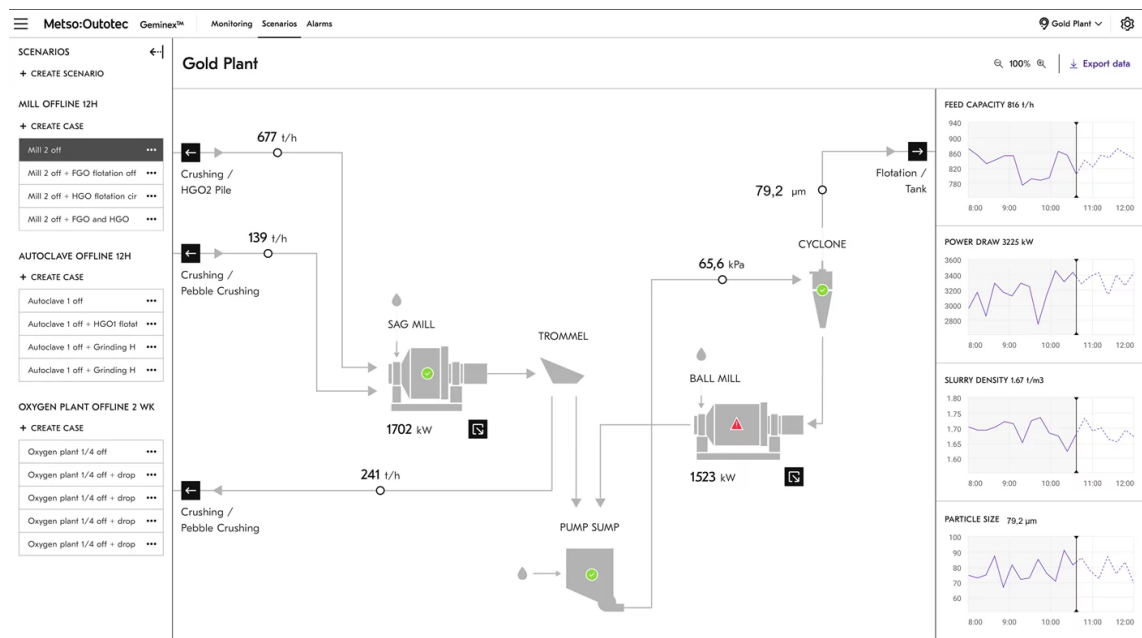
Ohjelmistokehityksellä pystyttäisiin luomaan uusi alusta varaosia varten tai hyväksikäyttämään sekä kehittämään jo olemassa olevaa järjestelmäalustaa. Ohjelmistokehityksessä ratkaisuja on mietitty Wärtsilän case-esimerkin pohjalta. Tavoitteena Metson omalla ohjelmistolla olisi luoda varaosille oma, erillinen alusta, jonne Metson toimesta voidaan siirtää varaosadataa ja asiakas pystyisi käyttämään tätä niin sanottuna verkkokauppa-alustana.

### 7.2.1 Geminex-moduuli

Yhtenä mahdollisuutena olisi jatkokehittää olemassa olevaa järjestelmää, joka on jo tuotteistettu ja asiakkailta käytössä eli Metso Geminex. Geminex on tällä hetkellä pääosin käytössä laitosten simuloinnissa ja toiminnan kuvaamisessa. Geminexiä voisi kehittää myös jollakin tasolla kunnossapitojärjestelmän suuntaan tai siihen voisi kehittää moduulin pelkästään varaosadataa varten, eräänlaisen sisäänrakennetun kunnossapitojärjestelmän. Kuten kuvassa 10, jossa on kuvattuna Geminexin näkymää, voisi näihin jo olemassa oleviin toimintoihin tuoda lisäarvoa varaosamoduulin ja -tietojen kautta. [30.]

Vaikkakin Geminex on enemmän Metso Mineralsin käytössä, sitä voisi mahdollisesti kehittää ja laajentaa siihen suuntaan, että alustalla näkisi tai pystyisi simuloimaan vara- ja käyttöosien kuntoa ja säilyttämään näiden tietoja. Varaosien kunnon simuloinnissa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi käyttötunteja, suositeltua vaihtoväliä sekä tilaushistoriaa. [30.]

Geminex-moduuli toisi lisäarvoa asiakkaalle, joka kyseistä järjestelmää käyttää. Koska järjestelmä on Metson, se helpottaisi myös varaosatietojen siirtämistä järjestelmien välillä. Moduuli loisi syvemmän suhteen osapuolten välille, sillä tässä mallissa asiakas käyttäisi entistä enemmän Metson omia ohjelmistoja. [30.]



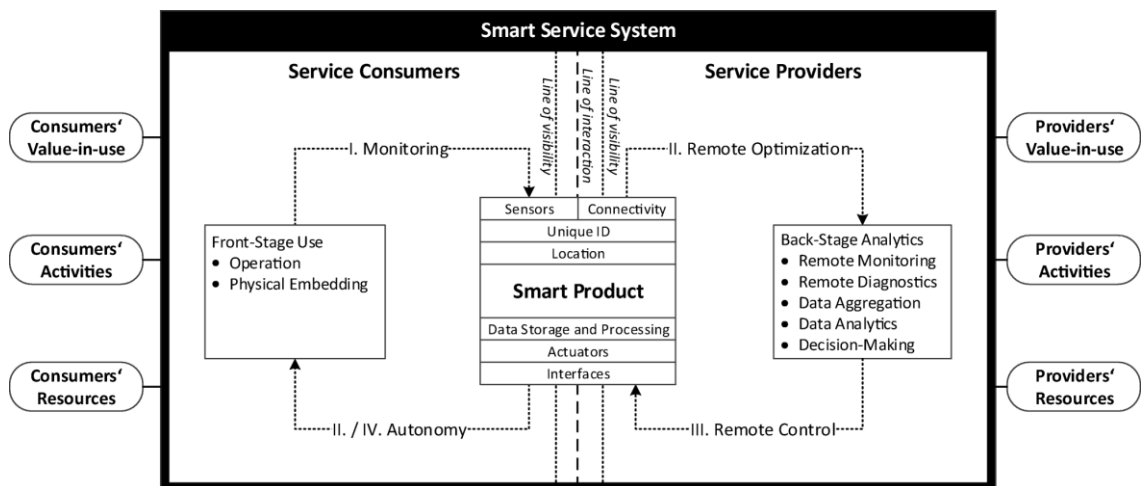
Kuva 10 Esimerkki Geminex-näkymästä. [31.]

## 7.2.2 Uuden sovelluksen kehittäminen omaksi alustakseen

Mikäli jo olemassa olevan alustan käyttö ei ole mahdollista, vaihtoehtona voisi olla uuden ohjelmiston kehittäminen, Wärtsilän mallin mukaan [20]. Sovellus olisi täysin varaosien hallintaan tarkoitettu järjestelmäalusta, jonne Metson olisi mahdollista siirtää varaosatietoja.

Sovelluksessa voisi hyödyntää IOS-teknologiaa ja varaosien tunnistamiseen hyödyntää esimerkiksi RFID:tä. Asiakas voisi sovelluksen pohjalta tilata osat suoraan Metsolta eli alustaa voisi hyödyntää ”verkkokauppana”, jolloin ajantasaaiset varaosatiedot sekä -hinnat päivittyisivät Metson omista tiedoista sovellusten välisen API-integraation välillä.

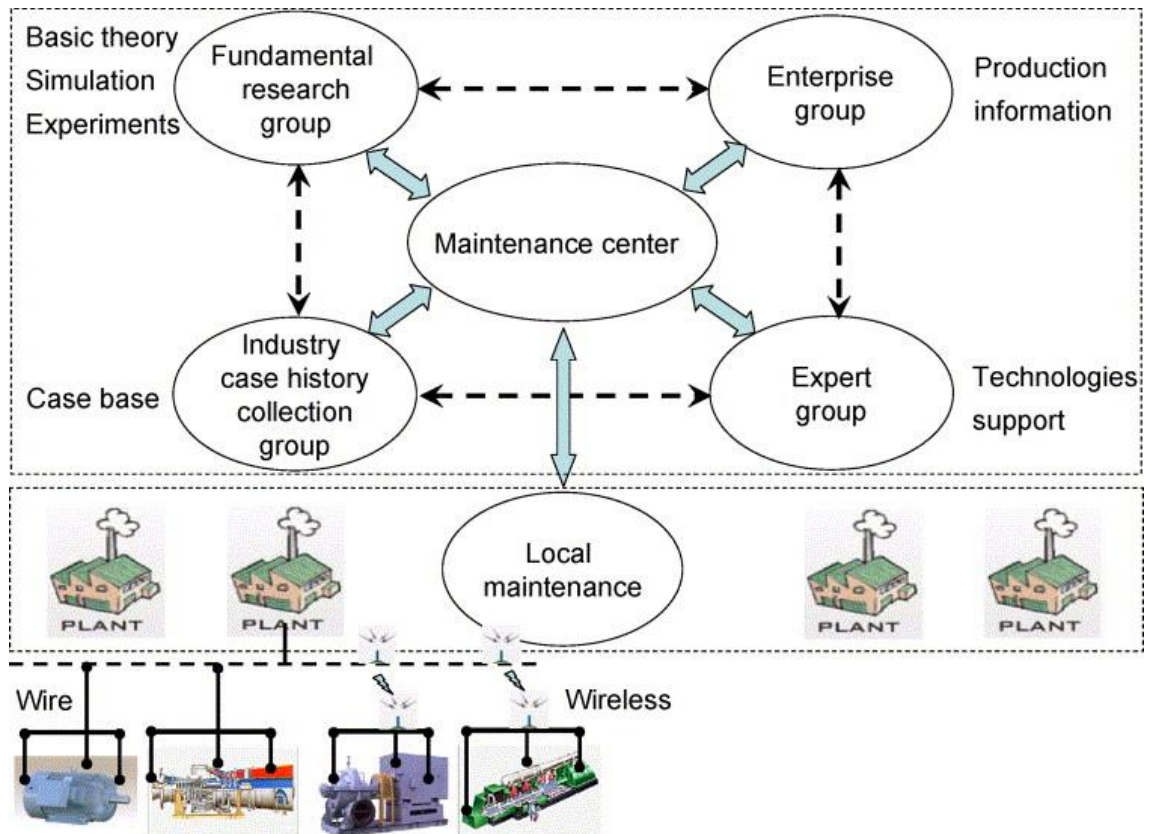
Ohjelmisto voisi toimia asiakkaan ja teknologiatoimittajan ERP- ja kunnossapitojärjestelmien välissä, ottaen ja siirtäen tietoa näiden välillä, kuva 11. Sovelluksella vältyttäisiin suoralta organisaatioiden väliseltä integraatiolta, eikä kummallakaan osapuolella olisi näkyvyyttä joka paikkaan.



Kuva 11 Esimerkki mahdollisesta sovelluksen toimintamallista. [32.]

### 7.2.3 E-maintenance

E-maintenance on konsepti järjestelmästä, joka hyödyntää kaikkia mahdollisia resursseja internetiin ja langattomaan tiedonsiirtoteknologiaan perustuen ja loisi niiden avulla eräänlaisen asiakasekosysteemin, visualisoituna kuvassa 12. Tätä ylläpitojärjestelmää voidaan siis pitää kaikenkattavana alustana, joka yhdistää relevantit alueet sekä käyttökohteiden paikalliset kunnossapidon ja hankinnan asiantuntijat. [33.]



Kuva 12 Mahdollinen ja teoreettinen E-maintenance-systeemin rakenne. [33.]

SAP:n ja E-maintenance-konseptin ympärille tai pohjalta voitaisiin rakentaa järjestelmä. Kuten kuvassa 12, järjestelmän voisi sovittaa esitettyihin raameihin. Järjestelmän keskiöön otettaisiin yhteinen toiminnanohjausjärjestelmä, esimerkiksi SAP, jonne molemmilla osapuolilla on käyttöoikeus. Metso pystyisi syöttämään järjestelmään varaosatieoja ja asiakas omaa käyttödataansa.

Paikallisen huoltotoimen tai kunnossapitojärjestelmän voisi myös integroida osaksi tätä, jolloin tieto varaosien asennuksista ja uusista tarpeista siirtyisi reaaliaikaisesti SAP:iin, laitteiston omien seurantojen mukaan. Kun tietoa päivitetään järjestelmään, Metso pystyisi tarjoamaan varaosia ennakoivasti, mikä lyhentäisi esimerkiksi aikaa toimittaa laitteita ja varaosia käyttöpaikalle.

Tämänlainen järjestelmä toisi asiakkaalle alustan, jossa kaikki järjestelmät olisivat jollain tavalla linkitettyinä Metsolle. Esimerkkinä voidaan pitää autoalaa ja otteita Juho Vallivaaran haastattelusta [23]. Vallivaara mainitsi mahdollisuuden,

jossa valmistaja tai toimittaja pystyisi tekemään huollon työmääräykset mahdollisimman pitkälle omissa järjestelmissään ennen niiden päätymistä asiakkaalle. Autoalalla ja autojen varaosakaupassa varaosatietoja pystytään hakemaan esimerkiksi rekisterikilven tiedoilla, jolloin järjestelmä löytää aina oikeat varaosat. Vastaavaa järjestelmää voisi mahdollisesti hyödyntää myös Metson laitekilpien kanssa.

### 7.3 Muita kehityskohteita

#### 7.3.1 Tiedon standardointi

Sopivien tietojen, kuten jokaisessa tilauksessa ostettavien yleisimpien varaosien, standardien määrittäminen ja noudattaminen helpottaa tiedonvaihtoa teknologiatoimittajan ja asiakkaan välillä. Yhteiset standardit varmistavat, että tiedot ovat yhteensopivia ja ymmärrettäviä molempien osapuolten järjestelmissä.

Standardisoidut varaosatieidot auttavat kaikkia osapuolia ymmärtämään toisiinsa, eikä tarjouskyselyiden aikana tarvitse suorittaa tiedonhakua, siitä mikä nimeke vastaa mitään.

Metals Smelting Service, kuten Normetin case-esimerkissä, on tunnistanut varaosapaketit isoksi kehityskohteeksi myös omassa toiminnassaan. Varaosapaketteja on tarkoitus luoda entistä enemmän lähitulevaisuudessa sekä hyödyntää niitä yleisimpien varaosien myynnissä.

#### 7.3.2 Asiakaskohtaiset integraatoratkaisut ja Metson pilvipalvelu

Teknologiatoimittaja, Metso, voisi tarjota asiakkailleen räätälöityjen komponenttien lisäksi myös räätälöityjä integraatoratkaisuja, jotka vastaavat asiakkaan tarpeisiin ja järjestelmäympäristöön. Tämä voisi sisältää esimerkiksi integraatiopalveluja, jotka auttavat asiakasta integroimaan toimittajan tuotteet tai palvelut osaksi omia järjestelmiään.

Asiakaskohtaisesta integraatoratkaisusta voisi esimerkiksi olla nykyinen varaosien E-katalogi, joka sisällytettäisiin asiakkaan omiin järjestelmiin siten, että asiakkaan oma ERP-järjestelmä pystyisi hakemaan katalogista varaosatieidot, käyttäen katalogia eräänlaisena pilvipalveluna. Pääsy tähän pilvipalveluun olisi linkin kautta, joka olisi sisällytetty asiakkaan omaan järjestelmään. Tällöin tiedot siirtyisivät parilla napin painalluksella asiakkaan omaan järjestelmään.

Pilvipalvelua voisi myös pitää tallennuspaikkana asiakastiedoille. Tästä muodostuisi selainpohjainen ”verkkokauppa”, josta asiakas pystyisi näkemään muun muassa edelliset tilauksensa. Tällaisesta järjestelystä hyvinä esimerkkeinä toimivat selaimessa toimivat verkkokaupat, jonne asiakas tekee tunnukset ja tilaukset arkistoituvat tilille.

### 7.3.3 Kommunikaatio

Hyvä kommunikaatio ja läpinäkyvyys osapuolten välillä on olennainen osa integraation parantamista. Säännölliset tapaamiset, projektipalaverit ja keskustelut auttavat molempia osapuolia ymmärtämään paremmin toistensa tarpeita, haasteita ja odotuksia. Tämä luo perustan paremmalle yhteistyölle ja mille tahansa mahdolliselle järjestelmäintegraatiolle.

”Expert to expert”-keskusteluyhteys tulisi luoda asiakkaan ja Metson välille. Väli-vaiheita tarjouskyselyiden käsittelyssä tulisi yksinkertaistaa tai toimintaa selkeyttää sellaiseksi, että tarjouskyselyitä pystyttäisiin käsittelemään tehokkaammin.

## 8 Pohdinta

### 8.1 Ratkaisuehdotusten vertailu

Ratkaisuja ylläpitää ja toimittaa varaosatieoja suoraan asiakkaan omiin järjestelmiin on helpoin toteuttaa, kun saadaan molempien osapuolten järjestelmät keskustelemaan keskenään. Toisin sanoen, päästäkseen tavoitteeseen vaaditaan jonkin tasoista yhteistä järjestelmäintegraatiota, joka pystyy hakemaan

tietoa ja keskustelemaan sekä asiakkaan järjestelmän että Metso Metals oy:n tuotetietojen kanssa.

Liitteessä 2 on taulukoituna potentiaalisimmat ratkaisut esitettynä järjestelmältä toivottujen ominaisuuksien mukaan.

Paras tai yksi potentiaalisimmista ja helpoiten kehitettävissä olevista ratkaisuista olisi SAP-yhteensovittaminen jollain luvun 7.1 tavoista, jälleen asiakas-kohtaisesti, jolloin integraatiosta tulee juuri niin kattava kuin halutaan. Toinen potentiaalinen ratkaisu olisi luvun 7.3.2 mukainen pilvipalveluratkaisu E-katalogiin.

SAP-yhteensovittamisesta voisi lähteä jatkokehittämään järjestelmää, joka pystyisi hyväksikäyttämään useampaa eri teknologiaa, joita tässäkin opinnäytetyössä on tutkittu. Useammalla ratkaisulla olisi mahdollista luoda Metson oma, niin sanottu asiakasekosysteemi hyödyntämällä esimerkiksi IIoT-ratkaisuja Siemensin tapaan, teknologiatoimittajan ja asiakkaan välisen SAP-integraation lisäksi.

Kummassakin ehdotetussa sovellusmallissa, Geminex-moduuli ja Metson kehittämä oma alustaratkaisu varaosille, tarvittaisiin itse sovellusten lisäksi eri järjestelmiä, jotta tieto välittyisi sovelluksesta edelleen toiminnanohjausjärjestelmiin. Sovelluksesta tulisi siis ennemminkin yhteinen alusta, johon tieto tulisi osapuolten omista ERP-järjestelmistä.

Sovellukset voisivat siis toimia enemmänkin lisänä johonkin suurempaan yhteiseen kokonaisuuteen, sillä niiden kehittäminen vaatisi paljon resursseja, jotta sovelluksista saataisiin tarkoituksen mukaisia. Sovellusten kehittämisen sijaan Metso voisi ottaa käyttöön jo valmiin alustan kolmannelta osapuolelta.



## 8.2 SAP:n tarjoamat ratkaisut

### 8.2.1 SAP Business Network

SAP tarjoaa omilla sivuillaan monia ratkaisuja B2B-toimintaan ja tiedon siirtämiseen osapuolten välillä. Yksi niistä on SAP Business Network -nimellä kulkeva ratkaisu, joka voisi olla toimiva konsepti myös Metson ja tavarantoimittajien välisessä kaupassa. Kuten kuvasta 13 voidaan huomata, B2B-Network voisi olla hyödyksi esimerkiksi pitkäaikaisissa suhteissa Metson ja tavarantoimittajien sekä valmistajien välillä.

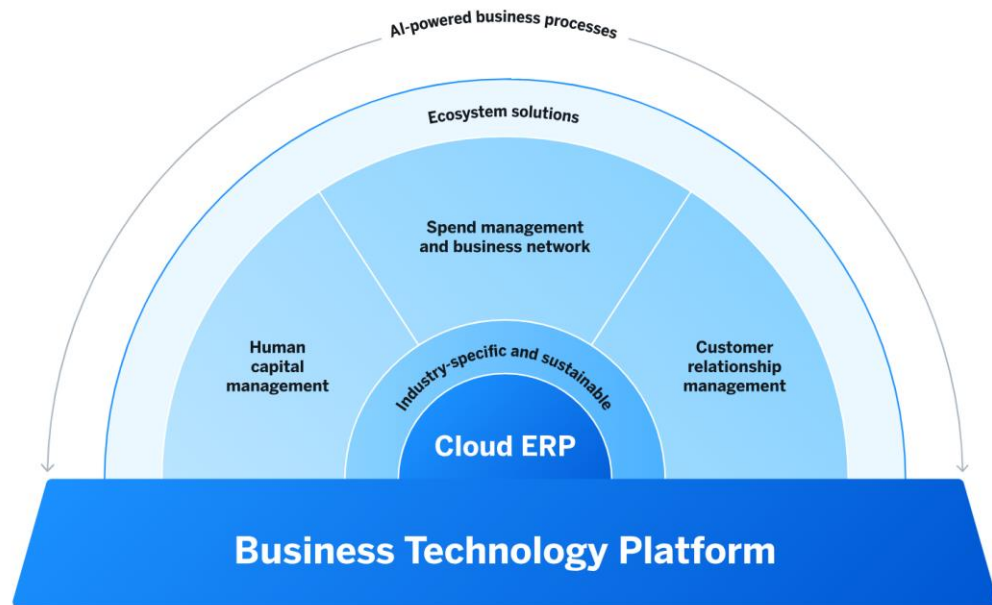


Kuva 13 SAP B2B-Network kuvattuna SAP:n tuotesivulla. [34.]

### 8.2.2 SAP Business technology platform (BTP)

Paras ja jo olemassa oleva vaihtoehto, itse varaosatietojen siirtämiseen asiakkaan toiminnanohjausjärjestelmään, olisi SAP Business technology platform. Tämän järjestelmän moduuliksi voisi ottaa esimerkiksi aiemmin mainitun Business Networkin, mikäli halutaan saada syvennettyä yhteistyötä esimerkiksi juuri pitkäaikaisten ja tuttuun toimittajien sekä valmistajien kanssa asiakaskohtaisen integraation lisäksi.

SAP BTP on alusta, kuva 14, joka yhdistää yhteen järjestelmään kaiken tarpeellisen, kuten esimerkiksi datan ja analytiikan sekä automaation hyödyntäen samalla tekoälyä hallinnoimaan suurinta osaa aiemmin manuaalisista prosesseista. [34.]



Kuva 14 SAP BTP kuvattuna SAP:n omalla tuotesivulla. [35.]

### 8.2.3 SAP-järjestelmät yhdessä

Lopputuloks SAP järjestelmien yhteiskäytöstä voisi rakenteeltaan olla kuvan 15 tapainen. Kuvasta poiketen, Supplier ja Company- sekä Company ja Customer-väleihin asennettaisiin SAP:n tarjoama alusta, ellei välttämättä haluta suoraa yhteyttä järjestelmien välille.



Kuva 15 Teoreettinen esimerkki mahdollisesta järjestelmärakenteesta toimittajan ja asiakkaan välisten integraatioiden jälkeen. [8.]

Tähän järjestelmäkoonpanoon pystyttäisiin tuomaan automaatio ja tekoäly helpottamaan sekä vähentämään manuaalisia prosesseja. Kuten luvussa 8.2.2 mainittiin, SAP BTP:ssä nämä ominaisuudet ovat jo valmiina.

Asiakas pystyisi vanhoilla järjestelmään dokumentoiduilla ostotiedoillaan tilaamaan esimerkiksi samat materiaalit uudestaan. Asiakkaalle voidaan laatia järjestelmään myös oma dokumenttipohja. Omalla dokumenttipohjalla pystyttäisiin jättämään pois tiedot, jotka ovat Metson ja Metson toimittajien välisiä.

Automaatiota ja tekoälyä pystyttäisiin esimerkiksi hyödyntämään juuri edellä mainittujen dokumenttipohjien lukemiseen ja tallentamaan niistä tietoa suoraan järjestelmien välillä, sekä hakemaan muita varaosatietoja suoraan yhteiseltä alustalta.

### 8.3 Tietoturva

Yksi yhteisen järjestelmän ongelmista ja haasteista on tietoturvan toteuttaminen oikein. Yhteinen järjestelmä ja tietojen integraatio tekee ERP-järjestelmästä haavoittuvaisen, sillä se sisältää luottamuksellista tietoa, joten turvallisuus on kriittistä sen toiminnalle.

Monet ERP-järjestelmätoimittajat ovat jo integroineet järjestelmiinsä tietoturvaratkaisun, joka toimii erityisen hyvin sisäisesti. Kun ERP-järjestelmä siirretään toimimaan avoimessa ympäristössä, tarvitaan uusia teknisiä lähestymistapoja yhteisen ERP-järjestelmän toiminnan turvaamiseksi. Tietoturvan oikein toteuttamiseen tulee tehdä jatkotutkimuksia.

### 8.4 Yhteisen järjestelmän teoreettinen implementaatio

Yhteisen järjestelmän tai valmiiksi rakennetun alustan käyttöönoton prosessi voisi teoriassa asiakkaan ja Metson välillä näyttää seuraavanlaiselta:

- Määritellään yhteiset tarpeet ja tavoitteet – Osapuolten välinen keskustelu, mitä halutaan ja mitkä yhteisen järjestelmän vaikutukset ovat yhteistyölle.
- Integraatioarkkitehtuurin suunnittelu – Mitkä järjestelmät kiinnitetään uuteen järjestelmään ja miten ne kommunikoivat keskenään.

- Kehittäminen ja testaus – Yhteiseen alustaratkaisuun liittyminen. Perusteellinen testaus, kaikki toimii suunnitellusti ja vastaa osapuolten tarpeita ja odotuksia.
- Toteutus ja dokumentaatio – Kattava dokumentaatio konfiguraatiosta ja järjestelmän toiminnasta. Dokumentaatio auttaa mahdollisessa jatkokehityksessä.
- Tietoturva ja asiakkaan koulutus – Asianmukainen tietoturva ja asiakkaan koulutus järjestelmän käyttöön.
- Seuranta ja ylläpito – Säännöllinen yhteydenpito asiakkaaseen ja järjestelmän toiminnan varmistaminen.

Näillä toimilla pystytään varmistamaan järjestelmän oikeanlainen käyttöönotto ja varmistetaan osapuolten olevan samalla sivulla siitä, mitä yhteistyöltä halutaan. Järjestelmäintegraatio vaatii myös entistä enemmän kommunikaatiota osapuolten välillä.

## 8.5 Muita huomioita

Tärkeää organisaatioiden välisessä järjestelmäintegraatiossa on yhteistyö. Kuten aikaisemmin on mainittu, tiedon välittäminen myös asiakkaan toimesta teknologiatoimittajalle on tärkeää ja työtaakkaa tulisi jakaa. Toiminnanohjausjärjestelmä ei sellaisenaan ole ratkaisu vaan sen tulisi olla kaikkea toimintaa tukeva järjestelmä [26].

Järjestelmä tulisi ottaa käyttöön vähitellen. Esimerkiksi jos Metsolla päädytään implementoimaan SAP BTP-pohjainen integraatio kahden toiminnanohjausjärjestelmän välille, se on parasta hioa kuntoon yhden asiakkaan kanssa. Tällä tavalla pystytään selvittämään, minkälaisia resursseja ja toimia järjestelmän rakentaminen sekä ylläpito vaativat.

Haastatteluissa tuli myös ilmi asiakkaiden toiveet Metson toiminnan läpinäkyvyydestä ja kommunikaation parantamisesta organisaatioiden välillä. Toiminnan läpinäkyvyyteen voidaan vaikuttaa antamalla asiakkaalle enemmän tietoa. Tähän voidaan lukea esimerkiksi joidenkin teknisten tietojen jakaminen osittain jo varaosien hankintavaiheessa, kuten myös Hyder ja Kadwell haastattelussa mainitsivat [25].

Myös vanhanaikaisesta tavasta piilottaa kaikki hinnat asiakkaalta tulisi päästä eroon, tämä vaikuttaa olevan yleinen toimintamalli teknologiatoimittajilla [26]. Yhteiseen järjestelmään Metson tapauksessa voisikin esimerkiksi listata ohjevähittäishinnat (ovh). Ovh-hintojen lisääminen asiakkaalle näkyviksi toisi toimintaan läpinäkyvyyttä, mutta ennen kaikkea tehostaisi varaosien myyntiä kaikkein pienimmiltä ja yleisimmiltä osilta. Metso kuitenkin dokumentoi hintatietoja ja tarjouskyselyitä omilta toimittajiltaan. Toimittajilta saatuihin hintoihin voisi laskea valmiiksi jonkinlaisen katteen ja yhteisessä järjestelmässä tämä näkyisi asiakkaalle ohjevähittäishintana.

## 9 Yhteenveto

Kuten case-esimerkeistä ja haastatteluista on huomattu, BAT (best available technology) vaikuttaa olevan varaosatieojen toimittamisen osalta muillakin teknologiatoimittajilla enemmän tai vähemmän Metson E-katalogiratkaisun tapainen. Metso Metalsin nykyinen käytäntö ja toimintatapa on siis toistaiseksi toimiva. E-katalogi on kuitenkin sellaisenaan pitkälle ajanjaksolle mietittynä jäämässä jälkeen alati kehittyvällä teknologiakentällä.

Mikäli halutaan rakentaa ratkaisua pitkälle tulevaisuuteen, sen voisi aloittaa SAP-integraatiolla ja kehittää sen päälle tai laatia asiakaskohtaisia ratkaisuja ja implementoida, esimerkiksi syvempää integraatiota mihin ottaisi myös suuremaksi osaksi asiakkaan kunnossapitojärjestelmän.

Tiivis yhteistyö kunnossapidon kanssa voisi tulevaisuudessa mahdollistaa varaosien tarjoamisen jo ennakkoon, kun tiedetään jonkun osan tulevan tiensä päähän. E-katalogia itsessään voidaan myös kehittää osaksi asiakkaan ERP-järjestelmää, esimerkiksi aiemmin mainittuna pilvipalveluna, joka integroitaisiin linkin avulla asiakkaan järjestelmään.

Paras ja potentiaalisin ratkaisu olisi SAP BTP:n käyttöönotto, jossa itsessään on jo todella paljon niitä ominaisuuksia, joita yhteiseltä järjestelmäintegraatiolta toivotaan, esimerkiksi tekoälyn hyödyntäminen. Olemassa on varmasti myös

asiakkaita, jotka eivät halua ERP-järjestelmien välistä integraatiota Metson kanssa. Tähän mahdollisena ratkaisuna olisi aikaisempi ehdotus E-katalogin sisällyttämisestä linkin taakse asiakkaan omaan ERP-järjestelmään.

Implementointi vaatii osapuolilta myös sisäisten prosessien tarkistamista ja mahdollisesti muuttamaan joitakin toimintatapojaan, jotta yhteisen järjestelmän käyttö toteutuu oikein. Kommunikaatio ja toiminnan läpinäkyvyys nousevat entistä tärkeämmiksi teemoiksi, jotta toimittajan ja asiakkaan välinen luottamus säilyy.

Yhteisillä ratkaisuilla pystytään sitouttamaan asiakas ostamaan varaosia Metson ja siten lisäämään varaosakaupan tuottavuutta. Järjestelmäintegraatio ei tietenkään yhteisten ratkaisujen myötä tarkoita sitä, että asiakkaan tulisi ehdottomasti käyttää pelkästään Metson palveluita. Yhteisellä järjestelmällä siitä tulisi kuitenkin todella helppoa.

## Lähteet

- 1 Benchmarking 101. Verkkoaineisto. Databox. <<https://databox.com/what-are-benchmarks>>. Luettu 1.6.2023.
- 2 About us. Verkkoaineisto. Metso <<https://www.metso.com/corporate/about-us/?r=3>>. Luettu 2.6.2023.
- 3 Junninen, Sanni. 2022. Voiteluainepisteiden suunnittelu mobiilimurskauslaitokseen. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 4 Metso Metals Oy. Verkkoaineisto. Kauppalehti. <<https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/metso+outotec+metals+oy/32832936>>. Luettu 2.6.2023.
- 5 Smelting and converting. Verkkoaineisto. Metso. <<https://www.metso.com/metals-refining/solutions/smelting-and-converting/?r=3>>. Luettu 4.6.2023.
- 6 Spare parts strategy. 2023. Yrityksen sisäinen aineisto. Metso.
- 7 Koch, Christopher; Slater, Derek; Baatz E. 2017. ABCs of ERP. Verkkoaineisto. <<https://ininet.org/the-abcs-of-erp-compiled-from-reports-by-christopher-koch-dere.html>>. Luettu 5.6.2023.
- 8 Magal, Simha & Word, Jeffrey. 2011. Integrated business process with ERP systems. E-kirja. John Wiley & Sons.
- 9 Hanhirova, Harri. 2019. Toimintajärjestelmän analysointi teollisuusrakentamisen näkökulmasta. Opinnäytetyö. Oulun Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 10 Why Microsoft Dynamics 365 Is Important for Finance and Operations? Verkkoaineisto. Zrix. <<https://www.zrix.com/blog/microsoft-dynamics-for-finance-and-operations>>. Luettu 7.6.2023.
- 11 Global Company Information. Verkkoaineisto. SAP. <<https://www.sap.com/uk/about/company.html>>. Luettu 16.6.2023.
- 12 What is product lifecycle management (PLM)? Verkkoaineisto. SAP. <<https://www.sap.com/products/scm/plm-r-d-engineering/what-is-product-lifecycle-management.html>>. Luettu 14.8.2023.

- 13 Nirkkonen, Niklas. 2020. Study of How Spare Part Kit Information is Kept Up to Date Within Wärtsilä Technical Information. Opinnäytetyö. Novia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 14 Kalenius, Jaakko; Faria, Felipe. 2023. Head of service support management; Manager of technical support and design for service, Metso Metals, Espoo. Keskustelu 9.8.2023.
- 15 Saeed, Khawaja; Malhotra, Manoj & Grover Varun. 2005. Examining the Impact of Interorganizational Systems on Process Efficiency and Sourcing Leverage in Buyer–Supplier Dyads. Verkkoaineisto. Wiley online library. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-5414.2005.00077.x>>. Luettu 22.7.2023.
- 16 Kanban. Verkkoaineisto. Lean manufacturing tools. <<https://leanmanufacturingtools.org/kanban/>>. Luettu 15.6.2023
- 17 Brent Brewington. 2013. The general idea of Kanban. Verkkoaineisto. Slideshare. <<https://www.slideshare.net/BrentBrewington/kanban-explained>>. Luettu 15.6.2023.
- 18 Gillis, Alexander. Industrial internet of things (IIoT). Verkkoaineisto. Tech-Target. <<https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT>>. Luettu 20.9.2023.
- 19 Siemens Industrial Edge system. Abinash.M. 2021. Verkkoaineisto. Research gate. <[https://www.researchgate.net/figure/Schmalz-Siemens-Industrial-Edge-system-Edge-and-cloud-computing-systems-according-to\\_fig5\\_353423823](https://www.researchgate.net/figure/Schmalz-Siemens-Industrial-Edge-system-Edge-and-cloud-computing-systems-according-to_fig5_353423823)>. Luettu 11.8.2023.
- 20 Lehtilä, Lasse. 2014. A review of auxiliary spare parts documentation in a power plant installation. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 21 Heikkilä, Petra. 2012. Improving spare part sales. Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu. Pro-gradu tutkielma. Theseus-tietokanta.
- 22 Soini, Lasse. 2022. Item Data Management in Spare Part Processes. Savonia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Theseus-tietokanta.
- 23 Vallivaara, Juho. 2023 Lehtori, ajoneuvo- ja konetekniikka, Metropolia Ammattikorkeakoulu, Vantaa. Haastattelu 21.9.2023.
- 24 Juha-Pekka Rantamäula. 2023. Manager of maintenance resources and document management, Outokumpu, Espoo. Haastattelu 24.10.2023.



- 25 Kadwell, Josef; Hyder, Mazin. Engineering and maintenance manager; warehousing and distribution manager, Cristal Global, Helsinki. Haastattelu 9.10.2023.
- 26 Härkönen, Henriikka. 2023. EMEA Pulp service project manager, Andritz, Espoo. Haastattelu 6.10.2023.
- 27 Annanpalo, Ulla. 2020. Tuottavuuden parantamisen mahdollisuuksia hankinta- ja ostotoiminnassa automatisoinnin avulla. Diplomityö. Oulun yliopisto. OuluREPO-tietokanta.
- 28 Hassinen, Sarianne. 2019. Digitaalinen tiedonvaihto teollisuusympäristössä ja toimitusketjun hallinnassa. Pro Gradu -tutkielma. Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto LUT. LUTPub-tietokanta.
- 29 Schubert P.; Legner C. 2011. B2B integration in global supply chains: An identification of technical integration scenarios. Verkkoaineisto. Science direct. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963868711000230>>. Luettu 19.8.2023.
- 30 Geminex Metallurgical digital twin. Verkkoaineisto. Metso. <<https://www.metso.com/mining/solutions/geminex/>>. Luettu 18.8.2023.
- 31 Geminex, The importance of the user experience. Verkkoaineisto. Metso. <<https://www.metso.com/insights/blog/mining-and-metals/securing-geminex/>>. Luettu 18.8.2023.
- 32 Beverungen, Daniel; Müller, Oliver; Matzner Martin; Mendling, Jan; Vom Brocke, Jan. 2017. Conceptualizing smart service systems. Verkkoaineisto. Springer Link. <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12525-017-0270-5>>. Luettu 25.8.2023.
- 33 Yang, Bo-Suk; Han, Tian. 2006. Development of an e-maintenance system integrating advanced techniques. Verkkoaineisto. Science direct. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016636150600056X>>. Luettu 20.8.2023.
- 34 SAP Business Network. Verkkoaineisto. SAP. <<https://www.sap.com/uk/products/business-network.html>>. Luettu 1.9.2023.
- 35 SAP Business Technology Platform. Verkkoaineisto. SAP. <<https://www.sap.com/uk/products/technology-platform.html>>. Luettu 1.9.2023.

- 36 Patala, Samuli; Jalkala, Anne; Keränen, Joonas; Väisänen, Sanni; Tuominen Valtteri & Soukka, Risto. 2015. Sustainable value propositions: Framework and implications for technology suppliers. Verkkoaineisto. Scencedirect. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850116300232>>. Luettu 21.6.2023.
- 37 Väättäjä, Heli; Heimonen, Tomi; Tiitinen, Katariina; Hakulinen, Jaakko & Turunen, Markku. 2015. Benefits for supplier and customer with the help of logged usage data. Verkkoaineisto. Tampereen yliopisto. <[https://researchportal.tuni.fi/en/publications/benefits-for-supplier-and-customer-with-the-help-of-logged-usage->](https://researchportal.tuni.fi/en/publications/benefits-for-supplier-and-customer-with-the-help-of-logged-usage-). Luettu 29.6.2023.
- 38 Ferreira, Cleri, Carla; Lind, Frida. 2023. Supplier interfaces in digital transformation: an exploratory case study of a manufacturing firm and IoT suppliers. Verkkoaineisto. Emerald.com. <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBIM-12-2021-0573/full/pdf?title=supplier-interfaces-in-digital-transformation-an-exploratory-case-study-of-a-manufacturing-firm-and-iot-suppliers>>. Luettu 1.7.2023.
- 39 Pallares Aaron. 2023. ERP Data Integration with Other Systems. Verkkoaineisto. DCKAP. <<https://www.dckap.com/blog/erp-system-integration/>>. Luettu 7.6.2023.
- 40 ERP System Integration. Verkkoaineisto. Autus. <<https://www.autuscyber-tech.com/erp-system-integration/>>. Luettu 7.6.2023.
- 41 ERP system examples (who benefits from ERP?). Verkkoaineisto. ITpedia. <<https://en.itpedia.nl/2022/08/07/5-erp-systeem-voorbeelden/>>. Luettu 7.6.2023.
- 42 Saeed, Khawaja; Malhotra, Manoj; Grover, Varun. 2005. Examining the Impact of Interorganizational Systems on Process Efficiency and Sourcing Leverage in Buyer–Supplier Dyads. Verkkoaineisto. Wiley online library. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1540-5414.2005.00077.x>>. Luettu 8.6.2023.
- 43 He, Yuanqiong; Lai, Kin Keung; Sun, Hongyi; Chen, Yun. 2014. The impact of supplier integration on customer integration and new product performance. Verkkoaineisto. Scencedirect. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527313002089>>. Luettu 8.6.2023.
- 44 Industrial edge. Verkkoaineisto. Siemens. <<https://www.dex.siemens.com/?selected=edge>>. Luettu 20.9.2023.

## Dokumenttilähetyslista

PROJECT NAME: Wartburg DC Furnace Plant		Metso Outotec	Detail Engineering				
NAME OF THE DOCUMENT	DOC CODE	LOT 1 25.10.2021	LOT 2 31.1.2022	LOT 3 30.5.2022	LOT 4 4.8.2022	LOT 5 4.10.2022	
<b>A&amp;B - PROJECT AND OVERALL TECHNOLOGY MANAGEMENT</b>							
TIME SCHEDULE, PROJECT	ABD11	X					
PROGRESS REPORT	ABB04	Monthly					
PROJECT PERSONNEL LIST	ABA04	X					
<b>P - PROCESS ENGINEERING</b>							
PROCESS DESIGN CRITERIA	PEC02	X					
PROCESS DESCRIPTION	PDB05	X					
SUMMARY OF PROCESS CALCULATIONS	PE02	X					
LIST OF UTILITIES AND CONSUMABLES	PEC04	X					
LIST OF SAMPLING POINTS	PEC09	X					
PROCESS FLOW DIAGRAMS	PFB01	X					
PROCESS EQUIPMENT LIST	BPC01	X					
<b>P&amp;I DIAGRAM ENGINEERING</b>							
P&I LEGEND (COMMON WITH AUTOMATION)	PDB07	X					
P&I DIAGRAM, COMMON WITH PIPING AND INSTRUMENTATION	PFB06	X	X				
<b>M - PLANT ENGINEERING</b>							
3D MODEL	MTB17	Updated regularly					
<b>M - MECHANICAL ENGINEERING</b>							
EQUIPMENT GENERAL ARRANGEMENT DRAWINGS FOR PROPRIETY EQUIPMENT	MTL03		X				
optio 1 TECHNICAL SPECIFICATION FOR NON-PROPRIETARY EQUIPMENT	MEC03	X	X				
DATA SHEET FOR NON-PROPRIETARY EQUIPMENT (WHERE APPROPRIATE)	MDA01			X			
OUTLINE DRAWINGS FOR NON-PROPRIETY EQUIPMENT	MTA01			X			
ASSEMBLY DRAWINGS	MTC02			X			
IOMS MANUAL	BDC20			X			
<b>M - PIPING ENGINEERING</b>							
PIPING INDEX	MEC11	X					
3D MODEL	MLD17	Updated regularly					
PIPELINE LIST	MMB01		X				
VALVE LIST	MMB02		X				
PIPING MATERIAL TAKE OFF	MPA03		X				
PIPING TIE IN POINT LIST	MMB05		X				
PIPING GENERAL ARRANGEMENT DRAWING	MTL05		X				
<b>E - ELECTRICAL ENGINEERING</b>							
CODES PROCEDURE (COMMON TO EIA)	EDB03		X				
DESIGN CRITERIA (COMMON TO EIA)	EECD1		X				
ELECTRIFICATION OF PACKAGE UNITS (COMMON TO EIA)	EECD3		X				
LIST OF ELECTRICAL CONSUMERS, LOAD CALCULATION	EECD9			X			
FEEDER LIST, LV SWITCHGEARS	EFA04			X			
LIST OF MAIN ELECTRICAL EQUIPMENT	EPC01			X			
TECHNICAL SPECIFICATIONS, TRANSFORMER RECTIFIER	EECD6		X				
TECHNICAL SPECIFICATIONS, DISTRIBUTION TRANSFORMER	EECD6		X				
TECHNICAL SPECIFICATIONS, LV SWITCHGEAR	EECD6		X				
TECHNICAL SPECIFICATIONS, UPS-SYSTEM	EECD6		X				
LABEL LIST	EPB04			X			
SINGLE LINE DIAGRAM, MAIN DISTRIBUTION	EFA04			X			
SCHEMATIC DIAGRAMS	EED15			X			
EARTHING DIAGRAM	EDB09		X				
SHORT-CIRCUIT CALCULATION	EED03			X			
OVERLOAD PROTECTION CALC, DATA OF PROTECTION RELAY SETTINGS	EED07			X			
CABLE LIST	EMB05			X			
FIELD BUS DIAGRAM, MCC	EFA03			X			
PANEL LAYOUT DRAWINGS AND LIST OF COMPONENTS	ETL01			X			
CABLE ROUTING AND ELECTRICAL CONSUMER LOCATION PLAN	ELD05			X			
ELECTRIC ROOM LAYOUT	ELD04			X			
<b>E - INSTRUMENTATION ENGINEERING</b>							
CODES PROCEDURE (COMMON TO EIA)	EDB03		X				

DESIGN CRITERIA (COMMON TO EIA)	EECD1	X
ELECTRIFICATION OF PACKAGE UNITS (COMMON TO EIA)	EECD3	X
SPECIFICATION OF FIELD INSTRUMENTATION	EECD2	X
EARTHING PRINCIPLE OF INSTRUMENTATION	EDB09	X
P&I DIAGRAM, COMMON WITH PIPING AND INSTRUMENTATION	PF806	X X
LOOP LIST	EPF02	X
INSTRUMENT LIST	EPC06	X
INSTRUMENT DATA SHEETS	EDA01	X
LIST OF JUNCTION BOXES	EPCD4	X
INSTRUMENT AIR SUPPLY LIST	EMA01	X
INSTRUMENT POWER SUPPLY LIST	EPCD3	X
LOOP DIAGRAMS	EPS02	X
CABLE LIST	EMB05	X
CABLE CONNECTION DIAGRAMS	EMB04	X
<b>E - AUTOMATION ENGINEERING (PROSCON 2100S PROCESS CONTROL SYSTEM)</b>		
PROCESS CONTROL SYSTEM DIAGRAM	EFA01	
SPECIFICATION OF PROCESS CONTROL SYSTEM	EECD5	
FUNCTIONAL DESCRIPTIONS	EPF01	
Data Communication Lists	EPF04	
Cable List	EMB05	
Address list	EPF02	
Cabinet list	EPCD2	
<b>C - CIVIL AND STRUCTURAL ENGINEERING</b>		
3D MODEL (STEEL & CONCRETE STRUCTURES)	CLD06	Updated regularly
CIVIL WORKS - GUIDE DRAWING	CTA04	X

## Taulukko järjestelmältä halutuista ominaisuuksista

Järjestelmältä haluttu ominaisuus	Suora SAP-Integraatio	SAP-integraatio alustaan	E-maintanance - järjestelmä	Geminex-moduuli	Varaosien oma sovellus	E-Katalogi (Nykyinen)
Helppokäyttöisyys		x		x	x	
Varaosatiedot yhteisessä ERP-järjestelmässä	x	x	x	x	x	
Tietojen integraatio ei vaadi useampaa eri järjestelmää ERP:n lisäksi	x	x				
Varaosien tilaus helppoa ja nopeaa	x	x	x	x	x	
Hyvät jatkokehitysmahdollisuudet	x	x	x			x
Käyttöönotto helppoa		x		x	x	x
Pieni rahallinen investointi	x	x				x
Tekoälyn hyödyntäminen		x	x			