



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Niko Valtteri Puutio

# **AFTER SALES TOOL – SUUNNITTELU JA TOTEUTUS**

Tekniikka ja liikenne  
2010

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sähkötekniikan koulutusohjelma

## **TIIVISTELMÄ**

Tekijä	Niko Puutio
Opinnäytetyön nimi	After Sales Tool – suunnittelu ja toteutus
Vuosi	2010
Kieli	suomi
Sivumäärä	63
Ohjaaja	Jari Koski

---

Työn tarkoituksena on määritellä, suunnitella, toteuttaa, dokumentoida ja pilotoida The Switchille globaali After Sales-työkalu yhdessä työn teettäjän sekä ohjelmistonkehitykseen erikoistuneen alihankkijan kanssa.

Hallittavien tuotteiden määrä kasvaa kovaa vauhtia maailmalla ja tämä asettaa tulevaisuudessa The Switchin After Sales-organisaatiolle suuria haasteita. Tämä on ollut avaintekijänä työkalun suunnittelussa sekä määrittelyssä.

After Sales-työkalun tekeminen on lähtenyt liikeidean esittelemisellä aloituspalaverissä. Seuraavaksi projektiryhmä on määritellyt vaatimukset tulevalle työkalulle. Vaatimusmäärittely sisältää toiminnallisten- ja ei-toiminnallisten toimintojen määrittelyn sekä riskitekijöiden kartoituksen. Määrätietoisien suunnittelun jälkeen vuoden 2010 alussa projektissa on siirrytty itse järjestelmän toteutukseen.

After Sales-työkalu parantaa tuottavuutta tekemällä prosesseista läpinäkyvämpiä, täten järjestelmään satsattu työ ja raha on tarkoitus saada takaisin hallitumman sekä tehokkaamman työskentelyn kautta.

---

Asiasanat                      After Sales-työkalu, Field Feedback Form, ERP, NetMES, Andon.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sähkötekniikan koulutusohjelma

**ABSTRACT**

Author	Niko Puutio
Title	After Sales Tool Design and Implementation
Year	2010
Language	Finnish
Pages	63
Name of Supervisor	Jari Koski

---

The aim of the work was to design and implement a global After Sales Tool for The Switch.

The volume of managed products is growing fast and this can bring huge challenges to the After Sales organization. This has been a key factor in the design and definition of the system.

Making the After Sales Tool was started by determining the business idea. The next step for the project group was to define the requirements for the system. The requirements include functional, non-functional functions, and risk definition. After the definition the implementation of the After Sales tool started. The implementation was done in close cooperation between the supplier and the project team.

The After Sales Tool makes the process more efficient and easy to manage. The money and man-hours invested in the system should be paid back as more efficient work.

---

Keywords                      After Sales Tool, Field Feedback Form, ERP, NetMES, Andon.

**SISÄLLYS**

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## SISÄLLYS

## KUALUETTELO

## LYHENNELUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO .....</b>	<b>9</b>
1.1	Työn aihepiirin taustaa .....	9
1.2	The Switch.....	10
1.3	Työn tavoitteet.....	11
1.4	Työn rakenne.....	12
<b>2</b>	<b>THE SWITCH TUOTTEEN ELINKAARI .....</b>	<b>13</b>
2.1	Tuotteen elinkaari.....	13
2.1.1	The Switchin tuotteiden tiedot eri järjestelmissä elinkaaren aikana ..	13
2.2	Nova .....	16
2.3	NetMES .....	16
2.3.1	Andon .....	17
2.4	Testijärjestelmä .....	18
2.5	After Sales-työkalu.....	19
<b>3</b>	<b>JÄLJITETTÄVYYS .....</b>	<b>20</b>
3.1	Tuotteen elinkaaritiedon hallinta.....	20
3.2	Sarjanumeroiden keruu tuotannosta .....	21
3.3	Hyödyt ja haasteet jäljitettävyydessä .....	22
<b>4</b>	<b>LÄHTÖTILANTEEN KARTOITUS.....</b>	<b>23</b>
4.1	After Sales toimintojen nykytila .....	23
4.2	Case – huoltotapaus nykyisin .....	23
4.2.1	Huoltoprosessi .....	23
4.2.2	Varaosa tilaus .....	24
4.2.3	Field Feedback Form.....	25
4.2.4	Tuotteen vikaantuminen kentällä .....	26

4.2.5	24/7-tekninen tuki.....	26
4.2.6	Huoltotoimien vasteaika.....	27
4.2.7	Laitteiden jäljitettävyys .....	27
<b>5</b>	<b>PROJEKTISUUNNITELMA .....</b>	<b>28</b>
5.1	Kehitysprojektin aikataulu .....	28
5.2	IT-projekti .....	30
5.3	Phase 0: Projektiehdotelma .....	30
5.3.1	Ongelma ja miten projekti liittyy siihen.....	30
5.4	Phase 1: Vaatimukset ja projektisuunnitelma .....	31
5.4.1	Käytettävyys .....	31
5.4.2	Projekti aikataulu.....	31
5.4.3	Kriteerit.....	32
5.4.1	Hallittavien tuotteiden määrän kasvu .....	32
5.4.2	Kyky hoitaa ja hallita partnereiden tekemää huoltotoimintaa.....	32
5.5	Phase 2: Järjestelmän ulkoasu .....	32
5.6	Phase 3: Kehitys ja testaus .....	33
5.7	Pilotointi, käyttöönotto ja viimeistely .....	33
5.8	Projektin riskit.....	33
5.8.1	Järjestelmä ei taivu The Switchin tarpeisiin.....	34
5.8.2	Toimittajan osaaminen ja resurssit .....	34
5.8.3	Järjestelmän käytettävyys.....	34
5.8.4	Prosessi kuvattu väärin .....	34
5.8.5	NetMES .....	35
5.8.6	Nova .....	35
<b>6</b>	<b>AFTER SALES TOOL .....</b>	<b>36</b>
6.1	Järjestelmän ominaisuuksien määrittäminen .....	36
6.1.1	Järjestelmäarkkitehtuuri .....	36
6.1.2	Järjestelmän ominaisuudet.....	38
6.1.3	Asiakakohtaiset tiedot .....	39
6.1.4	Valmistustieto.....	40
6.1.5	Huoltotapaukset.....	42
6.1.6	Tuote- ja huoltoanalyysit.....	44

6.1.7	Ei-funktionaaliset ominaisuudet .....	44
6.2	After Sales työkalun toteutus .....	45
6.2.1	Työkalun runko .....	45
6.2.2	Käyttäjätilit .....	46
6.2.3	Asiakasrekisteri / toimittajarekisteri .....	46
6.2.4	Huoltoyhtiörekisteri .....	47
6.2.5	Tuotesijainti .....	47
6.2.6	Tuotekortti .....	47
6.2.7	Huoltotapauksen hoito järjestelmässä .....	48
6.2.8	Field Feedback Form .....	49
6.2.9	Ehkäisevien toimenpiteiden hallinta .....	51
6.2.10	Varaosakauppa .....	51
6.2.11	24/7 asiakastuki .....	52
6.2.12	Koulutus .....	53
6.2.13	FAQ-foorumi .....	53
6.2.14	Laskutusmoduuli .....	53
6.2.15	Off-line-sovellus .....	54
6.2.16	Graafinen ulkoasu .....	54
6.2.17	Palaute-moduuli .....	54
6.2.18	Etusivun sisällönhallinta .....	55
6.3	Rajapinnat .....	55
6.3.1	Nova .....	56
6.3.2	NetMES .....	57
6.3.1	Testijärjestelmä .....	58
6.3.2	Extranet / Remote Access .....	59
<b>7</b>	<b>YHTEENVETO .....</b>	<b>61</b>
<b>8</b>	<b>LÄHTEET .....</b>	<b>62</b>

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Tuulivoimakapasiteettia asennettu Euroopassa enemmän kuin mitään muuta energiantuottokapasiteettia (EWEA 2010). .....	9
Kuva 2. The Switchin toimipisteet (The Switch). .....	10
Kuva 3. Tehonmuokkain ja kestopagneettigeneraattori (The Switch 2010). .....	11
Kuva 4. Tuotteen elinkaari (Implementing and Integrating 2003). .....	13
Kuva 5. Tiedonkulku järjestelmissä. Tiedon loppukäyttäjänä After Sales Tool. ....	14
Kuva 6. Tiedonkulku The Switchin järjestelmissä. ....	15
Kuva 7. The Switchin Vaasan tehtaan Andon näkymä. ....	17
Kuva 8. PDMän kehitys (CEO 2004). ....	20
Kuva 9. Sarjanumeroiden keruu tuotantolinjalla. ....	21
Kuva 10. Vikaantuneen laitteen huolto. ....	24
Kuva 11. Field Feedback Form (The Switch, 2009). ....	25
Kuva 12. 24/7-tekkinen tuki (The Switch, 2010). ....	27
Kuva 13. Gate-malli (The Switch, 2010). ....	28
Kuva 14. Laitekortti ja sen sisältö (The Switch 2009). ....	36
Kuva 15. Huoltotapauksen hoito After Sales työkalussa. ....	48
Kuva 16. Esimerkkitapaus FFF:än täyttämisestä After Sales Toolissa. ....	50
Kuva 17. Varaosatilauksen käsittely. ....	52
Kuva 18. Synkronointi Novan ja After Sales-työkalun välillä. ....	56
Kuva 19. Synkronisointi NetMESistä After Sales-työkaluun. ....	57
Kuva 20. Linkki-testijärjestelmän ja After Sales-työkalun välillä. ....	58
Kuva 21. After Sales työkalun erillaiset käyttöympäristöt. ....	59

**LYHENNELUETTELO**

<b>Andon</b>	Tuotannon häiriötilanteiden seurantajärjestelmä.
<b>AST</b>	After Sales Tool.
<b>DW</b>	Data warehouse, tietokanta.
<b>ERP</b>	Enterprise resource planning, toiminnanohjausjärjestelmä.
<b>EWEA</b>	The European Wind Energy Association.
<b>FFF</b>	Field Feedback Form, kentältä tuleva palautekaavake.
<b>GWEC</b>	Global Wind Energy Council.
<b>MES</b>	Manufacturing Execution System, tuotannonohjausjärjestelmä.
<b>NetMES</b>	Netbased Manufacturing Execution System, nettipohjainen tuotannonohjausjärjestelmä.
<b>PDM</b>	Product data management, tuotetiedon hallintajärjestelmä.
<b>PLC</b>	Product life cycle, tuotteen elinkaari.
<b>PLM</b>	Product life cycle management, tuotteen elinkaaren hallinta.
<b>XML</b>	eXtensible Markup Language, formaatti tiedonvälitykseen järjestelmien välillä.



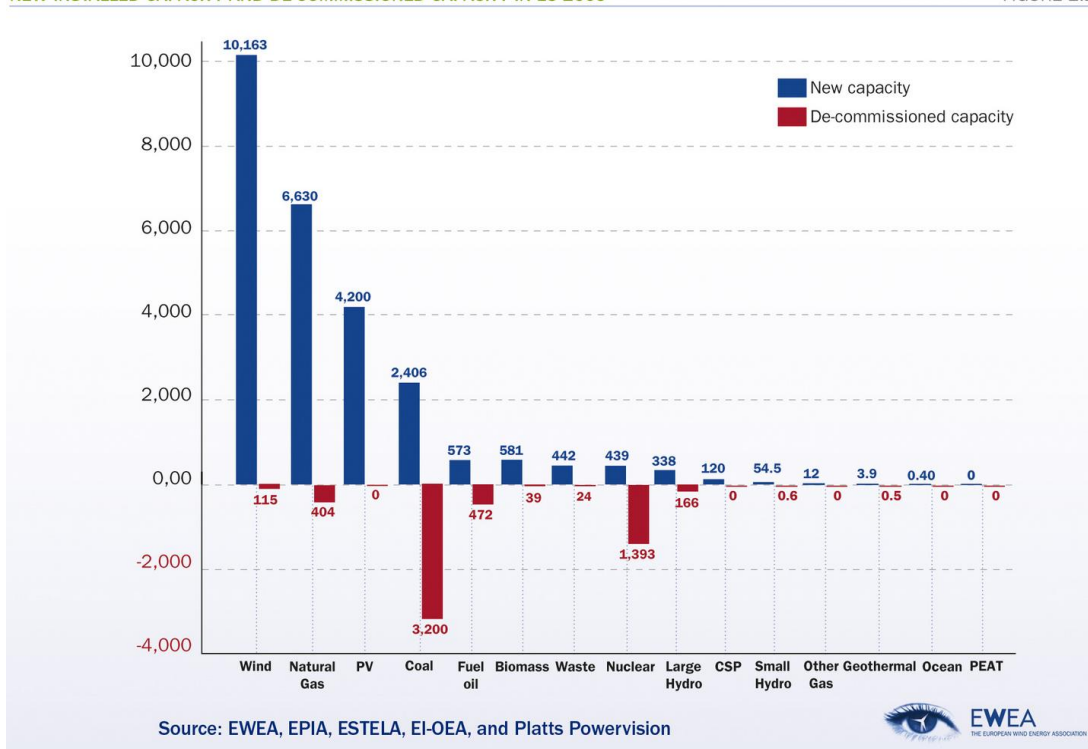
# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn aihepiirin taustaa

Global Wind Energy Council (GWEC, 2010) kirjoittaa, että Yhdysvallat rikkoivat kaikki vanhat ennätykset. Tuulivoimakapasiteettiä asennettiin vuonna 2009 melkein 10 000 megawatin (MW) edestä. Tämä riittää kattamaan 2,4 miljoonan kotitalouden tarpeet. The European Wind Energy Association (EWEA, 2010) esittää, että tuulivoimaa asennettiin Euroopassa vuonna 2009 enemmän kuin mitään muuta energiamuotoa (kuva 1). GWEC esityksen mukaan Kiina on tuplannut tuulivoimakapasiteettinsä neljänä vuotena peräkkäin.

NEW INSTALLED CAPACITY AND DE-COMMISSIONED CAPACITY IN EU 2009

FIGURE 1.2

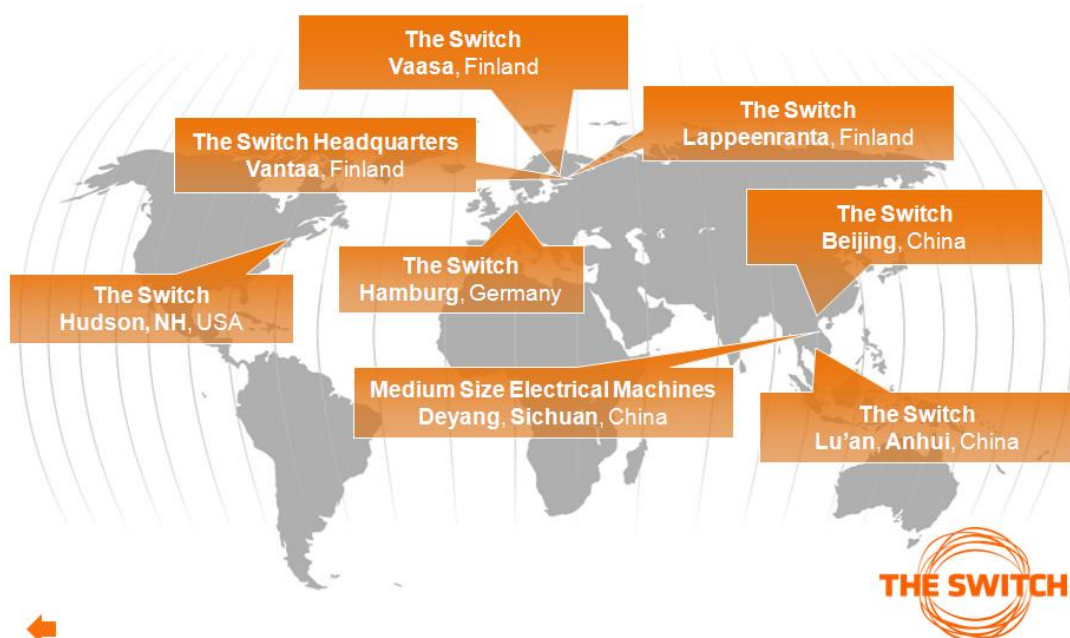


Kuva 1. Tuulivoimakapasiteettiä asennettu Euroopassa enemmän kuin mitään muuta energiantuottokapasiteettiä (EWEA 2010).

VTT (2009) kirjoittaa, että tulevaisuudessa energiapolitiikka tulee toimimaan merkittävänä tekijänä energiateknologiamarkkinoiden kehityksen suhteen. Ilmastonmuutoksen hillintä vaatii teknologiaa, jolla pystytään välttämään hiilidioksidin tuottoa. Tämä aiheuttaa kustannuksia kansantalouksille, mutta luo valtavat markkinat etenkin uusiutuvien energian teknologioille ja energiaa säästäville ratkaisuille.

## 1.2 The Switch

The Switch on perustettu vuonna 2006. The Switch on Rotatek Finlandin, Vertecon ja Youtility yhdistymisen tulos. The Switchillä työskentelee 200 työntekijää ja vuoden 2009 liikevaihto oli lähes 100 miljoonaa euroa. Yrityksen pääkonttori on Vantaalla ja muut toimipisteet Suomessa sijaitsevat Vaasassa ja Lappeenrannassa. Lisäksi Kiinassa Pekingissä ja Luanissa, sekä Espanjassa Barcelonassa, Yhdysvalloissa Hudsonissa ja Saksassa Hampurissa (kuva 2).



Kuva 2. The Switchin toimipisteet (The Switch).

The Switch on johtava toimittaja megawatin kokoisten täystehomuokkaimien ja kestmagneettigeneraattoreiden toimittajana tuulivoimateollisuuteen (kuva 3). Lisäksi tulevaisuuden visioihin kuuluu kasvu myös muilla uusiutuvien energioiden aloilla, kuten aurinkovoima- ja polttokennojärjestelmissä.



**Kuva 3. Tehonmuokkain ja kestmagneettigeneraattori (The Switch 2010).**

The Switchin tavoite on antaa paras käytettävyys ja luotettavuus tuotteille. Täten toimitetuista tuotteista on huolehdittava koko niiden elinkaaren ajan (The Switch 2010).

### **1.3 Työn tavoitteet**

Työn tavoitteena on määrittellä, suunnitella, toteuttaa, dokumentoida ja pilotoida The Switchille globaali After Sales-työkalu yhdessä työn teettäjän ja ohjelmistokehitykseen erikoistuneen alihankkijan kanssa. Työkalun tarkoitus on parantaa toiminnan laatua After Salesin toimissa. Sen tarkoitus on helpottaa asiakastarpeiden hallintaa ja tehdä näistä projekteista läpinäkyvämpiä. Tämän tarkoitus on johtaa parempaan tiedon hallintaan ja täten parempaan asiakastytyväisyyteen.

## 1.4 Työn rakenne

Opinnäytetyön kirjallisessa osassa on tarkoitus dokumentoida After Sales Tool-ohjelman ominaisuudet. Tarkoitus on esittää lähtötilanne, hyödyt, haasteet ja tavoitteet. Opinnäytetyö käsittelee lisäksi The Switchin laitteiden jäljitettävyyttä, mikä onkin yksi tärkeimmistä edellytyksistä After Sales Toolin toiminnalle. After Sales Toolin tarkoitus on myös parantaa tiedonsaantia tuotannon, hankinnan, laadun, logistiikan, suunnittelun ja tietenkin asiakkaan näkökulmasta.

## 2 THE SWITCH TUOTTEEN ELINKAARI

### 2.1 Tuotteen elinkaari

Crnkovic (2003) kirjoittaa, että tuotteen elinkaari ymmärretään usein väärin. Tuotteen elinkaareksi mielletään virheellisesti vain se vaihe elinkaaresta kun loppukäyttäjä sitä käyttää. On kuitenkin tärkeää, että ymmärretään koko elinkaari, joka alkaa liikeideasta (kuva 4). Tämän jälkeen määritellään tuotteen vaatimukset ja sitä ruvetaan suunnittelemaan. Vasta näiden jälkeen siirrytään tekemään tuotetta. Valmista tuotetta käyttää asiakas, minkä jälkeen seuraa tuotteen poistaminen käytöstä.



**Kuva 4. Tuotteen elinkaari (Implementing and Integrating 2003).**

#### 2.1.1 The Switchin tuotteiden tiedot eri järjestelmissä elinkaaren aikana

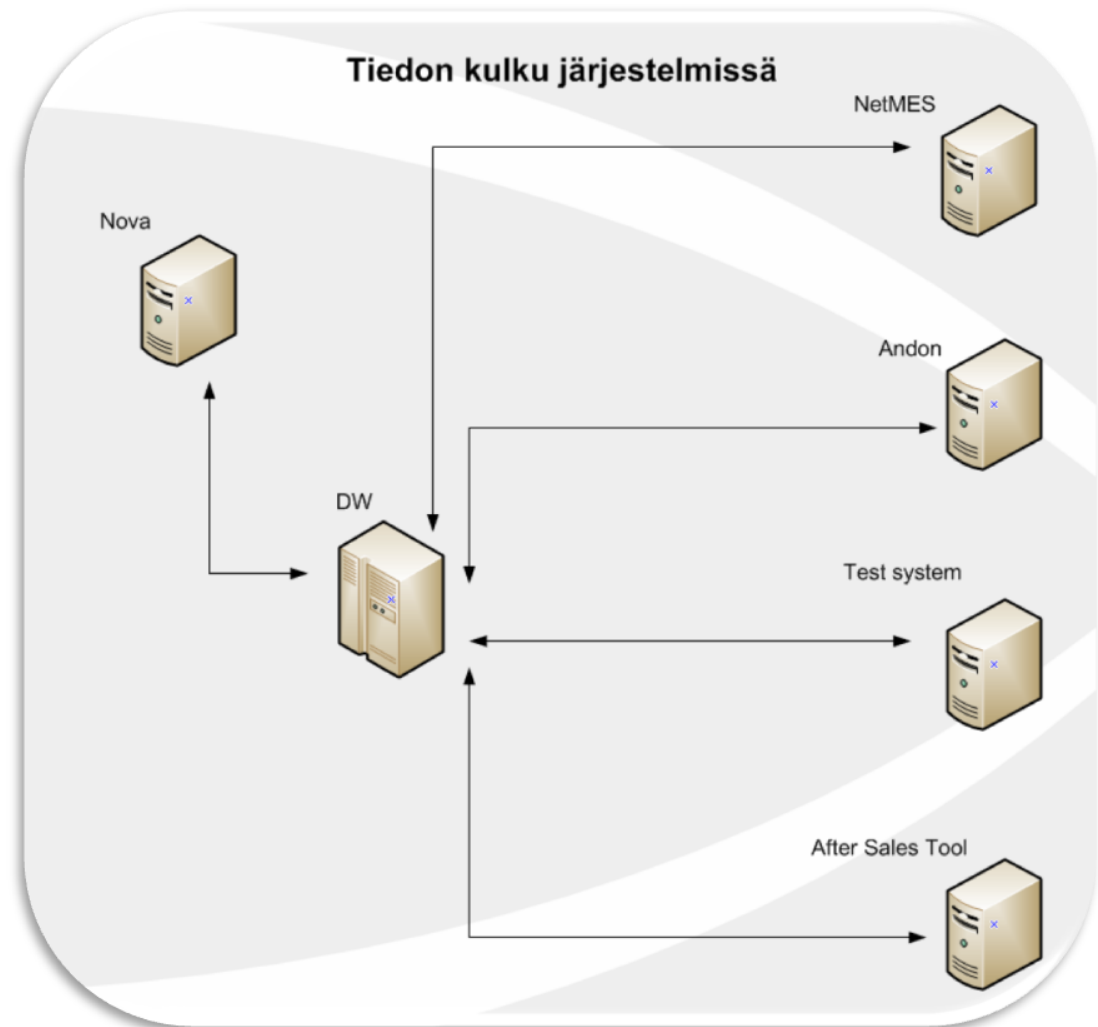
The Switchin tuotteen elämänkaari alkaa liikeideasta, joka lähtee asiakastarpeen ymmärtämisestä. Sen jälkeen sovitaan asiakkaan kanssa tuotevaatimuksista. Tuote suunnitellaan asiakastoiveiden mukaan tuotekehityksen suunnittelu-ohjelmissa. Kun tuote on suunniteltu, tehdään toiminnanohjausjärjestelmä (ERP, Enterprise Resource

Planning) Novassa tuoterakenne (BOM, Bill of materials) ja myyntitilaus. Näiden pohjalta generoidaan tuotannonohjausjärjestelmässä (NetMES, Netbased Manufacturing Execution System) laitekortti. Laitekortissa on tuotteen sarjanumero, valmistuspäivämäärä sekä jäljitettävät komponentit sarjanumerotasolla. Myös NetMESin rinnalla toimiva Andon-järjestelmä linkittyy tuotteen sarjanumeroon. Näin pystytään yhdistämään tuotannossa tapahtuneet poikkeukset tuotteen sarjanumeroon. Tuotannon testijärjestelmä kirjaa laitteen testitulokset. Kun tuote valmistuu tuotannosta, siirretään tieto NetMESistä Novaan, missä vähennetään valmistettuun tuotteeseen käytetyt komponentit. Kaiken tämän muodostetun tiedon loppukäyttäjää on After Sales-työkalu (kuva 5). Tiedot linkittyvät toisiinsa The Switchin tuotteelle generoidun sarjanumeron ja työnumeron avulla. Tämä on valittu keinoksi, sillä tuotteen sarjanumero on uniikki jokaisella tuotteella ja lisäksi Novasta haettava tieto pystytään yhdistämään sarjanumeroon juuri työnumeron avulla.



**Kuva 5. Tiedonkulku järjestelmissä. Tiedon loppukäyttäjänä After Sales Tool.**

Tiedon synkronoimisessa järjestelmistä toisiin käytetään tietokantaa (DW, data warehouse) jonne tieto päivitetään automaattisesti eri järjestelmistä (Kuva 6).



**Kuva 6. Tiedonkulku The Switchin järjestelmissä.**

DW, eli data warehouse on väliaikainen ratkaisu tiedon säilytykseen ja se tulee olemaan käytössä kunnes Master Data-projekti saadaan The Switchillä valmiiksi. Kuvan 6 kaltainen ratkaisu mahdollistaa yksinkertaisen linkityksen yhteen hallittuun osoitteeseen.

## 2.2 Nova

Nova on The Switchin toiminnanohjausjärjestelmä (ERP). Se integroi eri toimintoja, kuten tuotantoa, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa. ERP on laajennettu ajattelumalli MPR II:sta (Material Requirements Planning). Tällä hetkellä markkinoilla on useita ERP-järjestelmiä, joista kattavimmat sisältävät tuotannonohjaus- ja huoltomodulin.

Dawenport (2000) kirjoittaa, että toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan saavuttaa nopeampi kiertoaika yrityksen toiminnoissa sekä parempi informatiivisuus ja talouspuolen hallinta. Tämä säästää yritykseltä rahaa ja yritys pystyy suunnittelemaan toimintansa paremmin.

Toiminnanohjausjärjestelmän oleellisena osana on materiaalinohjaus sekä taloushallinto. Hyvällä materiaali-ohjauksella pystytään nopeuttamaan varaston kiertoaikaa ja tämä vapauttaa yrityksen käyttöön varastoon sitoutunutta pääomaa. Yrityksen taloushallintoon sen sijaan kuuluu laskutus, laskujen maksu, tilausten lähetys, palkanlaskenta, kirjanpito ja veroilmoitusten laadinta sekä paljon muuta (yrittajat.fi 2010).

## 2.3 NetMES

NetMES eli Net Based Manufacturing Executing System on nettipohjainen tuotannonohjausjärjestelmä, joka tulee käyttöön globaalisti The Switchillä vuoden 2010 aikana. NetMES toteutetaan The Switchin, Vaasan Yliopiston ja Wapicen yhteistyönä. Pilotointi aloitetaan vuoden 2010 ensimmäisellä neljänneksellä Vaasassa. Onnistunutta pilotointia seuraa järjestelmän käyttöönotto Vaasassa sekä muissa The Switchin tuotantoyksiköissä.

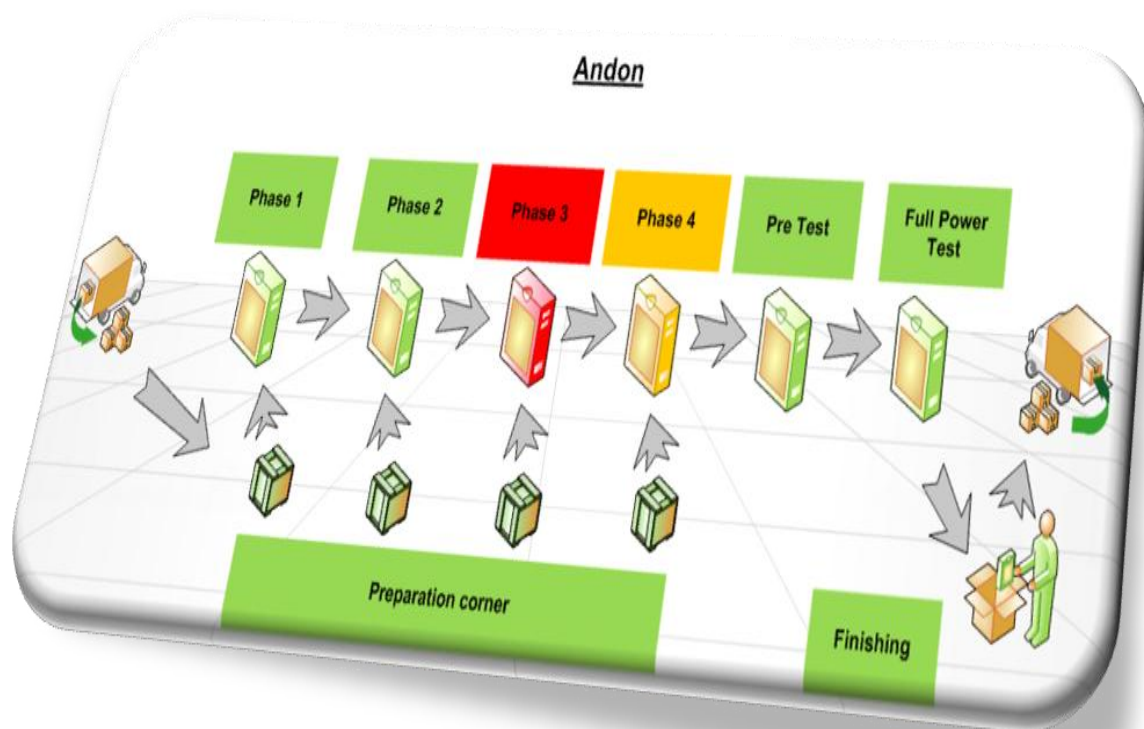
NetMES seuraa automaattisesti tuotantoa tallentaen prosessin kulkua, tuottoa ja laatua. NetMESillä saavutetaan reaaliaikainen materiaalinohjaus, joka luo



edellytykset komponenttipuutteiden poistoon kokoonpanossa. NetMESin avulla saadaan myös työvaihekohtainen tahtiaika, joka auttaa tuotannon läpimenoaikojen arvioimisessa ja tuotannon tasaamisessa. Oracle (2010) mukaan hyvä tuotannonohjaus varmistaa työnteon tehokkaan ja tarkoituksenmukaisen toiminnan.

### 2.3.1 Andon

Andonia käytetään häiriötilanteiden hallintaan. Se toimii NetMESsin rinnalla tuotannon työkaluna. Andoniin tallennetaan työvaihekohtaisesti tuotannon häiriötilanteet ja sen avulla voidaan saada objektiivinen näkemys tuotannon häiriötilanteista (kuva 7).



Kuva 7. The Switchin Vaasan tehtaan Andon näkymä.

Jokaisella työvaiheella on oma kolmivärinen indikaattori kertomassa työvaiheen statuksen. Punainen väri kertoo hälytyksestä. Kun työnjohtaja saapuu paikalle, hän kuittaa hälytyksen ja väri vaihtuu keltaiseksi. Keltainen väri vaihtuu vihreäksi kun välitön toimenpide on tehty. Tapauksen käsittely jatkuu kuitenkin tästä vielä eteenpäin kootussa asiantuntijaryhmässä, jonka jälkeen tapaukset kuitataan pois korjaavan toimenpiteen valmistuttua.

Andon kerää arvokasta lattiataason tietoa talteen. Tapaukset käsitellään viikoittain ja lisäksi tietoa jalostetaan eteenpäin hankinnalle, ostolle sekä tuotannon työntekijöille.

## **2.4 Testijärjestelmä**

The Switchin tuotteille tehdään täystehotestaus. Testattavia tuotteita ovat tällä hetkellä tehonmuokkaimet ja generaattorit. Testijärjestelmä on automaatioteknologialla toteutettu ja sillä kerätään tietoa testattavista tuotteista.

Tuominen (2000) kirjoittaa, että testauksen tarkoitus on estää viallisten tuotteiden pääsy markkinoille. Toistuvien virheellisten tuotteiden pääsy asiakkaalle voi karkottaa asiakkaan hyvin nopeasti. Tuotevirheettömyydessä pyritään yleensä lähelle 100 %:a. Eri tuotteilla on kuitenkin eri optimiarvo virheettömyysprosentteissa. Esimerkiksi ohjusten laukaisumekanismeissa virheettömyysprosentti on saatava 100 prosenttiin kustannuksista riippumatta, kun vastaavasti kertakäyttömuovihansikkaissa virheellisten yksilöiden pääsy markkinoille voi olla jopa useita promilleja.

Tuotteiden testaus voidaan yleisesti jakaa kahteen osaan. Nämä ovat testaus suunnitteluvaiheessa ja testaus tuotannossa. Suunnitteluun liittyvä testaus perustuu arviointiin siitä, täyttääkö suunniteltu prototyyppi sille määritetyt ominaisuudet. Tuotantoon liittyvä testaus perustuu siihen, että ei enää karsita suunnitteluvaiheen virheitä vaan pyritään karsimaan markkinoilta virheelliset yksilöt (Tuominen 2000).

Virheellisten tuotteiden pääsy markkinoille voi tulla suureksi ongelmaksi tuotetta valmistavalle yritykselle. Esimerkkinä autoteollisuus ja Toyotan kaasupoljin-ongelma: kun tuote on päätenyt jo asiakkaalle asti ja se joudutaan kutsumaan takaisin korjauksiin, ovat välittömät rahalliset kustannukset moninkertaisia verrattuna siihen, että ongelma olisi todettu testauksessa. Volyymituotteen tapauksessa epäkuranttia tuotetta on mahdollisesti päässyt markkinoille huomattava määrä.

## **2.5 After Sales-työkalu**

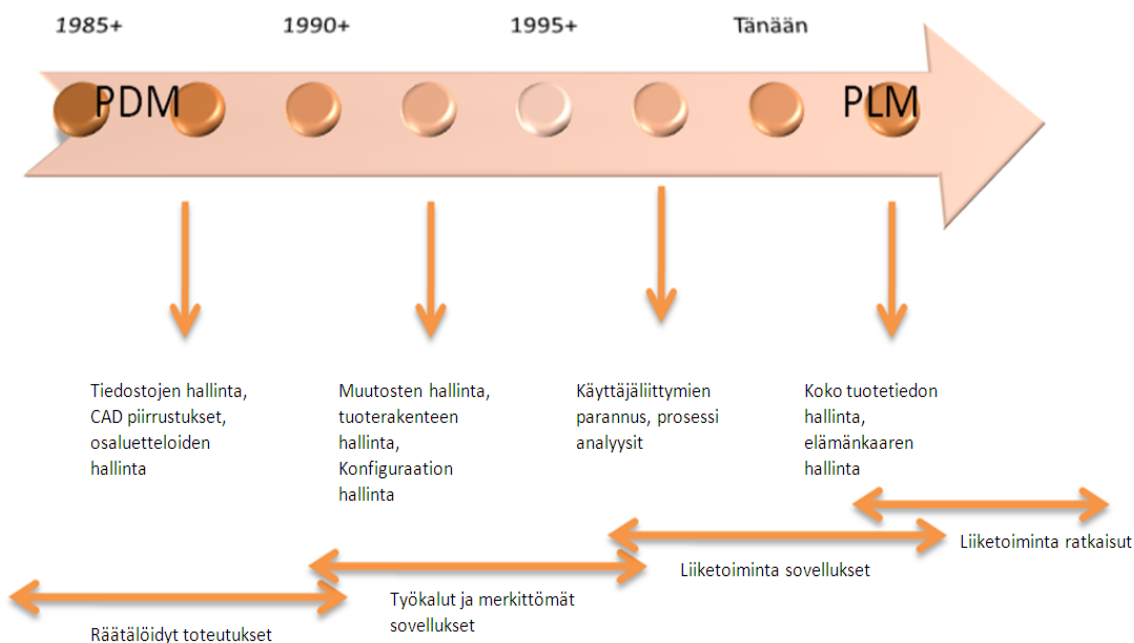
After Sales-työkalu (AST) on The Switchin tuotantojärjestelmien tiedon loppukäyttäjä. Sen tarkoitus on palvella After Sales-organisaation tarpeita. AST:n tulee pystyä tukemaan kunnossapidon suunnittelua, kenttätapahtumia sekä tuotteiden jäljitettävyyttä.

Huoltojärjestelmän tulee kerätä tietoa kaikista tuotteisiin liittyvistä tapahtumista. Täten voidaan muodostaa analyyseja niiden toiminnasta ja näin vaikuttaa positiivisesti asiakastyytyväisyyteen. Seurattavia asioita voivat olla esimerkiksi laitteiden käytettävyys erilaisissa olosuhteissa ja niihin liittyvät asiat.

### 3 JÄLJITETTÄVYYS

#### 3.1 Tuotteen elinkaaritiedon hallinta

Product Data Management (PDM)-järjestelmä keskittyy hallitsemaan tuotetietoa. PDM-järjestelmä toimiikin usein Product Lifecycle Management (PLM)-järjestelmän takana. Ero on kuitenkin se, että PLM koskee kaikkia toimia yrityksessä. Siihen kuuluu Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM) ja ERP. PLM voi olla myös niin kattava järjestelmä, että siihen sisältyy myös tuotekehitys (Crnkovic 2003). Kuva 8 esittää kuinka yksittäisten järjestelmien tuotetiedon hallinnasta on ajan mittaan kehitytty kaupallisiin koko elinkaaren hallitseviin järjestelmiin.



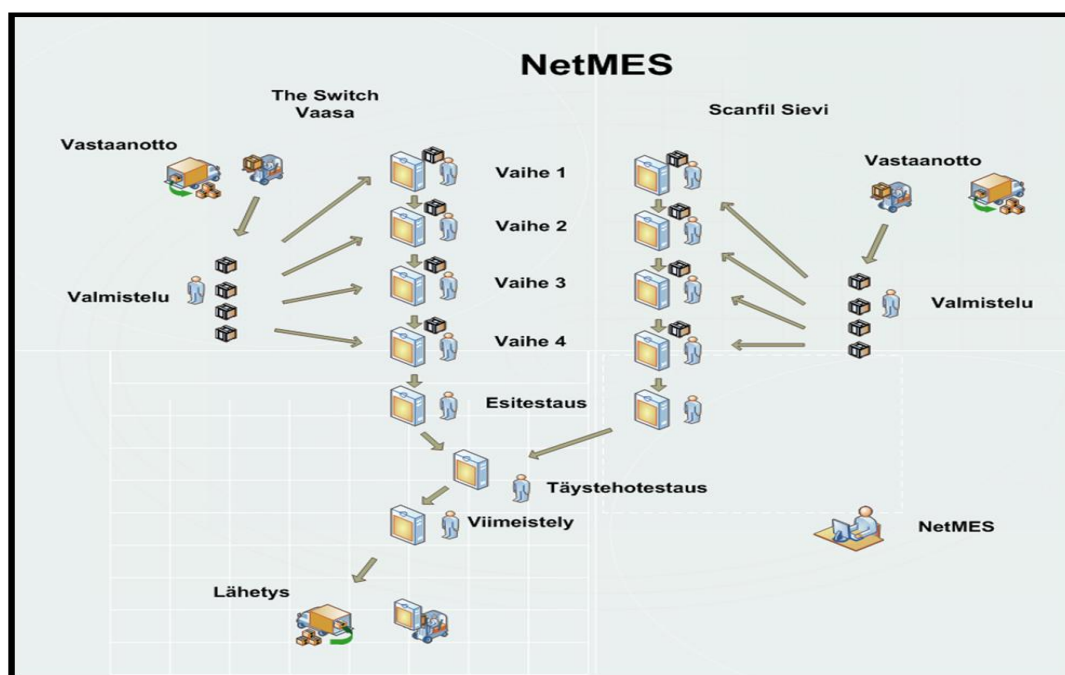
Kuva 8. PDMän kehitys (CEO 2004).

### 3.2 Sarjanumeroiden keruu tuotannosta

Laitekortit täytetään tuotannossa. Laitekorttien täyttö tapahtuu käsin paperille, jonka jälkeen laitekortit kirjataan uudestaan käsin Excel-tiedostoon. Tähän tuotannonohjausjärjestelmä NetMES tekee muutoksen. Jokaisessa työvaiheessa on oma tietokone. Tietokoneen avulla tuotannon työntekijä näkee kyseisen työvaiheen työohjeet sekä työvaihekohtaisen suunnittelun suoritettavista työtehtävistä.

Laitekortti muodostuu tulevaisuudessa automaattisesti NetMESistä. Sarjanumerolla seurattavat komponentit ovat niin sanottuja tyttäriä, jotka sidotaan The Switchin tuotteen (äiti) sarjanumeron alle.

Työvaiheen yksi tehtävä on kerätä viivakoodinlukijalla kaikki kyseisessä työvaiheessa asennettavien sarjanumeroseurattavien komponenttien sarjanumerot. Sarjanumerot luetaan viivakoodinlukijalla asennettavasta komponentista (kuva 9).



Kuva 9. Sarjanumeroiden keruu tuotantolinjalla.

### 3.3 Hyödyt ja haasteet jäljitettävyydessä

Jäljitettävyys tarkoittaa, että tiedetään mistä raaka-aineet ovat peräisin ja mihin tuotteet on lähetetty. Lisäksi tulee tietää tuotteiden hankinta- ja toimitusajankohdat. Jos tuotteissa ei ole minkäänlaista jäljitettävyystietoa, voi tietyn erän takaisin veto markkinoilta tulla erittäin kalliiksi. Kun tuotteen jäljitettävyystiedosta saadaan selville tuotteen valmistuserä tai ajankohta, pystytään ongelmalliset tuotteet helpommin rajaamaan ja yrityksen tappiot minimoimaan. Jäljitettävyys tukee myös yrityksen muita tarpeita, kuten materiaalivaraston ja toimitusten hallintaa sekä hävikin seuranta (Tukes 2010).

Tukes (2010) kirjoittaa, että jäljitettävyys mahdollistaa kriisitilanteissa kohdennettujen takaisinvetojen tekemisen. Virheiden löytäminen on paljon nopeampaa ja korjaukset voidaan suorittaa tehokkaasti. Lisäksi voidaan paremmin informoida valvontaviranomaisia ja ehkäistä tarpeettoman suurta markkinahäiriötä.

Jäljitettävyyteen liittyviä haasteita on yleensä monia. Etenkin jos lähtötilanne on hyvin sekava. Mahdollisesti tietoa säilytetään eri järjestelmissä, mapeissa ja omilla tietokoneilla. Tämä lisää sen riskiä, että jäljitettävyystietoa ei voida jalostaa tarkoituksenmukaisesti. Hyvän ja tarkoituksenmukaisen tiedon jalostuksen tarkoitus on varmistaa selvä ja suunnitelmallinen toiminta (Kallioinen, 2009).

## **4 LÄHTÖTILANTEEN KARTOITUS**

### **4.1 After Sales toimintojen nykytila**

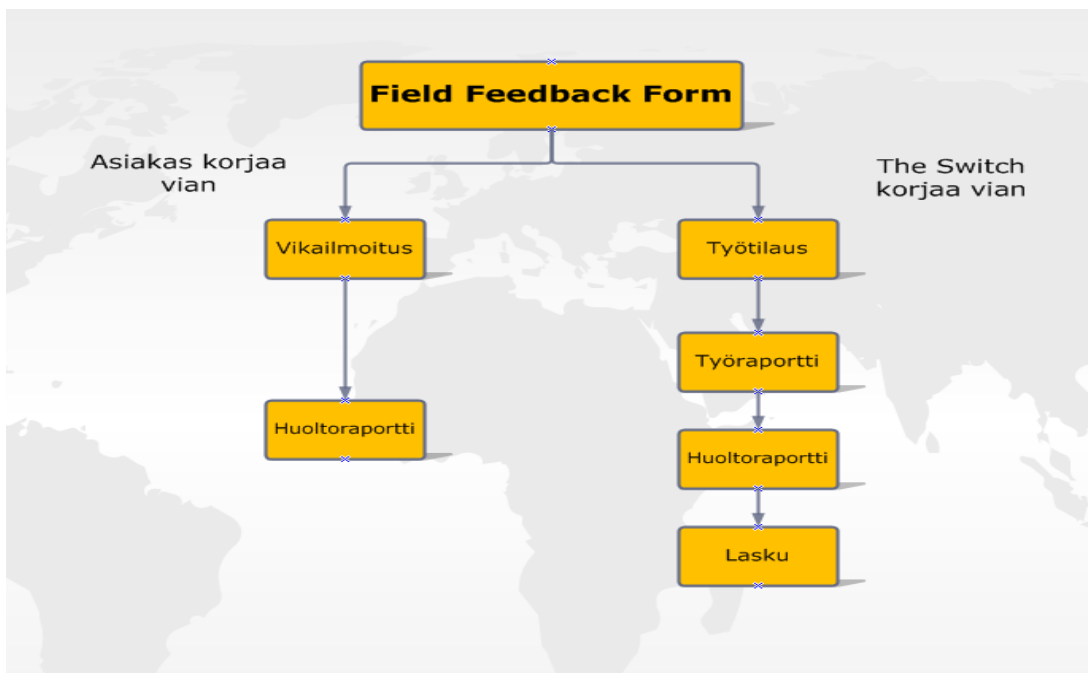
Tällä hetkellä The Switchillä ei ole olemassa virallista ohjelmaa After Salesin tarpeisiin ja kaikki tieto tallennetaan Exceliä käyttäen verkkolevyille. Tästä johtuen The Switchin tieto huoltotapauksissa on rajallista ja riski tietojen hukkumisesta on ilmeinen. Tämä johtaa siihen, että ei ole järjestelmällistä ja yhteistä tapaa käsitellä tietoa eikä After Sales prosessi ole tarpeeksi läpinäkyvä.

Useiden Excelien täyttö ja samojen asioiden kirjaaminen useaan paikkaan vaatii paljon ylimääräisiä resursseja. Juuri tähän on After Sales työkalun tarkoitus tehdä parannus lisäämällä luotettavuutta ja hallinnointia minkä uskotaan parantavan asiakastytytyväisyyttä.

### **4.2 Case – huoltotapaus nykyisin**

#### **4.2.1 Huolto prosessi**

Huoltotapauksen hoidossa noudatetaan kuvan 10 tapaista prosessia. Huoltotapaus lähtee aina liikkeelle Field Feedback Formista. Seuraavaksi tapahtuu prosessin jakautuminen kahteen eri haaraan huollon suorittajan perusteella. Asiakslähtöisessä huollossa asiakas toimittaa ainoastaan vikailmoituksen ja huoltoraportin. The Switchin suorittaessa huollon sisältyy prosessiin työtilaus, työraportti, huoltoraportti ja lasku.



**Kuva 10. Vikaantuneen laitteen huolto.**

#### 4.2.2 Varaosatilaus

Varaosatilaukset hoidetaan After Sales-organisaation ja oston yhteistyöllä. Asiakkaalta saatu tilaus käsitellään After Sales-organisaatiossa, mistä se lähetetään ostolle. Osto tarkistaa tilauksen ja kirjaa tilaukset Novaan sekä lähettää tarjouksen asiakkaalle. Tämän jälkeen asiakkaan kanssa mahdollisesti neuvotellaan vielä yksityiskohdista ja varaosat toimitetaan asiakkaalle. Varaosatilauksia on hoidettu tähän asti erilaisilla menettelyillä. Tämä on johtunut siitä, että asiakkaat ovat lähettäneet tilauksia niin After Sales-organisaatiolle kuin suoraan ostoon. Seurauksena tästä on epäselviä tapauksia ja tilauksien pallottelua osastojen välillä. Tästä on ollut seurauksena se, että tarvittava tieto tapauksen etenemisestä on usein puutteellista ja asiakas ei saa parasta mahdollista palvelua.



## 4.2.3 Field Feedback Form

Huoltotapauksen hoidossa tärkeimpänä kaavakkeena toimii tällä hetkellä Field Feedback Form (kuva 11). Kaavakkeen täyttää asiakas tai The Switchin huoltomies, jonka jälkeen se lähetetään paikalliseen The Switch After Sales-organisaatioon käsiteltäväksi.



## FIELD FEEDBACK FORM

<b>Customer:</b>		Windturbine		
<b>Contact person:</b>		Mr. Wind	<b>Telephone Number</b>	+35840111111
<b>Email:</b>		wind.wind@winder.com		
<b>VSRT:</b>		The Switch will fill this part!		
<b>Field service man(s):</b>		Mr. Service	<b>Telephone Number</b>	+35840222222
<b>Country:</b>		Finland		
<b>Location:</b>		Vaasa		
<b>Failure date:</b>		5.2.2009		
<b>Wind turbine Nr.</b>		1		
<b>Cabinet Serial Nr.</b>		11100011		
<b>Failed components</b>	<b>Type of component</b>	Line side unit 1U1		
	<b>Serial Nr.</b>	22200022		
	<b>The Switch component ID Nr.</b>	101-xxx-xxxx		
<b>In case of spare parts delivery</b>	<b>Delivery address:</b>	Siteroad		
	<b>Contract person:</b>	Mr. Service	<b>Telephone Number</b>	+35840222222
	<b>Email:</b>	service.service@winder.com		
	<b>Parts list:</b>	101-xxx-xxxx, 102-xxx-xxxx		

<b>Description of failure:</b>	Line side unit broken looks like capacitor failure				
<b>Operating conditions during failure:</b>	<b>Running</b>	<b>Power (kW)</b>	<b>Precharging</b>	<b>Start up</b>	<b>Status of cooling system</b>
	Yes	1200	No	No	Normal
<b>Environment conditions during failure:</b>	<b>Outside weather</b>	<b>Outside temp</b>	<b>Humidity</b>	<b>Cabinet temp</b>	<b>Cooling liquid temperature</b>
	Sunny	+30 C	30%	+45 C	+30 C
<b>Inverter service info file (attach here)</b>	1u1.txt 2u1.txt 3u1.txt 4u1.txt				
<b>Other remarks during failure:</b>	Line side fuses also broken. Generator units measured to be in good condition.				

<b>Date:</b>	<b>Time start:</b>	<b>Time stop:</b>	<b>Working hours:</b>	<b>Traveling hours:</b>	<b>Standby hours:</b>	<b>Description of work:</b>
5.2.09	12.00	16.00	3	1	0	Replacing line side inverter and fuses.
<b>Repaired by:</b>	Mr Service					
<b>Condition of wind mill after repairing:</b>	Wind turbine is running and everything is in order.					

Kuva 11. Field Feedback Form (The Switch, 2009).

#### 4.2.4 Tuotteen vikaantuminen kentällä

Otetaan esimerkki prosessin toiminnasta: Kiinassa on vikaantunut laite. Asiakas lähettää Field Feedback Formin The Switchin Kiinan toimistoon jossa se prosessoidaan. Tämän jälkeen FFF ja siihen liittyvät liitteet tallennetaan omaan kansioon After Sales serverille. Tähän kansioon voidaan tallentaa myös muu oleellinen tieto huoltotapauksesta. Tämän jälkeen osa tiedoista viedään Excel-tiedostoon, millä seurataan kenttäläätua. Tämä tiedosto on asiakaskohtainen. Tätä kansiota päivitetään kun saadaan huoltotapauksesta lisää tietoa, kuten juurisyy tai muuta palautetta.

Kun vikaantumisen seuranta on hoidettu yllämainittuun tapaan, tietoa voidaan käyttää laadun ja käytettävyyden seurantaan. Näistä tiedoista tehdään analyysejä sekä raportteja, niin toimittajille kuten asiakkaalle. Tätä tietoa voidaan tarjota niin oston, myynnin sekä suunnittelun tueksi.

#### 4.2.5 24/7-tekninen tuki

Tekninen tuki toimii asiakkaan apuna niin pienissä kuin suuremmissa ongelmatilanteissa. Tämä ei ole koskaan täydellinen huoltotapaus. Ideana on nopea apu ongelmatilanteisiin. Kaikki yhteydenotot, joita tekniseen tukeen on otettu, tallennetaan kuvan 12 mukaiseen taulukkoon. Taulukko voi toimia pohjana, kun uutta huoltotapausta lähdetään tekemään.

24/7 TECHNICAL SUPPORT								
DATE	TIME	ANNOUNCER	COMPANY	SUBJECT	ACTIONS	HANDLER	STATUS	CLOSING DATE

**Kuva 12. 24/7-tekniinen tuki (The Switch, 2010).**

#### 4.2.6 Huoltotoimien vasteaika

The Switchin kannalta ei ole eroa tapahtuuko vikaantuminen takuuajana vai sen ulkopuolella. Jos kyseinen tuote vikaantuu takuuajana, toimitaan takuuehtojen mukaisesti. Takuun ulkopuolella olevat tapaukset käsitellään sopimuksen mukaisesti tai muuten mahdollisimman nopeasti. Joskus joudutaan jopa priorisoimaan tapauksia. On siis pystyttävä lajittelemaan huoltotapauksia tärkeyden ja kiireellisyyden perusteella.

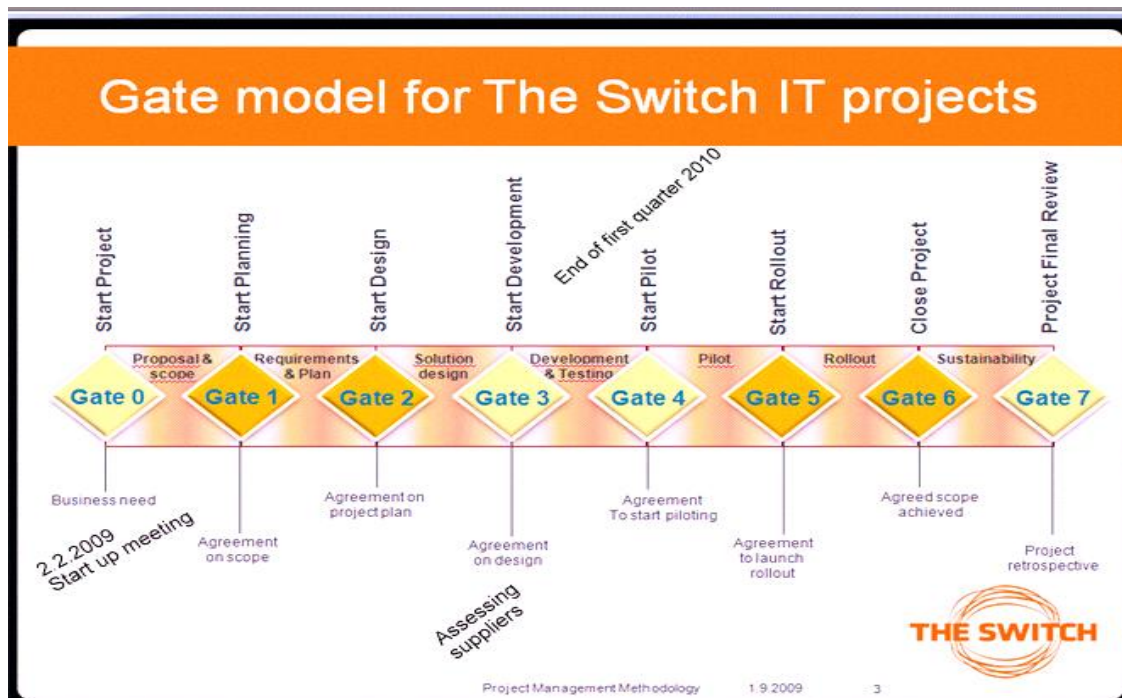
#### 4.2.7 Laitteiden jäljitettävyys

Laitteiden jäljitys onnistuu tuotannon Exceliin täyttämien laitekorttitietojen avulla tai After Salesin omien huoltotapausten perusteella. Jos jäljittämisessä käytetään tuotannon täyttämiä laitekorttitietoja, pystytään yhdistämään lopputuotteen sarjanumero komponenttien sarjanumeroihin, mutta tietoa tuotteen sijainnista ei ole. Huoltoraporttien avulla voidaan jäljittää jo huollettuja laitteita, mutta ei muita. Tiedot ja niiden hallinta ovat täten puutteellisia ja käsittely voi pahimmassa tapauksessa viedä huomattavasti aikaa.

## 5 PROJEKTISUUNNITELMA

### 5.1 Kehitysprojektin aikataulu

Aikataulusuunnittelussa pohjana on käytetty Gate-mallia (kuva 13). Gate-malli on The Switchin virallinen tapa edetä tietotekniikka-projekteissa (The Switch, 2010).



Kuva 13. Gate-malli (The Switch, 2010).

After Sales Toolin kehitysprojekti on aloitettu keväällä 2009. Projekti alkoi idean esittelyllä ja ehdotuksella miten ongelmatilanteet pystyttäisiin hoitamaan After Sales Toolilla. Suunnittelu on aloitettu syksyllä 2009 Gate malliin mukaan Gate 1:ssä. Se sisältää vaatimusten määrittelyn, toimittajan valinnan ja järjestelmän suunnittelun (Taulukko 1). Pilotointi alkaa vuoden 2010 ensimmäisen neljänneksen lopussa.

TAULUKKO 1. AFTER SALES TOOLIN TÄRKEIMMÄT OMINAISUUDET

Nimike:	Selitys:
Prosessin läpinäkyvyys (seuranta).	Uuden työkalun tärkeimpiin ominaisuuksiin kuuluu huoltoprosessin läpinäkyvyyden parantaminen. Tämä tarkoittaa sitä, että pystytään seuraamaan avoimia ja hoidettuja huoltotapauksia paremmin.
Työskentelyn tehostaminen.	Työskentelyn tehostaminen saavutetaan tekemällä järjestelmän käyttöliittymästä yksinkertainen käyttää.
Päällekkäisen työn välttäminen.	Päällekkäisen työn välttäminen on suuri haaste. Päällekkäinen työ vältetään järjestelmän avulla, sillä järjestelmä poistaa tarpeen tallentaa tiedostoja eri kansioihin. Esimerkiksi varaosatoimituksessa huolto-järjestelmä lähettää Novaan CSV-tiedoston, mikä poistaa käsin tehdyn kirjauksen ERP-järjestelmään.
Huoltotapauksen seuraaminen.	Huoltotapauksen seuraaminen tapahtuu tuotteen sarjanumeron, päivämäärän tai tuotteen sijainnin perusteella.
Parempi kuva asiakkaalle.	Asiakasta pystytään palvelemaan entistä paremmin ja asiakkaalle annetaan tilatietoja huoltotapauksen etenemisestä sekä mahdollisuus seurata omien tuotteidensa toimivuutta. Tarkoitus on myös antaa vuosiraportteja koskien heidän tuotteitaan, sekä kertoa heitä koskevista uutisista.
Rahallinen hyöty The Switchille.	Rahallinen hyöty muodostuu ensinnäkin parantuvan asiakastyytyväisyyden myötä uusien kauppojen toivossa. Toiseksi järjestelmään tuleva varaosakauppa parantaa hallittavuutta. Näiden lisäksi tulevaisuudessa tärkeään osaan tulevat määräaikaishuollot ja niiden ennakkomarkkinointi, joiden seuranta tapahtuu järjestelmässä.

Kentältä tuleva tiedon jalostus suunnittelulle, tuotannolle, ostolle ja myynnille.	Kun kaikki kentältä saatava tieto tallennetaan samaan paikkaan, on mahdollisuus tehdä luotettavia analyyseja asennetuista tuotteista. Tähän ei aikaisemmin ole ollut mahdollisuutta. Kun tuotteen jäljittämisessä käytetään aina sarjanumeroa, on myös mahdollisuus hallita kaikkien muiden järjestelmien tuottamaa tietoa yhtenä kokonaisuutena.
--	---

## 5.2 IT-projekti

Projekti on hoidettu The Switchin virallisen Gate-mallin mukaan. Gate-mallin tarkoitus on tehdä projekteista läpinäkyvämpiä sekä varmistaa, että kaikki oleellinen tulee huomioiduksi. Gate-malli koostuu kahdeksasta osasta ja niiden välisistä porteista, joita ovat Gate 0 – Gate 7. Jokaista porttia edeltää tietty projektiin liittyvän vaihe ja kun kyseinen vaihe on suoritettu, tarkastellaan sen toteutusta ennen siirtymistä uuteen vaiheeseen. Jos kaikki kyseiseen vaiheeseen liittyvät asiat on suoritettu hyväksytysti, niin katsotaan vaihe suoritetuksi ja siirrytään portista seuraavaan vaiheeseen.

## 5.3 Phase 0: Projektiehdotelma

### 5.3.1 Ongelma ja miten projekti liittyy siihen

Tällä hetkellä ei ole virallista ohjelmaa After Salesin tarpeisiin hoitaa tuotteiden kenttävikaantumisia. Työtehtävät ja huoltotapaukset tallennetaan Exceliä ja Wordia käyttäen. Kaikki vikatapaukset tallennetaan omiin kansioihinsa. Tapaukset on tallennettu ja luokiteltu vikatyypin sekä asiakkaan mukaan. Tapausten vertailu ja analysointi on vaikeaa ja se tulee entistä vaikeammaksi, kun tuotteita lähetetään vielä enemmän maailmalle.

Kun tuotteet on lähetetty maailmalle, After Sales-organisaation on käytettävä Novaa löytääkseen osien nimet, hinnat, varastosaldot, toimittajat sekä toimitusehdot ja asiakastiedot.

Kyky seurata omia tuotteita niiden elinkaaren aikana riippuu asiakkaan, huoltomiehen tai huoltopartnerin palautteesta.

Projektin tavoitteena on tukea The Switchin After Salesin globaaleja prosesseja sekä toimintoja.

Projektiin osallistuvat After Sales Director Ari Suutarinen, Service Engineer Sami Pirkola, Trainee Niko Puutio, Manager, Production Quality & Support Kari Kankaala, Quality Manager Raimo Lewing ja IT Consult Kim Hurta.

## **5.4 Phase 1: Vaatimukset ja projektisuunnitelma**

### 5.4.1 Käytettävyys

After Sales järjestelmä ei saa hidastaa päivittäistä työskentelyä. Tapauksia pitää pystyä hakemaan asiakkaan, huoltonumeron sekä sarjanumeron perusteella. Asiakkaan tietojen perusteella tehtävä haku korostuu tapauksissa, joissa vikaantuneen laitteen sarjanumero ei ole saatavilla. Järjestelmän on lisäksi pystyttävä muutoksenhallintaan. Sen pitää olla käytettävissä liiketoiminnassa 10 vuotta. After Sales-työkalun käytettävyys tulee olla hyvä.

### 5.4.2 Projekti aikataulu

Järjestelmä on tarkoitus olla testikäytössä vuoden 2010 ensimmäisen neljänneksen lopussa. Muu aikataulu on suunniteltu tätä silmällä pitäen.

### 5.4.3 Kriteerit

Kriteerit järjestelmälle on määritetty vaatimusmäärittelyssä. Vaatimukset tarkistetaan projektin pilotointivaiheessa. Nämä tulee hyväksyttävä projektiryhmällä sekä projektin omistajalla After Sales Director Ari Suutarisella.

### 5.4.1 Hallittavien tuotteiden määrän kasvu

After Sales työkalun jalkauttaminen huollon käyttöön on erittäin ajankohtaista, sillä hallittavien tuotteiden määrä lisääntyy kovalla vauhdilla. Yksinkertaiset Excel-tiedostot toimivat mainiosti pienellä volyymilla, mutta ongelmia voi syntyä jollei tarpeeseen kattavasta hallinnasta reagoida.

### 5.4.2 Kyky hoitaa ja hallita partnereiden tekemää huoltotoimintaa

Huoltotyöt suoritetaan pääsääntöisesti partneriverkoston avulla. Huoltotoiden hallinnasta vastaa kuitenkin The Switchin After Sales. Usean partnerin käyttö globaalissa huoltotyössä on haastava työ. Ilman toimintaa tukevaa järjestelmää on After Sales haavoittuvainen.

## 5.5 Phase 2: Järjestelmän ulkoasu

Järjestelmän toimittajaa valittaessa vertasimme neljää eri toimittajaa. Nämä olivat Absent, eCraft, Digia ja Wapice. Toimittajien vertailussa on tutustuttu demoihin, tekniseen tukeen sekä hinnoitteluun. Tämän lisäksi on hankittu lisätietoa järjestelmistä vierailemalla paikoissa, joissa samantapainen järjestelmä on käytössä.



Järjestelmän toimittajaksi valittiin Absent. Projektiryhmän yhteinen mielipide katsoi Absentin soveltuvan parhaiten tehtävään niin hinnan kuin aikaisempien kokemusten puolesta.

### **5.6 Phase 3: Kehitys ja testaus**

Phase 3 sisältää sovelluksen kehittämisen tavoitetasolle sekä sen huolellisen testauksen. Tällöin luodaan testiympäristö, järjestelmän parametrisointi sekä integroinnit Novaan. Vaiheeseen liittyy myös käyttäjäryhmien ja oikeuksien määrittäminen. Kun vaihe on valmis aloitetaan pilotointi.

### **5.7 Pilotointi, käyttöönotto ja viimeistely**

Pilotointi suoritetaan Vaasassa, Lappeenrannassa sekä Kiinassa. Eri osat järjestelmästä pilotoidaan eri paikoissa. Tällöin pilotoidaan järjestelmän eri osia, jotka koskevat kyseistä toimipaikkaa. Käyttöönotossa otetaan järjestelmä kokonaisuudessaan käyttöön. Viimeistelyssä sovitaan toimittajan kanssa viimeiset asiat sekä käydään koko projekti vielä läpi.

### **5.8 Projektin riskit**

Kaikkiin tietotekniikka-projekteihin liittyy riskejä. On erityisen tärkeää tunnistaa mahdolliset sudenkuopat ennen kuin projekti tipahtaa niihin. Seuraavassa on listattu ne asiat, jotka voivat olla ongelmana järjestelmän toteuttamisessa.

### 5.8.1 Järjestelmä ei taivu The Switchin tarpeisiin

Järjestelmää ei ole mahdollisuutta muokata täysin The Switchin tarpeiden mukaiseksi. Tätä varten on vierailtu paikoissa joissa järjestelmä on jo käytössä. Lisäksi näillä toimenpiteillä pyritään tutustumaan toimittajaan hieman paremmin, kuin mitä myyntipuheissa kerrotaan.

### 5.8.2 Toimittajan osaaminen ja resurssit

Suuri riski on, että valitaan väärä toimittaja tai järjestelmä. Tästä esimerkiksi toimittaja, jolla ei ole riittävää taitoa ja kokemusta järjestelmän toteuttamisesta voi johtaa siihen että järjestelmästä tulee turha. Toimittajan valinnassa riskin muodostaa myös toimittajan taloudellinen tilanne. Mikäli kyseinen toimittaja joutuu lopettamaan toimintansa, voi järjestelmä jäädä ilman tukea.

### 5.8.3 Järjestelmän käytettävyys

Jos järjestelmävaatimuksia seurataan liian tiukasti, voi haasteena olla järjestelmän jäykkyys sekä sen hankala käyttöliittymä. Järjestelmän tarkoitus on kuitenkin nopeuttaa päivittäistä työskentelyä sekä poistaa useaan kertaan tapahtuva asioiden kirjaaminen.

### 5.8.4 Prosessi kuvattu väärin

After Sales-prosessi piirrettiin tarkoin auki esittämällä järjestelmästä prosessikaavio. Näin yritettiin varmistaa prosessin läpinäkyvyys ja välttämään mahdolliset väärinkäsitykset toimittajan ja projektiryhmän välillä.

### 5.8.5 NetMES

After Sales-työkalu hakee laitekortteihin sarjanumerot NetMESistä. NetMES on vielä kehitteillä oleva järjestelmä, joten tämä tulee huomioida projektin riskitekijänä. NetMESin suunniteltu valmistuminen on kuitenkin huomattavasti ennemmin kuin After Sales työkalu, mikä onkin huomioitu näiden projektien aikataulutuksessa.

### 5.8.6 Nova

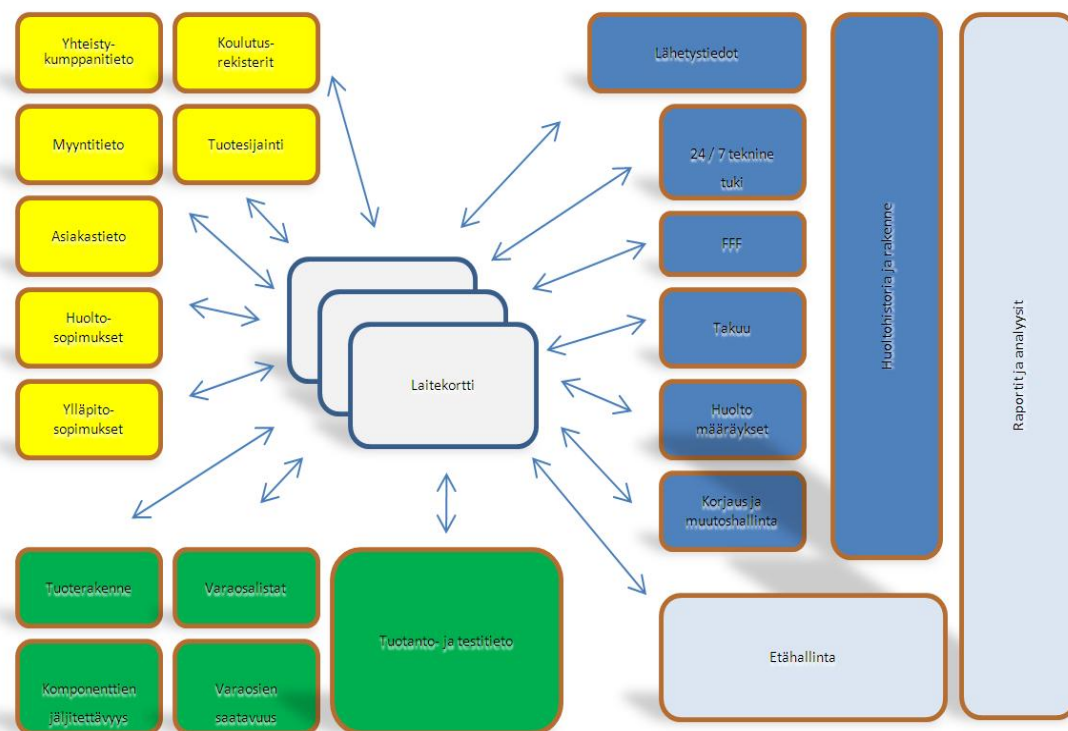
Tärkeänä osana on yrityksen ERP-järjestelmä Nova, josta luovutetaan After Sales työkaluun tietoja. After Sales työkalusta lähetetään takaisin Novaan comma-separated values (CSV)-tietokantaviestejä. Tämä otettiin huomioon järjestelmän toimittajaa valittaessa. Valitulla toimittajalla on aiempaa kokemusta Novan integroinnista osaksi huoltojärjestelmän toteutusta.

## 6 AFTER SALES TOOL

### 6.1 Järjestelmän ominaisuuksien määrittäminen

#### 6.1.1 Järjestelmäarkkitehtuuri

After Salesin tarpeisiin suunnitellun järjestelmän tulee tukea tehokasta tuotteiden hallintaa ja ylläpitoa. Lisäksi käytettävän tiedon tulee olla helposti saatavissa. Jokaista toimitettua laitetta kohtaan on tehty oma uniikki laitekortti. Tämä toimii järjestelmän sieluna. Laitekortin tiedot muodostuvat tuotannossa kerättyjen tietojen pohjalta. Kaikki muu tieto tullaan linkittämään laitekorttiin sarjanumeron sekä tilausnumeron avulla (kuva 14). Taulukko 2 selventää kuvan 14 laatikoita.



Kuva 14. Laitekortti ja sen sisältö (The Switch 2009).

**TAULUKKO 2. LAITEKORTTIEN SIDOS ERI REKISTERITIIETOIHIN.**

<b>Värit:</b>	<b>Selitys:</b>
<b>Keltainen</b>	Keltaiset laatikot käsittävät tietoa, joka on liitetty tuotekorttiin asiakas-, loppuasiakas- ja yhteistyökumppanikohtaisesti. Tiedot perustuvat asiakkaiden kanssa sovittuihin sopimuksiin ja suunnitelmiin. Myös toimitetun laitteen maantieteellinen sijaintirekisteri linkittyy laitekorttiin.
<b>Vihreä</b>	Vihreät laatikot käsittävät tietoa siitä miten ja milloin laite on valmistettu. Tuoterakenne eli mitä komponentteja laite sisältää sekä milloin se on toimitettu. Lisäksi vihreät laatikot sisältävät varaosien hallinta- ja saatavuustietoja.
<b>Sininen</b>	Siniset laatikot käsittävät tietoa huoltotapauksista.
<b>Vaalean-sininen</b>	Vaaleansiniset laatikot kuvastavat tarvetta pystyä muodostamaan tuote- ja huoltoanalyseja.

Osa tiedoista tullaan hyödyntämään After Sales-työkalussa ja osa muissa järjestelmissä. Raportit ja analyysit voidaan tehdä suoraan tietokannasta haettavilla työkaluilla, jotka on tarkoitettu kyseiseen tarkoitukseen.

### 6.1.2 Järjestelmän ominaisuudet

Laitekortti on järjestelmän sielu. Suurin osa tiedoista tullaan liittämään siihen. Tuotekortin avulla pystytään yhdistämään myynti-, tuotanto-, toimitus- ja huoltotieto. The Switchiltä toimitetut tuotteet linkitetään yhteen, vaikka ne olisi valmistettu eri paikoissa. Esimerkiksi Lappeenrannassa valmistettu generaattori, Vaasassa valmistettu tehonmuokkain ja Luanissa valmistettu RC-snobber voidaan linkittää saman The Switch Drive Chainin alle. Tähän linkitykseen kuuluu koko toimitus. Kuvan 14 ominaisuudet voi jakaa neljään päätasoon ja nämä on kuvattu seuraavissa kappaleissa.

Ohjelmaan luodaan käyttäjäkohtaiset näkymät. The Switchin After Sales-yksikkö on järjestelmänvalvojan roolissa, joka pystyy tekemään huoltotapauksiin ja varaosatilauksiin muutoksia. Järjestelmänvalvojan roolissa pystytään myös muokkaamaan asiakasrekisteriä ja voidaan tehdä analyyseja sekä esimerkiksi antamaan asiakaskohtaisia tiedotteita.

Näkymiä on myös yhteistyökumppaneille sekä asiakkaille. Ideana on se, että kukin käyttäjä näkee vain omat tuotteensa tai huoltotapauksensa.

Järjestelmän käyttöohjeet tulee löytyä itse järjestelmästä. Tämän avulla ne ovat aina saatavissa siellä missä niitä tarvitaan.

Bulletointi on ikään kuin liikennevalojärjestelmä. Sen avulla voidaan priorisoida asioita tärkeysjärjestykseen sekä kohdistaa niitä tietyille ihmiselle tai ryhmälle.

### 6.1.3 Asiakaskohtaiset tiedot

Järjestelmän tulee mahdollistaa suora pääsy asiakastietoihin. Näitä ovat yhteystiedot, technical account manager (TAM)- sekä key account manager (KAM)-tiedot, kuten myös toimitetut tuotteet, huoltohistoriat ja varaosatoimitukset.

Työkalussa tulee olla avaintiedot myyntisopimuksista kuten takuutiedot. Tämä onkin yksi järjestelmän päävaatimuksista sillä asiakaskohtaiset takuuehdot saattavat poiketa toisistaan huomattavasti.

Osin yhteistyökumppaneiden vastuulla on hoitaa huoltotapauksia. Tästä johtuen perustietojen tulee olla järjestelmässä. Järjestelmästä käsin tulee pystyä hallitsemaan huoltotapauksia niin, että huoltotapauksia voi kohdistaa The Switchin yhteistyökumppaneille suunnitellusti. Lisäksi huoltotapauksen suorittajista tulee jäädä järjestelmään jälki mahdollista huoltoyhtiöiden välistä vertailua varten. Yhteistyökumppaneiden tiedot synkronoidaan Novan tietokannasta kerran vuorokaudessa.

Tuotteita tulee pystyä hallitsemaan tuotteen sijainnin mukaan. Suuri osa huoltotapauksista tapahtuu vain tuotteen sijainnin mukaan, kuten Dafeng 3-tuulimylly vasemmalta. Tämä tieto tulee yhdistää laitekorttiin aina kun se vain on mahdollista. Jos tähän ei ole mahdollisuutta käyttöönnotossa se tehdään huoltojen yhteydessä.

Koulutusrekisterillä pyritään hallitsemaan sitä kenelle on annettu koulutus ja missä kyseisessä huoltoyhtiössä henkilöt työskentelevät. Tällä toiminnolla seurataan yhteistyökumppaneita, jotka hoitavat huomattavan osan kentällä olevista huoltotapauksista.

Asiakashoitosuunnitelma on ylläpitosuunnitelma loppuasiakkaalle tai tuulipuiston ylläpitäjälle. Asiakashoitosuunnitelmalta tulee pystyä suunnittelemaan huoltoja etukäteen. Tämä takaa asiakkaalle parempaa palvelua ja tekee huoltotapahtumien suunnittelusta järjestelmällisempää sekä takaa paremman hallittavuuden

huoltotoiminnassa. Tähän kuuluu kiinteästi määräaikaishuoltojen ennakkosuunnittelu, kuten tehonmuokkaimien tuulettimen moottorin vaihto kahden vuoden välein tai pullokondensaattorin vaihto neljän vuoden välein.

Palvelusopimusosiossa määritellään asiakkaan tuotteet ja taso jolla niitä huolletaan. Asiakkaiden kanssa sovitaan aina huoltosopimukset joissa on määritelty esimerkiksi vasteaika vikaantumisen korjaamiseen. Palvelusopimusosio voi toimia myös huoltosopimuksen pohjalta.

Asiakasrekisterissä hallinnoidaan asiakaskohtaisia tietoja kuten osoitteet, yhteystiedot, asiakaskohtaiset varaosahinnat. Nämä ladataan ERP-järjestelmä Novasta.

Järjestelmän tärkeimpiä tavoitteita on parantaa asiakastyytyväisyyttä. Siksi järjestelmä mahdollistaa asiakaskohtaisen tiedottamisen. Esimerkiksi asiakkaalle voidaan tehdä hänen tuotteistaan vuosineljännesraportteja. Lisäksi pystytään tiedottamaan tärkeistä asioista sekä kertomaan heidän asioidensa etenemisestä.

#### 6.1.4 Valmistustieto

Järjestelmästä tulee nähdä tuotteen tuoterakenne sellaisenaan kun tuote valmistui tehtaalta. Tämä on tärkeä tieto varaosatilausten kannalta, sillä massatuotannossa oleva tuote kokee useita päivityksiä. Tämän vuoksi saman nimikkeen alla olevaa tuotetta on useampaa versiota ja revisiota käytössä maailmalla. Helpoin tapa hallita tuoterakenteita on Novan tuoterakenteen synkronoiminen After Sales-työkaluun.

The Switchin tuotteet tai avainkomponentit pystytään jäljittämään sarjanumeroilla, sekä eränumeroilla. Näiden avulla pystytään paikantamaan valmistuspaikka ja aika sekä tuotteen valmistajat.



Huoltotapauksissa, joissa joudutaan vaihtamaan jäljitettävä komponentti, tulee huoltomiehen kirjata uusi komponentti järjestelmään. Vanha komponentti siirtyy passiiviseksi, mutta tämä tieto säilytetään järjestelmässä. Uusi osa siirtyy laitekorttiin aktiiviseksi osaksi. Tämä takaa sen, että tietoa ei hukata missään vaiheessa ja pystytään aina tarkistelemaan yksilöllisesti jokaisen tuotteen elinkaaritietoa. Tämä antaa myös After Sales ryhmälle huomattavasti tietoa, sillä jos jokin erityinen tekijä aiheuttaa esimerkiksi tietyssä tuulipuistossa enemmän ongelmia kuin muualla, mahdolliseen vikaantumiseen voidaan varautua jo etukäteen.

Työkalussa tulee olla tuotteiden varaosalistojen ylläpito. Se muodostetaan tuoterakenteesta ja apuna käytetään Novaa. Toimintoa tullaan tukemaan kuvilla, jotka auttavat toteamaan varaosan sijainnin tuotteessa. Varaosalistat tulevat olemaan asiakaskohtaisia. Laitteen rakennetta ei ole tarkoitus näyttää ulkopuolisille.

Varaosien toimitusajoissa on suuria eroja. Esimerkkinä sulakkeiden toimitusaika voi pahimmillaan olla kymmenen viikkoa. Ohjelmalla onkin tarkoitus kontrolloida varaosavaraston statusta komponenttitasolla. Tätä tukee Nova, jolla käsitellään varastointia koko organisaatiotasolla. Tarkoitus on pystyä kertomaan asiakkaalle heti, onko kyseistä tuotetta varastossa ja kuinka paljon. Suuremmat varaosatilaukset käsitellään erikseen.

Analysointia varten täytyy toimitettu tuote pystyä yhdistämään tuotannonaikana syntyneisiin tietoihin ja testitietoihin. Tämä hallitaan laitekortin sarjanumeron avulla. Kattava analyysi voidaan tehdä tietokanta-ajoilla tai suorilla linkeillä toisiinsa. Tällaisen kattavan analyysin avulla pystyy arvioimaan ja kehittämään esimerkiksi testijärjestelmää.

Käyttöönottotiedot tulee voida kirjata työkaluun. Näistä tärkeimpinä ovat sijainti ja aika.

### 6.1.5 Huoltotapaukset

24/7 tekninen tuki mahdollistaa rekisteröinnin ja seurannan huoltotapauksille, jotka välitetään järjestelmään puhelinoiton perusteella. Teknisessä tuessa tulee olla mahdollisuus tehdä huoltotapauksenkirjaus myös ilman tuotteen sarjanumeroa. Tämä on poikkeus muihin huoltotapauksen perustamisiin verrattuna.

Field Feedback Form on After Salesin tapa hoitaa nykyiset kenttävikaantumiset. Tämä on saanut kiitosta asiakkailta ja täten The Switch ei muuta sitä uuteen järjestelmään, vaan järjestelmä tulee sisältämään oman osion kenttävikaantumisille. Tulevaisuudessa se on osa järjestelmää, mutta lomake tulee säilyttämään suurimman osan samoista kentistä muutamaa kohtaa lukuun ottamatta. Field Feedback Form tarkistetaan aina manuaalisesti. Field Feedbackin Formin tiedot linkitetään laitekorttiin ja näin tietoa ei tarvitse kirjoittaa useaan kertaan.

Jos huoltotapaus antaa syyn huoltotilaukselle, huoltotapaus muunnetaan ohjelmalla huoltotilaukseksi ja kaikki tieto tallennetaan huoltotilauksen alle. Tärkeänä osana huoltotilaus osiossa on myös yhteistyökumppanit sekä heidän seuranta.

Takuukäsittelyssä korostuu takuun voimassaoloaika. Takuun määrittely perustuu tietoon siitä koska tuote on valmistettu tai mahdollisesta käyttöönottopäivämäärästä. Takuu umpeutuu kun toinen ehdoista täyttyy. Takuuasiat on hoidettu ja tullaan suurimman osan tuotteiden suhteen hoitamaan valmistuspäivämäärätiedon avulla, sillä käyttöönottopäivämäärä ei aina tiedetä. Takuun vaikutus myös varaosien lähettämiseen on huomioitu ja tämä täytyy hoitaa Novassa laskulla, jonka veloitussumma on nolla euroa. Toisaalta aina tietoa ei tarvitse viedä Novaan asti. Näin toimitaan silloin kun toimitetaan varaosa suoraan alihankkijalta, joka lähettää sen myös takuutoimituksena.

Reklamaatio tehdään joko järjestelmällä tai järjestelmässä on linkki the Switchin viralliselle reklamaatiojärjestelmälle. On tärkeää, että kaikki The Switchin reklamaatiot omaavat saman ulkoasun reklamaation luontiyksiköstä riippumatta.

Varaosakauppa tulee toimimaan komponenttitasolla eli asiakas voi ostaa vaikka yhden ruuvin tuotteeseensa jos niin haluaa. Asiakasrekisterissä määriteltyjen tietojen avulla asiakas voi tilata omiin tuotteisiin varaosia. Varaosakauppaan päivitetään kerran vuorokaudessa varaosien määrät Novasta.

Varaosakauppaan tulee myös tuotteiden räjäytyskuvat LinkOne-ohjelmaa käyttäen. Tämä helpottaa ostamista, sillä asiakkaan ei tarvitse tietää tuotekoodia vaan pystyy osoittamaan yksittäistä osaa kuvasta, joka osoituksen avulla siirretään ostoskoriin.

Kaikki tilaukset käsitellään After Sales-organisaatiossa. Tilauks käsittelyn jälkeen järjestelmästä generoidaan CSV-viesti Novaan. Novasta muodostetaan asiakastilaus, joka toimitetaan asiakkaalle. Tieto tästä tuodaan takaisin After Sales-järjestelmään mikä muuttaa tilauksen statusta. Tämä helpottaa tietojen seuraamista. Asiakas näkee järjestelmän kautta oman huoltotilauksen statuksen.

Off-line-sovellus on Java-tekniikkaan perustuva sovellus, jonka yhteistyökumppani tai huoltomies lataa tietokoneellensa The Switchin nettisivuilta. Sovellukseen ladataan huoltotapauksen tiedot. Kun huoltoa tehdään, on vain harvoin mahdollisuus päästä On-line tilaan. Sovelluksella taataan huoltomiehelle ohjeet sekä vikaantuneen tuotteen tiedot paikanpäällä. Huoltomies pystyy myös huollonaikana kirjaamaan muistiinpanot ja vaihdettavat komponentit järjestelmään. Kun huoltomies palaa työmatkoiltaan, lataa hän huoltotapauksen tiedot pääjärjestelmään.

LinkOne on kuvankatselu-ohjelma, joka tullaan linkittämään järjestelmään. Siihen voidaan tuoda erilaisia kuvia kaikista Cad-ohjelmista. Tämän avulla voidaan tuoda nettikauppaan räjäytyskuvat sekä saadaan täsmälliset ohjeet huoltomiehelle.

FAQ-foorumi on järjestelmän osio, jonne kirjoitetaan kommentteja tai ratkaisuja huolto-ongelmiin. Tarkoitus on kerätä tietoa ja muodostaa ohjeita huoltomiehille. Järjestelmän valvoja voi koota kommenteista mieleisensä kokonaisuuden ja lukita kyseisen keskustelun loogiseksi ohjeeksi.

Etäyhteystyökalu tullaan määrittelemään myöhemmin, mutta tarkoitus on, että se tulee After Sales-järjestelmään. Tämä takaa sen, että kaikki olennainen tieto löytyy samasta paikasta. Esimerkiksi asiakas, jolle myydään tämä palvelu, pääsee tarkistamaan ostamiensa laitteita järjestelmän avulla. The Switchille on etäyhteydellä suuri merkitys, sillä se tarjoaa lisätietoa koko organisaatiolle ja mahdollistaa entistä paremman laitteiden seurannan.

#### 6.1.6 Tuote- ja huoltoanalyysit

Järjestelmään tulee osio asiakkaan ja yhteistyökumppanin palautteelle. Tarkoitus on parantaa omaa toimintaa palautetietoa keräämällä.

#### 6.1.7 Ei-funktionaaliset ominaisuudet

Järjestelmätoimittajan pitää pystyä tarjoamaan tukea ongelmatilanteissa. Toimittajan kanssa on sovittu 24/7 tuesta. Koska The Switchin tuotteita myydään maailmanlaajuisesti, niin ei voida olettaa, että ongelmat ilmenisivät vain klo 8-16 Suomen aikaa.

Suurin osa järjestelmän käyttötapauksista on löytää tietoa tuotteista, jotka ovat maailmalla käytössä. Tämän takia yleinen käytettävyys ja eri tietojen haut ovat

erittäin tärkeitä. Järjestelmän pitää olla myös hyvin joustava, sillä eri hakukriteereitä voi olla useita.

Järjestelmän toimittajalta odotetaan joustavuutta ja halua päivittää järjestelmää myös tulevaisuudessa. Tähän on sovittu tarkemmat säännöt tilaajan ja toimittajan allekirjoittamissa sopimuksissa. Päivityksiin liittyvistä ehdoista esimerkkinä aika, jonka järjestelmä saa olla päivitystä varten pois käytöstä kuukaudessa.

Järjestelmän tulee nopeuttaa päivittäistä työskentelyä. Tähän pyritään huoltotapausten etsimisen helpottamisella sekä päällekkäisen työn vähentämisellä.

## **6.2 After Sales työkalun toteutus**

### **6.2.1 Työkalun runko**

Työkalun runko toteutetaan siten, että niin järjestelmän eri rekistereihin kirjoitetut tiedot kuin synkronoinnilla saatava tieto muista järjestelmistä osataan yhdistää oikeiden tuotteiden alle. Järjestelmässä huomioidaan kuka on asiakas ja mikä huoltoyritys tuotetta huoltaa.

Tuoterakenne koostuu rakennepuusta, jonka jokainen solu sisältää määritellyt osatiedot. Osatiedot synkronoidaan Novasta ja NetMESistä tuotteen luontihetkellä. Novasta otettavia tietoja ovat tuotekoodi, määrä, nimi, toimittajien tuotekoodit, versio sekä postinumero. NetMESistä synkronoitavat osatiedot ovat tuotteen sarjanumero sekä jäljitettävät komponentit.

## 6.2.2 Käyttäjätilit

Käyttäjätileillä hallitaan eri käyttäjiä, jotka tulevat käyttämään järjestelmää. Osa tiedosta kirjataan manuaalisesti ja osa tullaan synkronoimaan Novasta. Käyttäjätileihin liitettävät tiedot ovat seuraavia: käyttäjätunnus, salasana, etu- ja sukunimi. Lisäksi on mahdollista liittää käyttäjän tietoihin sähköpostiosoite, asiakasnumero, yritys ja osoitetiedot. Asiakasnumeron syöttö mahdollistaa yritys- ja osoitetietojen hakemisen Novan tietokannasta. Tiedot voidaan syöttää myös käsin.

Käyttäjätileihin liittyvät lisäksi liitokset eri rekistereihin. Käyttäjien tasot järjestelmässä ovat The Switch, asiakas ja huoltoyhtiö. Kullekin käyttäjälle valitaan myös valuutta. Oletuksena on aina euro, mutta asiakkaan palvelemiseksi on mahdollisuus näyttää hinnat myös hänen omalla valuutallaan.

## 6.2.3 Asiakasrekisteri / toimittajarekisteri

Asiakasrekisteri perustuu Novan tietokannasta haettavaan tietoihin, mutta sitä voidaan täydentää After Sales Toolissa. Novan tulee tarjota yksilöllinen tunniste asiakasrekisteriin. Tunnisteeksi käy esimerkiksi yksilöllinen asiakasnumero. Jokainen asiakastietue saa oman yksilöllisen tunnisteensa myös After Sales Tool:ssa. Asiakasrekisterikentät ovat asiakasnumero, nimi, toimitusosoite, laskutusosoite, puhelinnumero, faksinumero, sähköpostiosoite, yhteyshenkilön nimi, takuuajavalinta, alennusprosentti sekä toimitusehdot. Asiakasrekisteriin on myös mahdollista liittää asiakaskohtaisia liitetiedostoja, joita voidaan tarvita varaosatoimituksissa. Toimittajarekisteri on vastaava mitä asiakasrekisteri, mutta siinä on mahdollisuus lisätä kuvaus toimittajasta vapaaseen tekstikenttään.

#### 6.2.4 Huoltoyhtiörekisteri

Huoltoyhtiörekisteri sisältää yksilöllisen tunnisteiden, asiakasnumeron, nimen, toimitusosoitteen, laskutusosoitteen, puhelinnumeron, faksinumeron, sähköpostiosoitteen, yhteyshenkilön ja lisätietokentän, joka on vapaa tekstikenttä. Rekisteriin on mahdollisuus liittää liitetiedostoja.

#### 6.2.5 Tuotesijainti

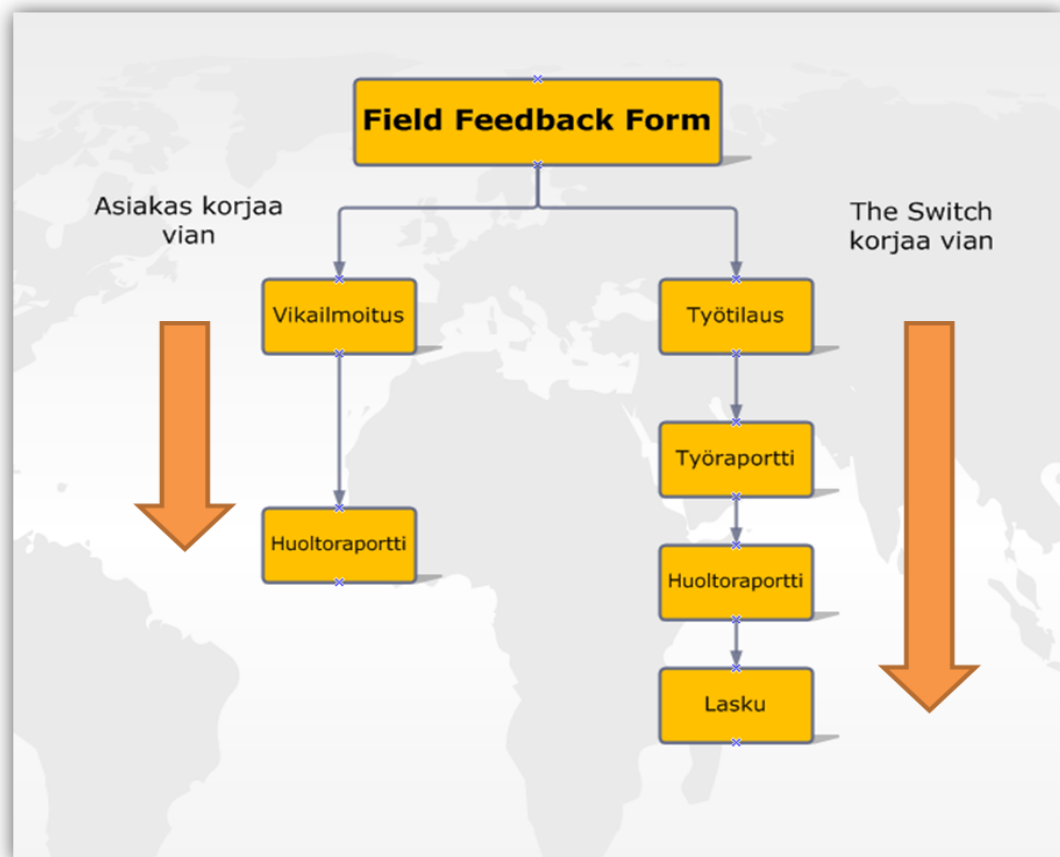
Tuotteiden sijaintitieto hallitaan yksinkertaisella rekisterillä ja tuotesijaintivälilehdellä. Rekisterin tieto yhdistetään tuotekorttiin. Tällöin määriteltävät asiat ovat nimi, osoitetiedot ja koordinaatit. Tuotesijaintivälilehden kautta hallinnoidaan tuotteen liitoksia esimerkiksi tuulipuistoon, asiakkaaseen sekä huoltoyhtiöön.

#### 6.2.6 Tuotekortti

Tuotekortti muodostetaan usean eri järjestelmän ja rekisterin sisällöstä. Se sisältää Novasta ja NetMESistä otettavia tietoja, jotka on yhdistetty tuotteen sarjanumeron alle. Kyseisellä tuotekortilla on myös liitos asiakkaaseen sekä takuuseuranta. Järjestelmä tallentaa myös tiedon kortin luojasta sekä muokkaajasta aina muutoksen tapahduttua. Novan tietoihin tuote liitetään aina tilausnumeron perusteella. Tämä antaa mahdollisuuden hakea tuoterakenne Novasta. NetMESissä taas tuotekortti liitetään tilausnumeron ja sarjanumeron perusteella. Tuotekortti on avainkomponenttien osalta muodostettu jo NetMESissä ja tämä tieto vain siirretään After Sales-työkaluun. Tuotekortista pystytään tekemään PDF-tuloste. Kyseinen kaavake on vastaava mitä The Switch käyttää jo tällä hetkellä. Tulostettava tuotekortti sisältää päätasolla tuotteen sarjanumeron. Tämän lisäksi laitekortissa on avainkomponenttien sarjanumerot.

### 6.2.7 Huoltotapauksen hoito järjestelmässä

Järjestelmän avulla toteutettava huoltotapauksen hoito suoritetaan seuraavasti. Huoltoinsinööri tehdessä Field Feedback Formia joutuu hän valitsemaan suorittaako huollon asiakas itse vai The Switch. Huollon suorittajan valinnan avulla pystytään kyseinen tapaus ohjaamaan oikealle käsittelytavalle (kuva 15).



Kuva 15. Huoltotapauksen hoito After Sales tuökalussa.



### 6.2.8 Field Feedback Form

Field Failure Form (kuva 16) täytetään seuraavasti. Ensiksi valitaan asiakas. Asiakkaan valinnan jälkeen täytetään automaattisesti Contact Person -kentät asiakasrekisterin tietojen pohjalta.

Sarjanumerokenttään syötetään sarjanumero käsin. Järjestelmä ei vaadi täydellistä sarjanumerotietoa, mutta listaa ehdotuksia kirjoitettaessa sarjanumeroa. Ehdotusten joukkoon haetaan vain niiden tuotekorttien sarjanumerot, jotka on liitetty kyseiseen asiakkaaseen tai huoltoyhtiöön. Ylläpito-oikeuksilla listaan haetaan kaikki täsmäyvät sarjanumerot.


Takuuaikakenttää ei näytetä ellei käyttäjällä ole ylläpito-oikeuksia.

Varaosatoimitusosiossa kirjataan komponentin tyyppi (tuotenimi) ja sen jälkeen suoritetaan aktiivinen haku tuotetietokantaan. Mikäli ehdotuslistaan löytyy tuotteita ja käyttäjä valitsee listalta tuotteen, täytetään Switch Component ID -kenttä automaattisesti. Tämän jälkeen täytetään komponentin sarjanumero.

Olosuhdekenttien sisällössä valitaan missä tilassa laite oli vikaantumisen sattuessa oliko tuote käytössä, latauksessa vai käynnistymässä kun vika ilmeni.

Sääolosuhdekenttien täytössä mitään ei ole pakko täyttää, sillä tämä tieto on joskus mahdoton saada.

Järjestelmä generoi automaattisesti Supplier Reference Number:n tapauksesta. Tämä mahdollistaa huoltotapausten seurannan omalla numerolla. Supplier Reference Numberin etuna, verrattuna laitteen sarjanumeroseurantaan on se, että yhdellä tuotteella voi olla useampia huoltotapauksia. Tämä voisi hankaloittaa tapausten seurantaa, jos käytössä olisi vain sarjanumero.



Niko Puutio  
[Settings](#) [Manual](#) [Logout](#)

Miscellaneous

Online Shop

Bulletins

Product Cards

Work Orders

Service

Invoicing

Field Feedback Forms

New Case

View

Quality

Administration

### New Field Feedback Form

Customer *	<input type="text" value="Goldwind Science and Tech"/>	Country *	<input type="text"/>	Location *	<input type="text"/>
Contact Person *	<input type="text"/>	Telephone Number *	<input type="text"/>	E-mail *	<input type="text"/>
Field Service Contact *	<input type="text"/>	Telephone Number *	<input type="text"/>	Failure Date *	<input type="text" value="2010-04-02"/>
Product Number *	<input type="text"/>	Serial Number *	<input type="text"/>	Warranty Valid	<input type="text" value="- Select -"/>

**Failed Components**

Type of Component *	The Switch Component ID Number *	Serial Number	Amount	Deliver This Component +
---------------------	----------------------------------	---------------	--------	--------------------------

In Case of Spare Parts Delivery

**Information About the Failure**

Description of Failure \*

Operating Conditions During Failure	Running *	Precharging Phase *	Start Up Phase *	Power (kW)	Status of Cooling System *
	<input type="text" value="- Select -"/>	<input type="text" value="- Select -"/>	<input type="text" value="- Select -"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="- Not Specified"/>

Environment Conditions During Failure	Outside Weather	Outside Temperature (C)	Humidity (%)	Cabinet Temperature (C)	Cooling Liquid Temperature (C)
	<input type="text" value="- Not Specified -"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Other Remarks

**Inverter Service Info File(s)**

Description File +

**Photos of the Failure (VERY IMPORTANT!)**

Description File +

**Work Details**

Date	Time Start	Time End	Working Hours	Travelling Hours	Stand by Hours	Description of Work +
------	------------	----------	---------------	------------------	----------------	-----------------------

Repaired By

Condition After Repair

The Switch, www.theswitch.com, [Legal Notice / Terms of Use](#), Ab AfterSales 2.0 © 2010 Absent Oy

Kuva 16. Esimerkkitapaus FFF:än täyttämisestä After Sales Toolissa.

### 6.2.9 Ehkäisevien toimenpiteiden hallinta

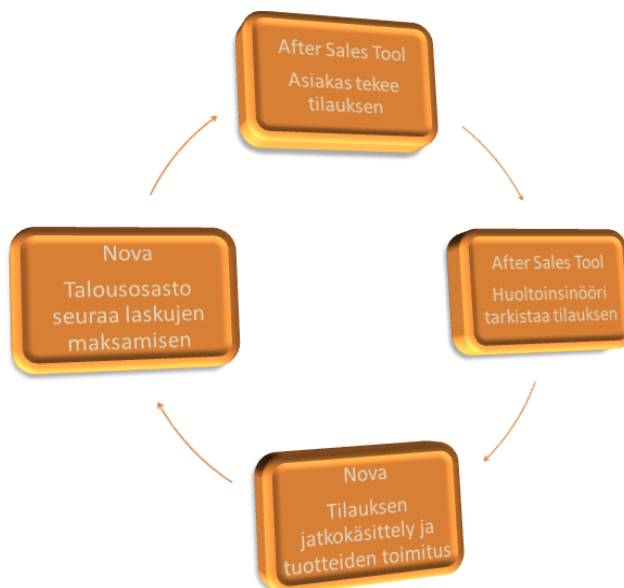
FFF:än, reklamaatiojärjestelmän, korjaavien toimenpiteiden järjestelmän ja huoltojärjestelmän tallettamista tiedoista saadaan tilastoja sekä asiakasnäkökulmasta (laitteiden käytettävyystietoja) että yksittäisten komponenttien, tapahtumien sekä vikaantumismoodien näkökulmasta.

Ohjelma ehdottaa mahdollisia määräaikaishuoltoa toteutuneen käytön tai ennusteen mukaan. Tämä toiminto vaatii ennakkosuunnittelua. Laitekortin aikataulutus onnistuu, mikäli huoltotapahtumiin voidaan yksiselitteisesti kirjata ehdotettavien huoltojen tiedot, esim. siten, että seurattaville huoltotöille annetaan jokin huoltokoodi, mikä merkitään huollon yhteydessä huoltotapahtumalle. Tämän avulla järjestelmä voi laskea seuraavan öljynvaihdon suosituspäivämäärän.

Minimivaatimuksena aikataulutukselle on SQL-kyselymahdollisuus järjestelmän tauluihin ja excel-tiedoston muodostaminen asiaan liittyvistä tauluista. Käytännössä kyseessä ei ole varsinainen järjestelmä, vaan päivitysajon yhteyteen määriteltävät lisätoiminnot, esim. tietyn vikakoodin esiintyminen FFF:ssä kuukauden sisällä. Näiden määrittäminen vaatii taustalle jonkin verran lähdetietoa.

### 6.2.10 Varaosakauppa

Asiakkaat tilaavat varaosia tuotteisiinsa tänä päivänä monella eri tapaa. Yleisin tapa on lähettää kirjallinen tilaus. Tämä on kuitenkin hidasta ja vaikeasti hallittavaa. Varaosakauppa on asiakkaalle tehty kanava hankkia varaosia The Switchin tuotteisiin. Kuva 17 selventää varaosatilauksen kulkua ja käsittelyä The Switchin osastojen välillä.



**Kuva 17. Varaosatilauksen käsittely.**

Järjestelmän varaosakauppa-moduuli tarjoaa helpon tavan hankkia varaosia niin asiakkaan kuin After Sales:n näkökulmasta. Asiakas kirjautuu järjestelmään omilla tunnuksillaan ja valitsee valikosta varaosakaupan. Hän näkee hankkimiansa tuotteiden varaosat. Tällä varmistetaan se, että asiakas ostaa oikeita varaosia järjestelmästä mutta ei saa tietoonsa toisen The Switchin asiakkaan tuotteen rakennetta.

After Sales Tool:ssa tehty tilaus käsitellään ensiksi After Salesin sisällä, jonka jälkeen se viedään Novaan CSV-viestinä jatkokäsittelyä varten.

#### 6.2.11 24/7 asiakastuki

Moduuli mahdollistaa tukipyyntöjen rekisteröinnin ja seurannan. Päivystäjä kirjaa asiakkaalta tulleen ilmoituksen tiedot järjestelmään siten, että ilmoituksen tilaksi

määritellään esimerkiksi ”avoin”. Myöhemmin päätetään kirjataanko ilmoituksesta vikatapaus (Field Feedback Form). Tämä moduuli sisältää sisällönhallintatyökalulla ylläpidettävän asiakastukisivun. Tukipyynnöt ovat luotaessa avoimia ja ensikäsittelyn jälkeen keskeneräisiä. Tukipyyntöjen viimeinen tila on suljettu.

#### 6.2.12 Koulutus

Tämän moduulin avulla koostetaan yhteen paikkaan tieto huoltoyritysten pätevyyksistä. Moduuli sisältää tiedon koulutuksesta, paikasta ja nämä tiedot liitetään huoltoyhtiöön sekä kyseiseen koulutuksen suorittaneeseen työntekijään. Tämä mahdollistaa seurannan huoltoyritysten suorittamista koulutuksista.

#### 6.2.13 FAQ-foorumi

FAQ-foorumi on keskustelupalsta johon kerätään tietoa huoltomiesten ratkaisuksista eri ongelmatilanteissa. Ideana on kerätä niin sanottua hiljaista tietoa huoltomiesten onnistuneista ratkaisuksista. Kun The Switchin Service Engineer katsoo saaneensa tarpeeksi tietoa kyseisestä huoltotapauksesta voi hän sulkea keskustelun ja muodostaa siitä korjausohjeen.

#### 6.2.14 Laskutusmoduuli

Laskutusmoduuli mahdollistaa laskujen luonnin jo toimitun mallin mukaan. Lasku on mahdollista muodostaa käsin tai syöttämällä FFF-numero tai huoltoyhtiön asiakasnumero.

#### 6.2.15 Off-line-sovellus

Off-line-sovelluksella tarkoitetaan erillistä ohjelmaa, joka toteutetaan Javalla. Ohjelma mahdollistaa määrättyjen tietojen hakemisen Off-line -tilaan, tietojen tallentamisen Off-line -tietokantaan ja tietojen lähettämisen On-line -palvelimelle.

Käyttäjä voi hakea Off-line -tilaan määrättyt tiedot XML-tiedostona, joka avataan Off-Line -sovelluksessa. Huoltoraportin täyttämisen jälkeen, lähetettäessä tiedot palvelimelle, sovellus muodostaa palvelimelle lähetettävän XML-tiedoston, jonka perusteella palvelin luo huoltoraportin.

#### 6.2.16 Graafinen ulkoasu

Järjestelmän graafinen ilme toteutetaan The Switchin ohjeistuksen mukaan järjestelmän runkorakenteen asettamien rajoitusten mukaisesti. Yleisesti määriteltäviä asioita ovat esimerkiksi fontit, yrityksen logo, iskulauseet ja värimääritykset. Uutena ominaisuutena järjestelmään tulee myös Windows tyyppinen valintapalkki.

#### 6.2.17 Palaute-moduuli

Asiakas tai huoltoyhtiö pystyy antamaan palautetta järjestelmän palautemoduulin kautta. Moduuliin luodaan palautekanavia ja ne pystytään kohdistamaan oikeille henkilöille yksinkertaisen valikon avulla. Näin varmistetaan arvokkaan asiakkaan palautteen kulku avainhenkilöille. Palautteen kohdistamisesta oikeille henkilöille vastaa After Sales-organisaatio.

## 6.2.18 Etusivun sisällönhallinta

Etusivun sisällönhallinnan avulla hallitaan järjestelmän etusivua. Sen tarkoitus on informoida asiakasta sekä vain heille kohdistetuilla ilmoituksilla että yleisillä kaikille näytettävillä ilmoituksilla.

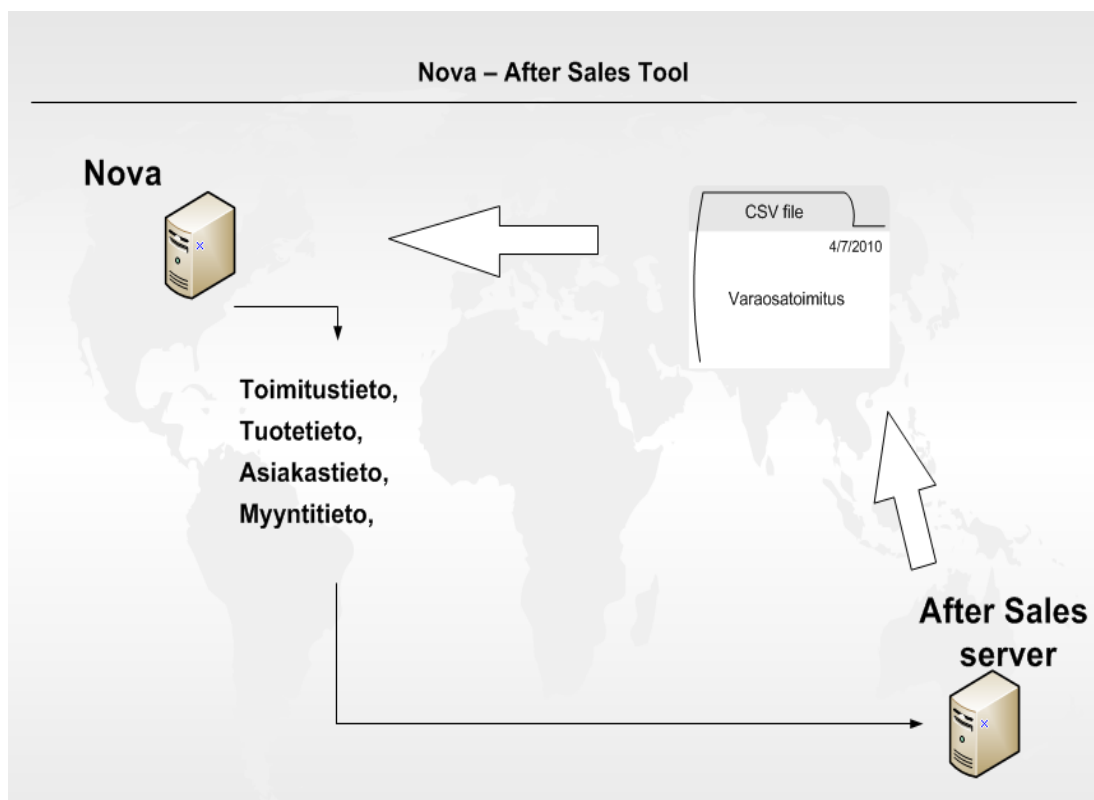
## 6.3 Rajapinnat

Tiedon hankinnan osalta ratkaisevaksi tekijäksi nousee mahdollisuus hyödyntää jo aiemmin kerättyä ja syötettyä tietoa. Tämän takia rajapinnat ja synkronoinnit järjestelmien välillä pitää olla hyvin suunniteltuja sekä virheettömästi toimivia. On myös määriteltävä millä järjestelmällä on oikeus kirjoittaa ja mihin järjestelmään, vai onko kyseisellä järjestelmällä vain oikeus lukea tietoa toisen järjestelmän tietokannasta.

Tiedon jalostettavuuden kannalta on myös huomattavan tärkeässä roolissa tiedon sijainti. Jos tieto on ripoteltu pitkin organisaation järjestelmiä, on siitä hyvin haastavaa muodostaa luotettavia vertailuja. Ongelma on pyritty ratkaisemaan suunnittelemalla After Sales-työkalun tietopankiksi, josta voidaan luotettavasti noutaa tieto ja muodostaa analyysejä kaikille osastoille The Switchin sisällä.

### 6.3.1 Nova

After Sales työkalu saa lukuoikeuden data warehouse (DW)-tietokantaan, josta päivitetään tiedot After Sales-työkaluun kerran vuorokaudessa. Näitä ovat asiakastiedot, varaosavarasto ja tuoterakenne (kuva 18).



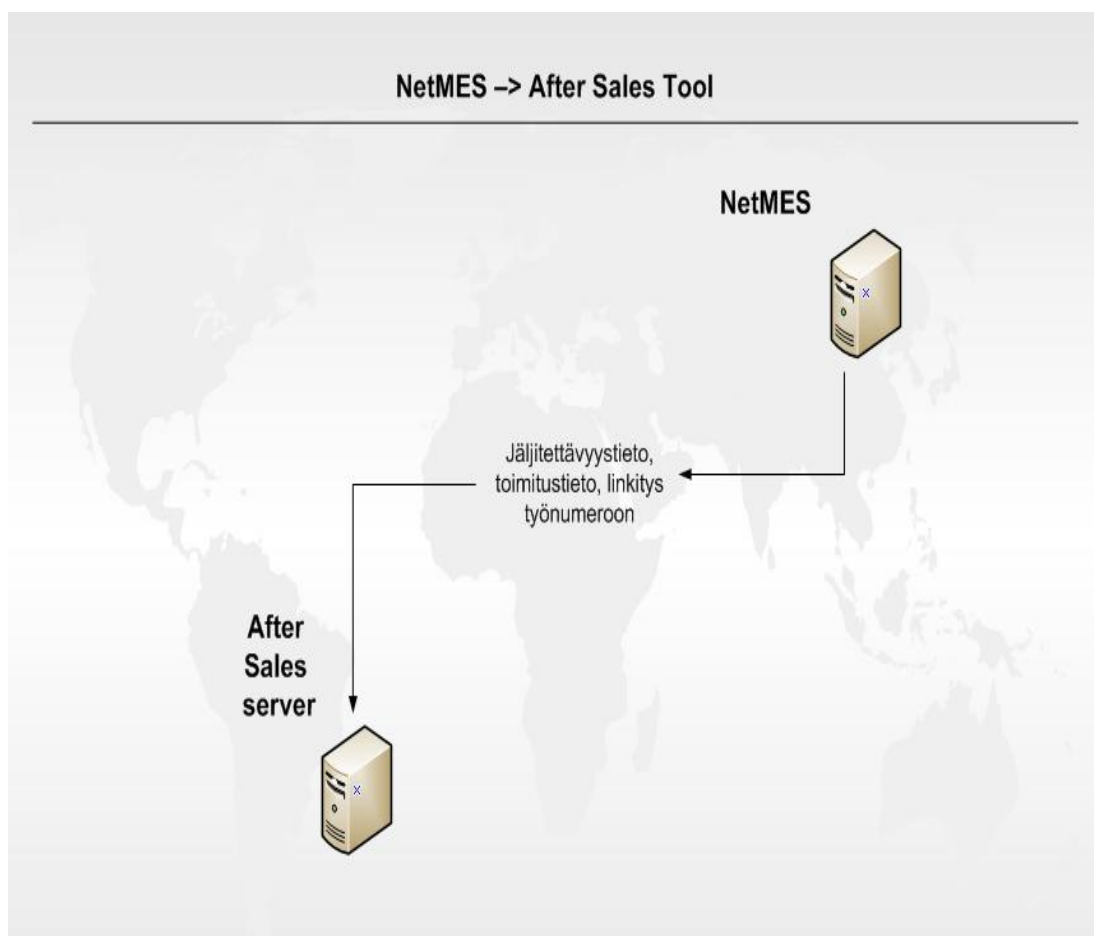
**Kuva 18.** Synkronointi Novan ja After Sales-työkalun välillä.

After Sales työkalu ei pysty kirjoittamaan mitään Novan tietokantaan itsestään. Tiedon siirtämiseksi ERP-järjestelmään käytetään CSV-tietokantaviestiä. Tietojen kirjaaminen Novaan edellyttää tapahtuman hyväksymistä henkilöltä, joka on asiasta vastuussa Novan puolella.



### 6.3.2 NetMES

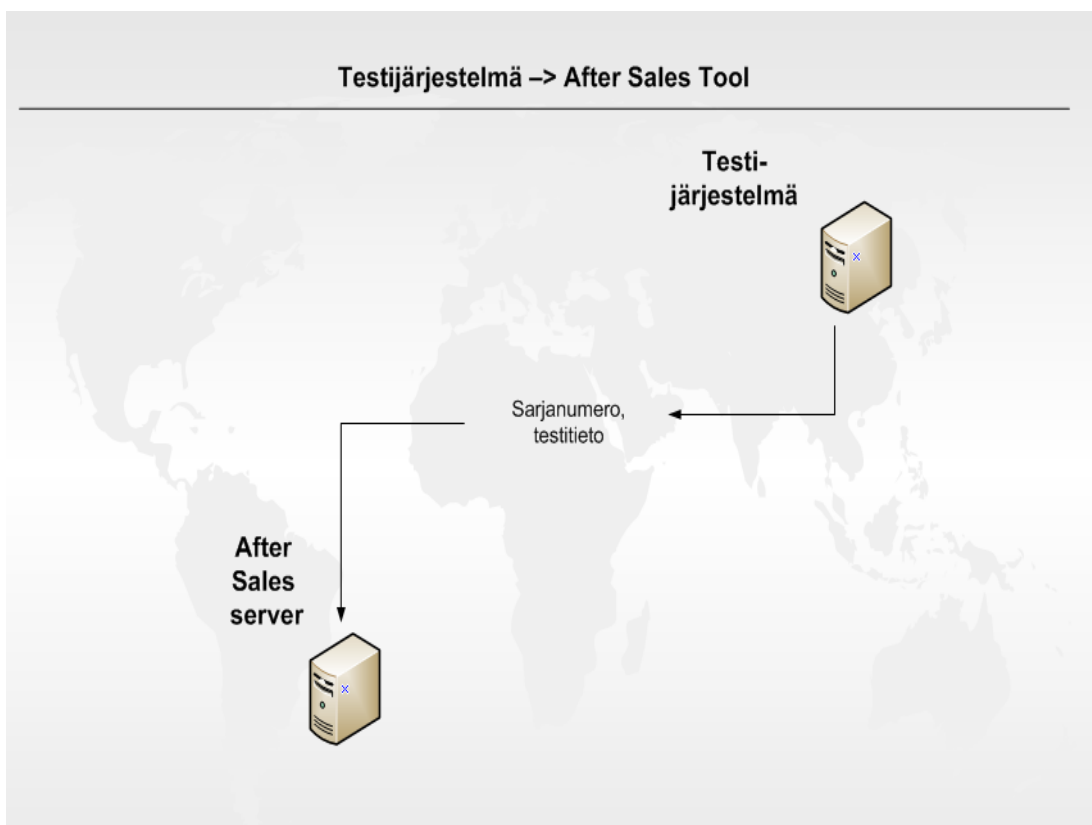
NetMESin laitekortti sisältää The Switchin laitteen sarjanumeron sekä avainosien sarjanumerot, jotka linkitetään koko laitteen sarjanumeroon jäljitettävyyden varmistamiseksi. NetMESin tietokantana toimii DW ja sieltä päivitetään kerran vuorokaudessa laitekortin tiedot After Sales työkaluun. Tietoa ei ole tarvetta viedä takaisin NetMESiin (kuva 19).



**Kuva 19. Synkronisointi NetMESistä After Sales-työkaluun.**

### 6.3.1 Testijärjestelmä

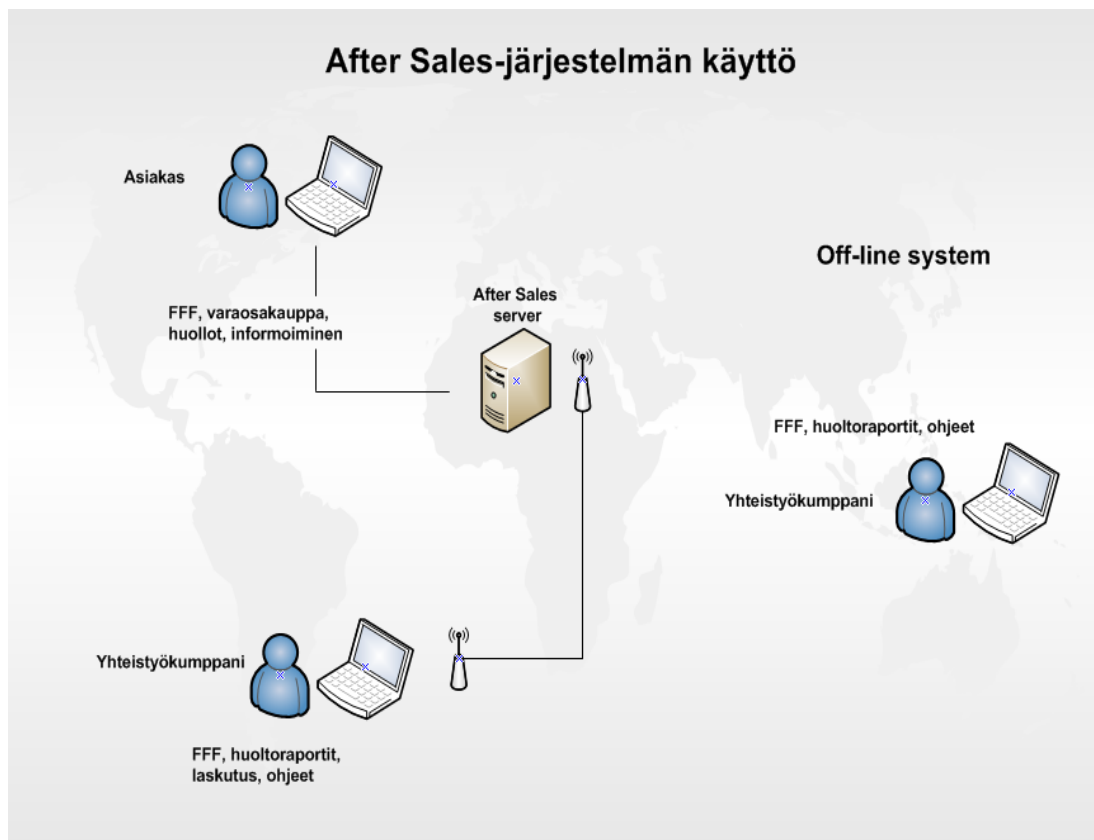
Testijärjestelmän avulla suoritetaan laitteiden täystehotestaus, jonka avulla voidaan estää viallisten tuotteiden pääsy asiakkaalle asti. Testijärjestelmästä siirretään tieto After Sales työkaluun. Tiedon kohdistamisessa oikeaan tuotteeseen käytetään jälleen tuotteen sarjanumeroa. Kun testaustieto on samassa järjestelmässä huoltotapausten kanssa, pystytään tekemään analyyseja verraten kenttävikaantumisia huoltotapauksiin. Jos huomataan jotain toistuvuutta vikaantumisien sekä testituloksien välillä, tämä antaa mahdollisuuden kehittää tuotteiden täystehotestausta (kuva 20).



**Kuva 20. Linkki testijärjestelmän ja After Sales-työkalun välillä.**

### 6.3.2 Extranet / Remote Access

After Sales-työkaluun on mahdollisuus kirjautua ja sitä voidaan käyttää kolmella eri tavalla. The Switchin Service Engineer kirjautuu järjestelmään The Switchin kotisivuilla olevan linkin avulla. Service Engineer on tällöin luotetussa työpaikan sisäisessä verkossa ja järjestelmän turvallinen käyttö on turvattu (kuva 21).



**Kuva 21. After Sales työkalun erilaiset käyttöympäristöt.**

Toinen tapa on käyttää järjestelmää etäkäyttönä. Koska järjestelmä on nettipohjainen, ei etäkäyttö muodosta poikkeusta ensimmäiseen käyttötapaan verrattuna. Yhteyden turvallisuus hoidetaan salauksella. Potentiaalisia käyttäjiä tälle ovat asiakkaat, partnerit sekä esimerkiksi tekninen päivystäjä, joka voi kirjautua 24/7 palveluun kotoa käsin.

Kolmantena tapana on Off-line-sovellus. Off-line-sovellus on Java-tekniikalla toteutettu ohjelma. Se sisältää osan samoja ominaisuuksia kuin pääjärjestelmä, mutta sitä on myös mahdollisuus käyttää ilman Internetiä. Sovelluksen ideana on tarjota huoltomiehelle mahdollisuus saada huoltotilauksen tiedot mukaan huoltokohteeseen jossa ei ole käytettävissä toimivaa internet-yhteyttä. Off-line-sovellukseen synkronoidaan huoltotapauksen tiedot. Huoltomies voi tehdä huoltoraporttinsa samalla kun huoltaa tuotetta ja hänelle pystytään tarjoamaan huoltoon liittyviä piirustuksia ja ohjeita.

## 7 YHTEENVETO

Projekti on edennyt aikataulun mukaisesti. Järjestelmä on tässä vaiheessa muutamaa osiota vaille valmis pilotointiin. Projektin aikataulussa pysymisen perustana on ollut hyvä ja perusteellinen vaatimusten määrittely projektin alkuvaiheessa.

Toteuttajan valintaan käytettiin paljon aikaa. Tämä johtuu siitä, että jo projektin alkumetreillä oli projektiryhmän jäsenillä tiedossa tulevan projektin luonne, eli projekti tullaan toteuttamaan tiiviissä yhteistyössä toimittajan ja projektiryhmän kesken. Kyseisellä toimintatavalla on tarkoitus varmistaa järjestelmän toiminnallisuuden tarkoituksenmukaisuus.

Järjestelmä on merkittävä palanen The Switchin tuotetiedon monipuolisessa hallinnassa. Myös järjestelmän kehittämisen ajankohta on hyvin otollinen, sillä samaan aikaan kehitellään tuotannon ja suunnittelun muita järjestelmiä. Tämä on mahdollistanut tuotetiedon kannalta harkitun ja suunnitelmallisen määrityksen.

The Switchin prosessit ovat antaneet ihanteellisen pohjan AST:n kehitykseen. Projektin onnistumisen kannalta merkittävää on myös yhteistyö eri projektiryhmien välillä. Tämä on lopputuloksen kannalta tärkeä. Vaikka päätökset ja suunnittelu tehdään pienemmissä sekä kyseiseen asiaan erikoistuneissa ryhmissä, on lopputuloksen kannalta aina muistettava, että näitä asioita tehdään yhdessä ja yhteisen edun takia.

## 8 LÄHTEET

COE. (2004). PDM To PLM: Evolving To The Future. Luettu 27.2.2010.  
<<http://www.coe.org/newsnet/feb04/industry.cfm#1>>

Crnkovic, I. (2003). Implementing and Integrating. Product data management and Software Configuration Management. ARTECH HOUSE, INC.

Dawenport. (2000). Handbook of Research on Enterprise systems. Idea Group Inc.

Global Wind Energy Council. (2010). General stats 2009. Luettu 20.2.2010.  
<<http://www.gwec.net/>>

Global Wind Energy Council. (2010). U.S. Wind Energy Industry Breaks all Records, Installs Nearly 10,000 MW in 2009. Latest News, 28.01.2010. Luettu 20.2.2010. <<http://www.gwec.net/>>

Global Wind Energy Council. (2010). China. Luettu 20.2.2010.  
<<http://www.gwec.net/>>

Kallioinen. J. (2009) Tuotetiedon hallinta – sen hyödyt ja haasteet. Luettu 7.3.2010.  
<<http://akseli.tekes.fi>>

Oracle. (2010) DISCRETE MANUFACTURING. Luettu 28.2.2010.  
<<http://www.oracle.com>>

The European Wind Energy Association. (2010). General stats 2009. Luettu 20.2.2010. <[www.ewea.org/](http://www.ewea.org/)>

The Switch. (2010). Annual report 2008. Luettu 21.2.2010.  
<<http://www.theswitch.com>>

The Switch. (2010). IT development model. Luettu 21.2.2010.  
<<http://inside.theswitch.com>>

The Switch. (2010). Wind power. Luettu 26.2.2010. <<http://www.theswitch.com>>

The Switch. (2010). The Switch Circle. Luettu 7.3.2010.  
<<http://www.theswitch.com>>

Tukes. (2010). Tuotteiden jäljitettävyys. Luettu 7.3.2010. <<http://www.tukes.fi>>

Tuominen, Partanen, Ikonen. (2000). Testaus. Luettu 6.3.2010. <<http://www.tkk.fi>>

VTT. (2009). Valtion Teknillinen Tutkimuslaitos: Tulevaisuuden energiateknologiaa.  
Luettu 27.2.2010. <[http://www.vtt.fi/service/ene/wind\\_power.jsp?lang=fi](http://www.vtt.fi/service/ene/wind_power.jsp?lang=fi)>

Yrittäjät.fi. (2010). Sähköinen taloushallinto. Luettu 7.3.2010.  
<<http://www.yrittajat.fi>>