

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Energiatekniikka / käyttö ja käynnissäpito

Henry Laitinen

Hajautetun tuotannon kunnossapitojärjestelmä

Opinnäytetyö 2013

## TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Energiatekniikka

LAITINEN, HENRY

Hajautetun tuotannon kunnossapitojärjestelmä

Opinnäytetyö

52 sivua + 36 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Jaakko Laine

Toimeksiantaja

St1 Biofuels Oy

Maaliskuu 2013

Avainsanat

hajautettu tuotanto, kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä,  
bioetanoli, varaosa

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda toimenpiteet, joilla varmistetaan kunnossapitojärjestelmän laiterekisterin ja –dokumenttien ylläpito. Lisäksi tavoitteena oli ohjeistaa ja käyttöönottaa varaosahallintajärjestelmä ja luoda toimintatavat kriittisten varaosien määrittelylle.

Työ tehtiin suomalaiselle energia-alan yritykselle St1 Biofuels Oy:lle, joka tuottaa etanolia biojätteistä ja elintarviketeollisuuden tähteistä liikenteen biopolttoaineeksi. Yrityksen tuotanto perustuu hajautetun tuotannon menetelmään. Työ toteutettiin luomalla toimenpidemallit ohjeineen ja vastuuhenkilöineen. Työhön kuului myös käyttäjien koulutus.

Työn tuloksena yrityksellä on nyt käytössä toimenpiteet, joilla kunnossapitojärjestelmän laiterekisteri ja –dokumentointi pidetään ajan tasalla. Varaosahallintajärjestelmä on käyttöönotettu ja ohjeistettu sekä toimenpiteet kriittisten varaosien määrittelylle ovat luotuna. Tavoitteiden täytyminen nostaa yrityksen kunnossapitojärjestelmän käyttöastetta sekä parantaa tuotantolaitosten käyttövarmuutta. Samalla yrityksen toiminta siirtyy kohti järjestelmällisempää toimintaa.

Jatkossa kunnossapitojärjestelmän eri ominaisuuksia tulisi kehittää yhä käyttäjäystävällisemmiksi. Samalla pitää kiinnittää huomiota myös siihen, että kunnossapitojärjestelmään osataan syöttää oikeanlaista tietoa. Tarpeen vaatiessa tulee käyttäjiä kouluttaa painottaen järjestelmän käytön tärkeyttä. Vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysistä muodostuvaan varaosahankintaehdotukseen tulisi miettiä keinoja, joilla korvata kallista varaosia.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Energy Engineering

LAITINEN, HENRY

Maintenance System of a Distributed Manufacturing Production Process

Bachelor's Thesis

52 pages + 36 pages of appendices

Supervisor

Jaakko Laine, Senior Lecturer

Commissioned by

St1 Biofuels Oy

March 2013

Keywords

distributed manufacturing, maintenance, maintenance system, bioethanol, spare parts

The main aim of this thesis was to establish procedures to ensure the upkeep of the hardware registry and documentation in a maintenance system. Additional aims were to set up and instruct a spare parts management system, and create practices for defining critical spare parts.

The work was commissioned by a Finnish energy company, St1 Biofuels Oy, which produces bioethanol fuel from biowaste and residues of the food industry. The company's production is based on a distributed manufacturing process. The work was carried out by creating practice patterns and instructions for the persons involved. The project also included training of the staff.

As a result, the company has procedures in place to upkeep the hardware registry and the documentation in the maintenance system. The spare parts management system has been implemented and instructions for it are ready to be used. Future projects will now use an appropriate way to define critical spare parts. Consequently, the company will benefit from increased utilization of its maintenance system and improved production reliability. At the same time the company's operating practices are becoming more organized.

In the future, the different features of the maintenance system should be developed to be more user-friendly. In addition, users should be instructed on how to input appropriate data into the maintenance system. The staff should be trained while emphasizing the importance of the usage of the system. Regarding cost-efficiency, it would seem advisable to consider alternative methods to replace high-costing spare parts defined by the Failure Mode, Effects and Criticality Analysis.

## ALKUSANAT

Olen kiitollinen, että sain tehdä opinnäytetyöni St1 Biofuels Oy:lle. Yrityksen toiminta energia-alalla osoittautui todella mielenkiintoiseksi, uraauurtavaksi toiminnaksi, ja on ollut etuoikeus työskennellä sen parissa.

Itse työ osoittautui haasteelliseksi, ja oli hetkiä jolloin työn ympärillä pyörineet ajatukset eivät pysyneet kasassa laisinkaan. Nyt kun työ on valmis, ja pystyn näkemään sen vaikutukset yrityksen toiminnassa, on mieleen jäänyt vain positiivisia ja opettavaisia muistikuvia.

Työssä on käytetty sensuuria, joka koskee lähinnä laitenimiä, laitepositioita, laitetyyppjä ja hintatietoutta.

Haluan kiittää esimiestäni Tomi Sundströmiä, sekä Jorma Järvenpäättä, Mika Meckliniä, Mika Jokista ja Henri Maijasta heidän auttavista, kriittisistä ja opettavaisista näkemyksistään koskien työtäni.

Koulun henkilöistä haluan kiittää opinnäytetyöni ohjaajaa Jaakko Lainetta. Lisäksi haluan kiittää myös muita opettajiani Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa, erityisesti Huhtisen Markkua (TkL) ja Lyytikäisen Timoa (TkL).

Suuri kiitos kuuluu myös vanhemmilleni taustatuen antamisesta.

Kotkassa 20.4.2013

Henry Laitinen

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## ALKUSANAT

## KÄSITTEITÄ JA LYHENTEITÄ

7

## 1 JOHDANTO

8

## 2 ST1 BIOFUELS OY

9

### 2.1 Yleistä tietoa

9

### 2.2 Historia lyhyesti

10

### 2.3 Bioetanolin valmistus jätteistä hajautetusti

11

#### 2.3.1 Etanolix®

12

#### 2.3.2 Bionolix™

14

## 3 KUNNOSSAPITO

16

### 3.1 Kunnossapidon määritelmiä

16

### 3.2 Vikaantuminen

16

### 3.3 Kunnossapidon tavoitteet

17

### 3.4 Kunnossapidon lajit

22

#### 3.4.1 Korjaava kunnossapito

23

#### 3.4.2 Ehkäisevä kunnossapito

23

#### 3.4.3 Parantava kunnossapito

24

### 3.5 Kunnossapidon talous

24

### 3.6 Kunnossapidon tietojärjestelmät

26

## 4 KUNNOSSAPITO ST1 BIOFUELS OY:SSÄ

28

### 4.1 Yleistä tietoa kunnossapitotoiminnasta

28

### 4.2 Henkilöstöresurssit tuotantolaitoksilla

28

### 4.3 Kunnossapitojärjestelmä Arrow Maint

29

## 5 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN YLLÄPITO

32

### 5.1 Laiterekisterin ja -dokumentoinnin ylläpidon varmistaminen

32

### 5.2 Kriittisten varaosien määrittely

39

5.3 Ennakkohuollot	45
6 VARAOSAHALLINTA	45
6.1 Varaosahallinta lyhyesti	45
6.2 Varaosavarastojen ja varaosien sijoitus	46
6.3 Varaosahallintaprosessi	46
6.4 Varaosatilausten seuranta	49
7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	50
LÄHTEET	52
LIITTEET	
Liite 1. Varaosahallinnan käyttöohje	
Liite 2. Laitedokumenttien lisääminen	
Liite 3. Kunnossapitojärjestelmän ylläpitoprosessin vastuut ja vaihekuvaukset	
Liite 4. Varaosamäärittelyprosessin vastuut ja vaihekuvaukset	
Liite 5. Varaosahallinnan vastuut ja vaihekuvaukset	

## KÄSITTEITÄ JA LYHENTEITÄ

KNL	Tuotannon kokonaistehokkuus
VVKA	Vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysi
RPN	Risk Priority Number
	Riskiprioriteettilukema
MTBF	Mean Time Between Failure
	Keskimääräinen vikaantumisväli
MTTR	Mean Time to Repair
	Keskimääräinen korjausaika

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö käsittelee energia-alan yrityksen kunnossapitojärjestelmää ja etsii siihen liittyviin ongelmiin ratkaisuja. Yritys on toteuttanut tuotantonsa hajautetulla menetelmällä, joka asettaa haasteelliset olosuhteet kunnossapidon organisoinnin ja tiedon ylläpitämisen kannalta.

Vuoden 2011 kesällä yritys otti käyttöönsä kunnossapitojärjestelmän, minkä jälkeen järjestelmän päivittäminen on ollut haasteellista ja epäluotettavaa. Yrityksen tuotantolaitoksien tuotekehityspainotteisen luonteen vuoksi laitteita tai niiden käyttötarkoituksia on saatettu muunnella useastikin. Uusien tuotantolaitteiden ja -välineiden käyttöönoton osalta on huomattu, etteivät ne päivitty asianmukaisesti eivätkä ajallaan kunnossapitojärjestelmän laiterekisteriin.

Jos kunnossapitojärjestelmän laiterekisteri ei pysy ajan tasalla, viallisista laitteista ei pystytä välttämättä tekemään vikailmoituksia. Tämä vaikuttaa epäsuotuisasti laitevikoihin reagoimiseen, sillä yrityksen kunnossapitotoimi ei täten saa välttämättä tietoa vikaantumisesta. Se johtaa myös siihen, että laitteiden vikahistoriaa ei pääse kertymään, ja täten tärkeitä vikahistoriatietoja ei pystytä hyödyntämään pitkällä aikavälillä luotettavasti. Lisäksi jatkuvat ja toistuvat laitteiden ja laitetietojen puutteet kunnossapitojärjestelmässä alentavat käyttäjien motivaatiota sen käyttöä kohtaan.

Puutteet kunnossapitojärjestelmässä vaikuttavat myös laitedokumenttien saatavuuteen. Huolto- ja korjaustöitä helpottavat ja nopeuttavat laitedokumentit, kuten räjäytyskuvat tai muut tekniset piirustukset ja huolto-ohjeet eivät ole myöskään päivittyneet kunnossapitojärjestelmään ajallaan. Ennakkohuoltoihin soveltuvat laitteet voivat lisääntyä sitä mukaa, kun laitoksilla otetaan uusia laitteita käyttöön. Ennakkohuolto-ohjeiden päivittäminen on tärkeää, jotta kaikki uudet laitteet saataisiin ennakoivan kunnossapidon ohjeistuksiin heti niiden käytön alkaessa.

Työn alkaessa vuoden 2012 loppupuolella, kunnossapitojärjestelmän varaosahallinta oli otettu hajanaisesti käyttöön Windows-ympäristössä ja sen osoittamiin varastosaldoihin ei pystytty enää luottamaan. Varastonimikkeiden tiedot olivat myös puutteellisia ja niiden käyttö tehotonta. Lisäksi kriittisten varaosien määrittelyyn ei ole ollut selvää toimintatapaa.



Työn tavoitteena on varmistaa tiedon kulku eri järjestelmien ja vastuuhenkilöiden välillä, ja taata kunnossapitojärjestelmän laiterekisterin ja –dokumentoinnin luotettava ylläpito. Tämän ohella työ luo toimintatavat kriittisten varaosien määrittelyprosessille. Lisäksi työssä on tarkoitus käyttöönottaa kunnossapitojärjestelmän varaosahallinta sekä ohjeistaa sen käyttö ja siihen liittyvät toimenpiteet. Kaikki tavoitteet tähtäävät yleisesti kunnossapitojärjestelmän käyttötason sekä hyödynnettävyyden kasvuun.

Työn alussa esitellään yritys ja käydään läpi sen eri valmistusprosesseja. Sen lisäksi havainnollistetaan yrityksen käyttämää hajautetun tuotannon tuotantoketjua. Kunnossapidon asiatekstissä avataan kunnossapidon määritelmiä sekä lajeja, minkä jälkeen kerrotaan kunnossapidon roolista ja toiminnasta yrityksessä. Työn pääasiallinen sisältö on jaettu kahteen osioon. Ensimmäisenä paneudutaan kunnossapitojärjestelmän ylläpidon varmentaviin toimintatapoihin ohjeistuksineen ja prosessikaavioineen. Toisessa osuudessa käydään läpi varaosahallintaa ja siihen liittyviä ohjeistuksia.

Työ on rajattu vastaamaan yrityksen tämän hetkisiä tarpeita. Vikakorjausprosessi ja ennakkohuoltojen suunnittelu ja toteutus ovat määritelty jo aikaisemmin, ja eivät täten kuulu tarkemmin tarkasteltuna tähän työhön. Työhön sisältyi myös käyttäjien koulutus, mutta sen laajuuden vuoksi siihen liittyviin asioihin ei ole viitattu kuin satunnaisesti.

## 2 ST1 BIOFUELS OY

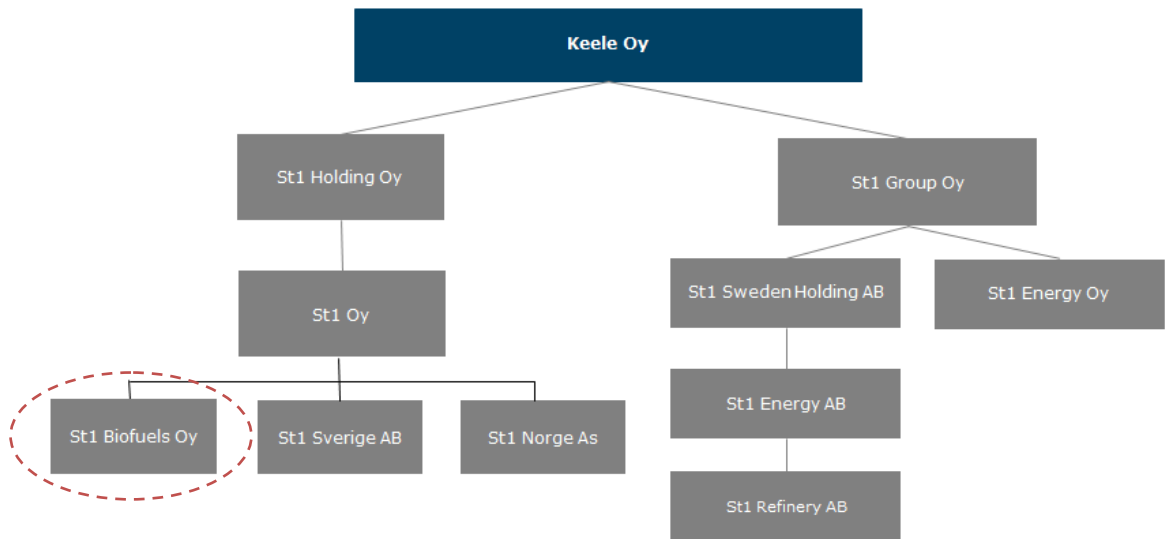
### 2.1 Yleistä tietoa

St1 Biofuels Oy on suomalainen energia-alan yritys, joka on aloittanut toimintansa vuonna 2006. Osana St1-konsernia (Kuva 1) ja St1 Oy:n tytäryhtiönä toimiva St1 Biofuels Oy työllistää nykyisin yli 80 biopolttoaineiden huippuosajaa kuudella eri paikkakunnalla. Yrityksen ydinosaamisalueina ovat muun muassa biokemian prosessit sekä tuotantolaitosten kehittäminen, suunnittelu ja toteuttaminen. Yrityksen toiminta-ajatus perustuu fossiilisten polttoaineiden kannattavaan ja kestäväan korvaamiseen.

(1.)

Yritys tuottaa biojätteistä ja elintarviketeollisuuden tähteistä etanolia liikenteen biopolttoaineeksi. Tuotanto perustuu hajautetun tuotannon menetelmään. Jätteraaka-

aineen hyötykäyttö bioetanolin tuotannossa vähentää merkittävästi liikenteen ja jätteenkäsittelyn fossiilisia päästöjä. (1.)



Kuva 1. St1 Biofuels Oy osana St1-konsernia (9)

## 2.2 Historia lyhyesti

St1 Biofuels Oy perustettiin vuonna 2006 ja vuonna 2007 yritys avasi ensimmäisen Etanolix®-tuotantolaitoksensa Lappeenrannassa. Vuonna 2008 avattiin ensimmäinen integroitu Etanolix®-laitos Närpiössä sekä etanolin väkevöintilaitos, eli absoluointilaitos Haminassa. (1.)

Vuonna 2009 yritys lanseerasi korkeaseosetanolipolttoaineen RE85:n. Vuonna 2010 valmistui ensimmäinen orgaanisia jätteitä hyödyksi käyttävä Bionolix™-tuotantolaitos Hämeenlinnassa. (1.)

Tuotantokapasiteetiltaan merkittävästi suurempi Jokioisten Etanolix®-tuotantolaitos avattiin vuoden 2011 kesäkuussa. Samana vuonna yritys lanseerasi raskaan kaluston RED95-etanolidieselpolttonesteen. Vuonna 2012 otettiin käyttöön pilottilaitos Jokioissa sekä Hämeenlinnan Bionolix™-laitoksen yhteyteen liitettiin biokaasulaitos. (1.)

Vuoden 2013 tammikuussa Etanolix®-tuotantolaitoksia on käynnissä yhteensä neljä ja Bionolix™-tuotantolaitoksia yksi. Samaan aikaan RE85-polttoaineen jakelu on laajentunut ympäri Suomen. (1.)

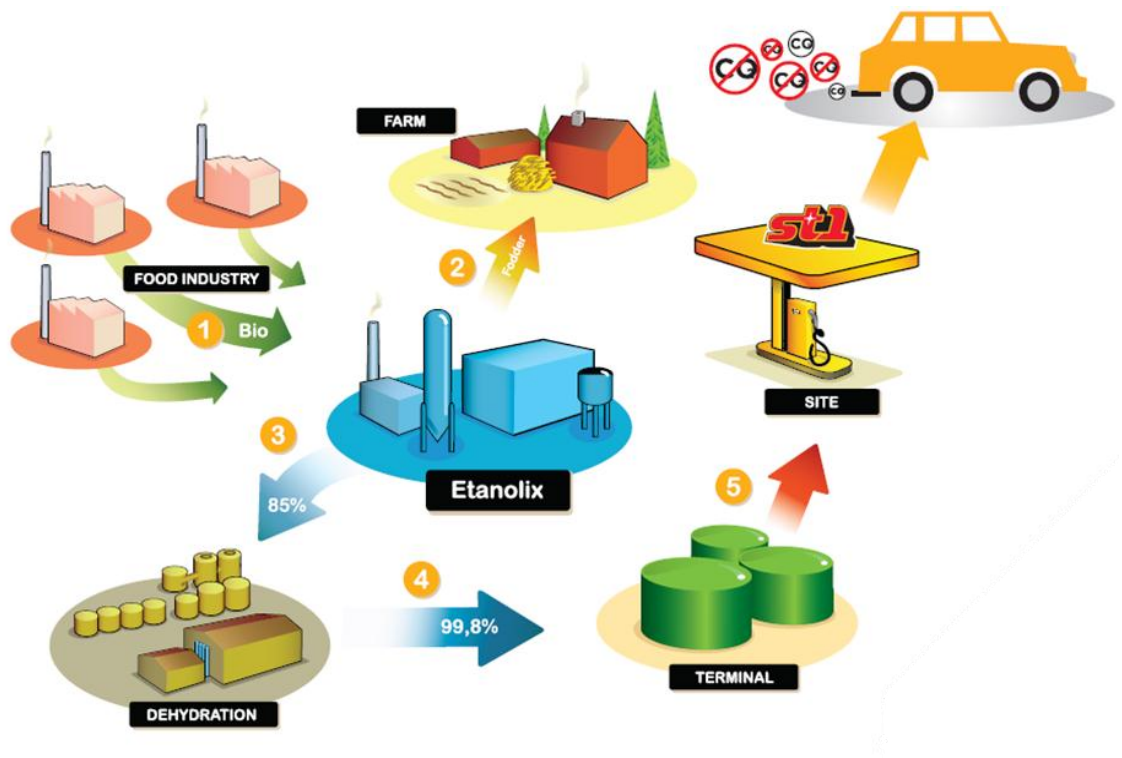
### 2.3 Bioetanolin valmistus jätteistä hajautetusti

St1 Biofuels Oy valmistaa etanolia elintarviketeollisuuden biojätteistä ja tähteistä Etanolix®-konseptilla sekä orgaanisista biojätteistä Bionolix™-konseptilla. Tuotanto on toteutettu hajautetulla menetelmällä taaten kustannustehokkaan raaka-aineen keräilyn. Toisin sanoen laitokset rakennetaan sinne, missä raaka-aine sijaitsee.



Kuva 2. Etanolix®- ja Bionolix™-tuotantolaitosten sijainti Etelä-Suomessa (muokattu lähteestä 10)

Karttakuvassa 2 näemme tuotantolaitosten maantieteellisen sijainnin. Jokioisten, Lahden, Vantaan ja Haminan tuotantolaitokset ovat Etanolix®-tuotantolaitoksia. Väkeväintilaitos sijaitsee Haminan Etanolix®-tuotantolaitoksen vieressä. Hämeenlinnan tuotantolaitos perustuu Bionolix™-konseptiin. Logistisia tuotantoketjuja ajatellen, Haminan ja Jokioisten tuotantolaitosten välille muodostuu suurin etäisyys, noin 255 kilometriä maantietä pitkin.

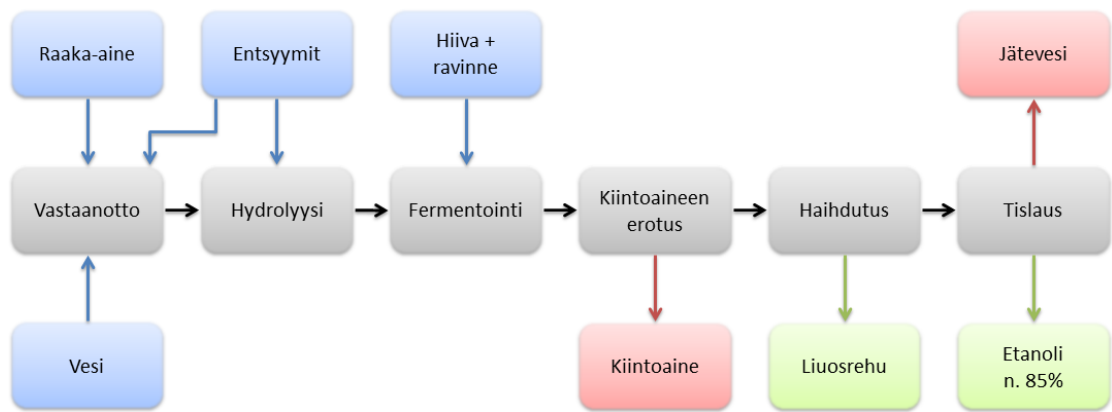


Kuva 3. Hajautettu tuotantoketju perustuen Etanolix®-konseptiin (9)

Yllä esitetty Etanolix®-tuotantolaitoksen tuotantoketju (Kuva 3) alkaa raaka-aineen siirtämisestä läheiselle Etanolix®-tuotantolaitokselle. Etanolix®-laitoksen sivutuotteet myydään läheisyydessä sijaitseville mautiloille. Etanolix®-laitoksen tuote, eli noin 85 prosenttinen etanoli, kuljetetaan Haminan väkevointilaitokselle, jossa tuotteen etanolipitoisuus nostetaan noin 99,8 prosenttiin. Tässä vaiheessa tuote on valmis sekoitettavaksi lisäaineiden kanssa, mistä lopulta muodostuu RE85-polttoainetta. Tämän jälkeen RE85-polttoaine kuljetetaan Haminasta tankkauspisteille ympäri Suomea.

### 2.3.1 Etanolix®

Etanolix®- ja Bionolix™-konseptit eroavat toisistaan monin tavoin. Vaikka molemmat tuottavat etanolia, niiden muut tuotteet sekä raaka-aineet eroavat toisistaan. Etanolix®:in päätuotteena on etanoli ja sivutuotteena liuosrehu. Bionolix™:ssa päätuotteina ovat sähköenergia, kaukolämpö ja etanoli sekä sivutuotteena saatava maanparannusaine.



Kuva 4. Etanolix®-prosessi

Pääpiirteinen Etanolix®-prosessi on esitetty kuvassa 4. Prosessiin syötettävät materiaalit ovat merkitty sinisellä värillä, punaisella merkityt vastaavat jäteaineita ja vihreällä olevat hyödynnettäviä tuotteita. Lisäksi prosessin eri vaiheet vaativat energiaa sähköä ja lämpöä. Prosessin eri vaiheet ovat merkitty mustalla ja harmaalla värillä.

Vastaanotossa raaka-aine sekoitetaan veteen, jonka jälkeen se siirretään hydrolyysiin. Entsyymien annostelu suoritetaan asteittain vastaanotossa ja hydrolyysissä. Hydrolyysin jälkeen seos siirtyy fermentointiin, jossa siihen lisätään hiiva ja ravinneaineita. Tämän saattamana seos alkaa käydä. Käymisen jälkeen seoksesta poistetaan osa kiintoaineesta. Haihdutuksessa seoksesta erotetaan jäljellä oleva kiintoaine, josta muodostuu sivutuotteena saatavaa liuosrehua. Lopulta seos saapuu tislaukseen, jossa siitä poistetaan lähes kaikki jäljellä oleva vesi. Jäljelle jää päätuote - noin 85 prosenttinen etanoli. Poistettu vesi käsitellään ja siirretään jätevesiverkkoon.

Etanolix®-laitosten eroavaisuudet johtuvat yleisesti raaka-aineen luonteesta. Esimerkiksi kiintoaineen määrä vaihtelee raaka-aineen luonteesta riippuen, ja täten se vaikuttaa myös tarvittaviin erotustekniikoihin. Raaka-aine määrittelee myös käytettävän vastaanottotekniikan.

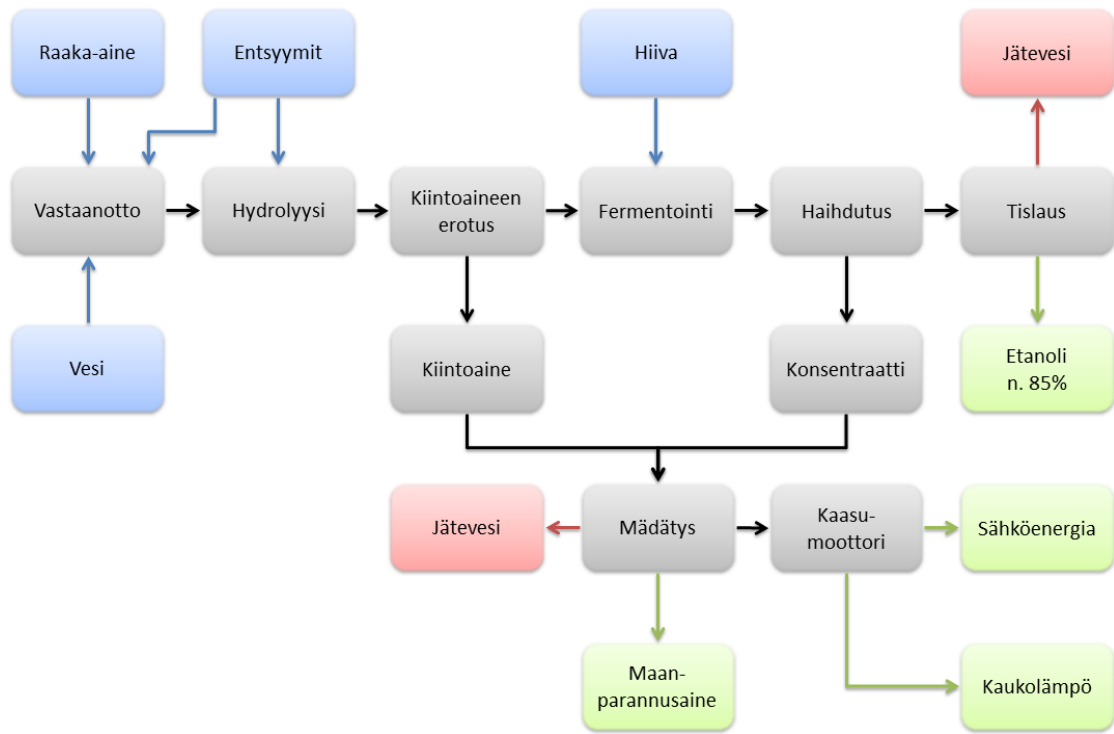
Vastaanoton laitteisto on sitä monimutkaisempi mitä kiinteämmässä muodossa raaka-aine vastaanotetaan. Etanolix®-tuotantolaitoksien raaka-aineet vaihtelevat vesiliuos-tyyppisistä raaka-aineista pakattuun leipään. Vesiliuosperäisiä pystytään ajamaan lähestulkoon sellaisinaan prosessiin, kun taas pakattu leipä tarvitsee oman linjaston, jossa leipä murskataan ja erotellaan pakkausmateriaaleista ennen kuin se voidaan siirtää pääprosessiin.



Kuva 5. Etanolix®-laitos Jokioisissa (9)

### 2.3.2 Bionolix™

Bionolix™-tuotantolaitoksen prosessi on peruseriaanteeltaan samanlainen kuin Etanolix®-laitoksessa, mutta siinä tuotteet koostuvat etanolin lisäksi biojätteistä tuotettavaan energiaan. Päätuote on energia sähkön ja kaukolämmön muodossa. Käsiteltävän raaka-aineen sekä apuaineiden käytön lisäksi suurimmat eroavaisuudet ovat kuiva-aineen jatkokäsittelyssä. Kun Etanolix®-laitoksessa kuiva-aine kerätään sivutuotteina talteen myyntiä varten tai hävitetään, Bionolix™:ssa ne jatkojalostetaan biokaasulaitoksen, eli mädättämön, käyttötarpeisiin. Raaka-aineena Bionolix™-tuotantolaitoksessa käytetään orgaanista biojätettä.



Kuva 6. Bionolix™-prosessi

Bionolix™-prosessi on havainnollistettu kuvassa 6. Prosessiin syötettävät materiaalit ovat merkitty sinisellä värillä, punaisella merkityt vastaavat yli jääviä jätaineita ja vihreällä merkityt hyödynnettäviä tuotteita. Prosessi tarvitsee toimiakseen myös energiaa. Prosessin eri vaiheet ja kulku on kuvattu mustalla ja harmaalla värillä.

Bionolix™-prosessissa raaka-aine otetaan vastaan vastaanotossa, jossa siihen lisätään veden lisäksi osa entsyymeistä. Lisäksi vastaanotossa raaka-aine murskataan sekä siitä erotetaan muovi. Vastaanotosta seos siirretään hydrolyysin, jossa siihen lisätään loput entsyymeistä. Hydrolyysin jälkeen seoksesta erotetaan kiintoainetta, joka jatkaa matkaansa kohti mädätysprosessia, eli biokaasulaitosta. Kiintoaineen erotuksen jälkeen seos siirtyy fermentointiin, jossa siihen annostellaan hiiva, minkä seurauksena seos alkaa käydä. Käymisen jälkeen seos johdetaan haihdutukseen, jossa seoksesta erotetaan loputkin kiintoaineesta. Tämä liuosperäinen kiintoaine, jota kutsutaan myös konsentraatiksi, johdetaan mädätysprosessiin. Haihdutuksesta jäljelle jäänyt vesi-etanoliseos johdetaan tislaukseen, jossa seoksesta poistetaan vettä siten, että jäljelle jää noin 85 prosenttinen etanoli. Poistunut vesi käsitellään ja siirretään kunnalliseen jätevesiverkostoon.

Mädätysprosessissa jäljelle jäänyt kiintoaine mädätetään ja siitä syntyvä metaanikaasu otetaan talteen. Mädätyksen jälkeen kiintoaineesta muodostuu sivutuotteena maanparannusainetta. Mädätyksestä jäävä jätevesi käsitellään ja siirretään kunnalliseen jätevesiverkkoon. Metaanikaasu poltetaan lopuksi kaasumoottorissa, joka tuottaa energiaa sähkön ja kaukolämmön muodossa.



Kuva 7. Hämeenlinnassa sijaitseva Bionolix™-tuotantolaitos

### 3 KUNNOSSAPITO

#### 3.1 Kunnossapidon määritelmiä

Kehityksen myötä yhteiskuntaan on syntynyt erilaisia prosesseja, joissa tuotetaan hyödykkeitä. Yhtenäistä kaikille prosesseille on, että ne muuttuvat termodynamiikan toisen perussäännön mukaisesti. Muuttuminen toteutuu kulumisena ja sitä kautta laitteiden rikkoontumisina. Kunnossapito on muodostunut keinoksi vastustaa ja ehkäistä näitä epäsuotuisia ilmiöitä. (4, 11.)

Kunnossapito koostuu kohteen eliniän aikaisista toimenpiteistä, joiden tarkoitus on auttaa pitämään kohde siinä tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan sille asetetut toiminnalliset vaatimukset sen koko elinjakson aikana. (4, 33.)

#### 3.2 Vikaantuminen

Vikaantuminen on tapahtuma, jossa kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminto huononee tai keskeytyy kokonaan. Vaadittu toiminto viittaa siihen, että kohteen kyky on



määrällisesti ja laadullisesti hyväksyttävä. Kohde voi olla mikä tahansa osa, laite, komponentti, toiminnallinen yksikkö, välineistö tai järjestelmä. Kohteeseen voi kuulua myös ihmisiä. (4, 34.)

Vikaantumisen seurauksena oleva vika voi ilmentyä häiriönä tai vauriona. Häiriössä kohde ei ole rikki, mutta on silti tilassa, jossa se aiheuttaa tuotantoon häiriöitä määrällisesti tai laadullisesti. Häiriö voi johtua muun muassa likaantumisesta, tukkeumasta tai jumiutumisen. Häiriöihin tulee reagoida nopeasti, jotta kohteen toimintakyky saadaan palautettua. Häiriöiden avulla voidaan määrittää kohteen vikaantumisväli. (4, 34.)

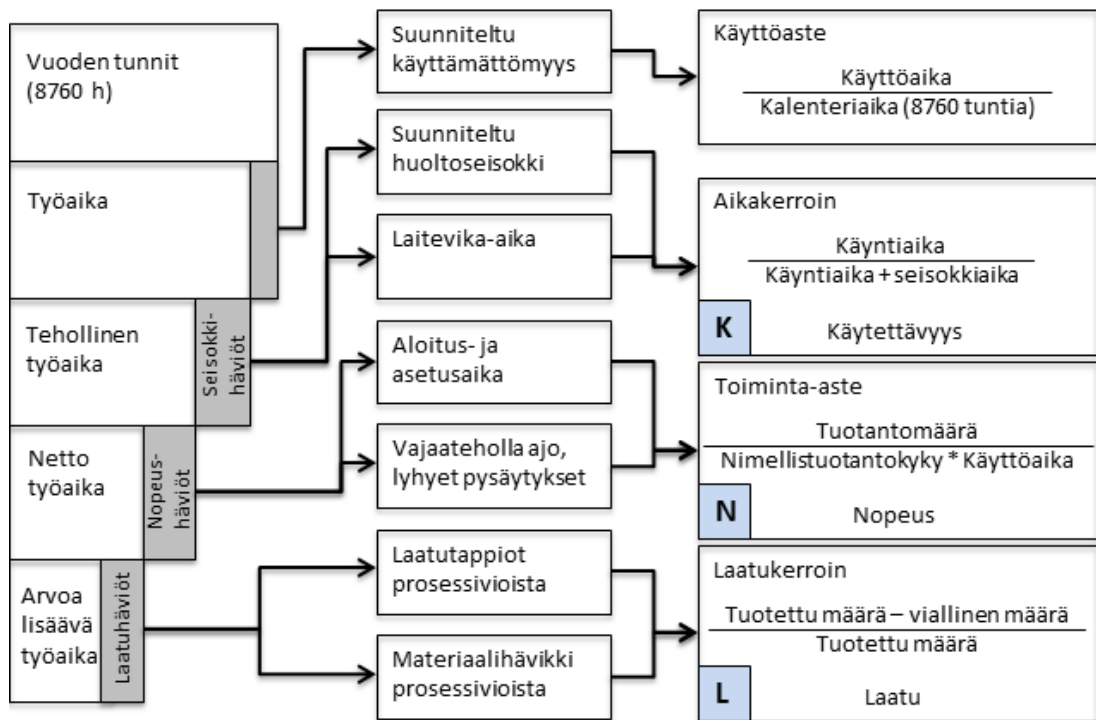
Vauriossa kohde on rikki aiheuttaen samat seuraukset kuin häiriö. Vauriotilanteessa kohde korjataan korjaavan kunnossapidon keinoin palauttaen kohteen toimintakyky. Vauriohistoriaa voidaan käyttää hyväksi kohteen vikaantumisvälin ja eliniän määrittämiseen. (4, 34.)

### 3.3 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon keskeisimmät tavoitteet tähtäävät korkeaan tuotannon kokonaistehokkuuteen sekä hyvään käyttövarmuuteen. Asianmukaisesti hoidettuina nämä mahdollistavat hyvätason tuotannon käyttöasteen. (4, 40.)

Kokonaistehokkuus, tai lyhyesti KNL, on kolmen osatekijän tulo: käytettävyyden, toiminta-asteen ja laatukertoimen. Näitä osatekijöitä voidaan kuvata myös ajankäyttönä, tuotantotehona ja laaduntuottokykynä. (4, 40–41.)

Seuraava kaavio (Kuva 8) havainnollistaa KNL:ssä käytettävää laskentaperiaatetta.

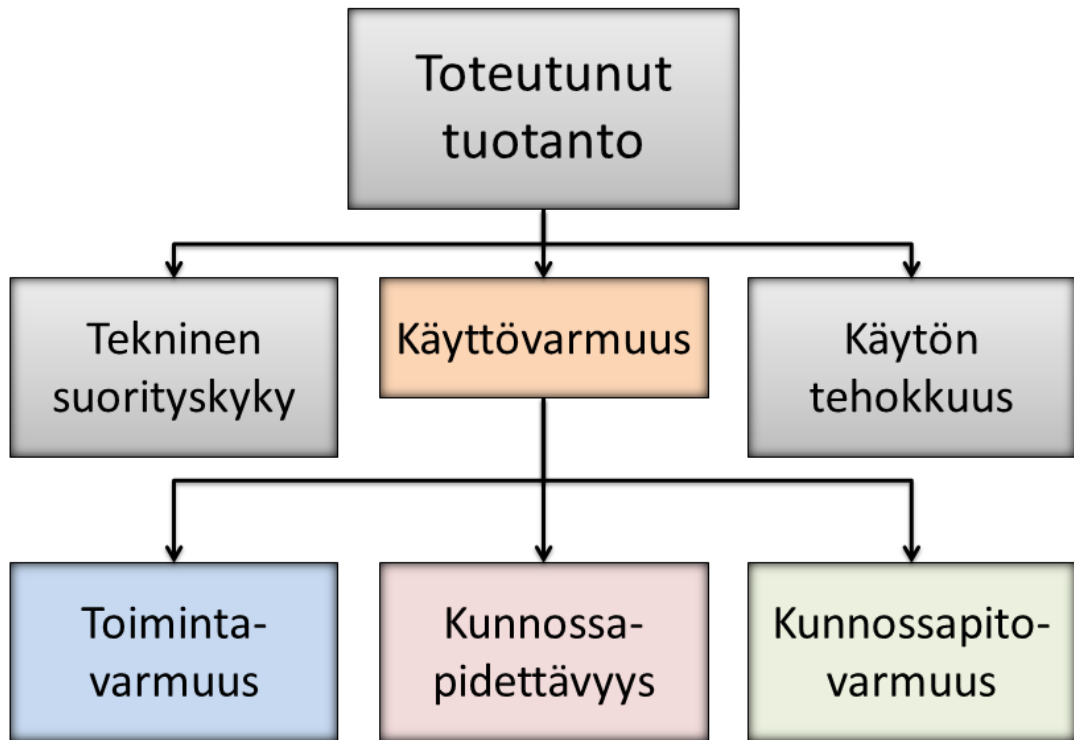


**Laitteiston tehokkuus = Käytettävyys x Nopeus x Laatu**

Kuva 8. Tuottavuuden mittaaminen: KNL:n laskemisen perusteet (muokattu lähteestä 6, 20)

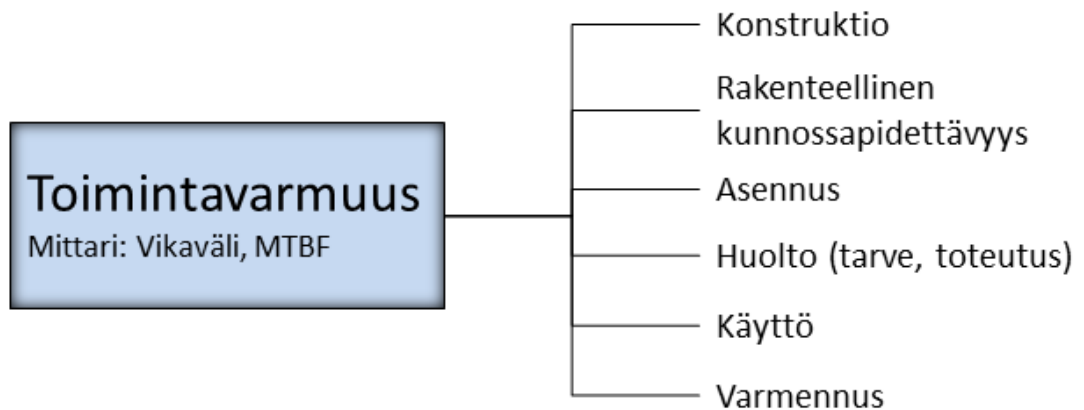
Käyttövarmuus (tai käytettävyys) määritellään PSK 6201 –standardin mukaan seuraavasti: ”Kohteen kyky olla tilassa, jossa se kykenee suorittamaan vaaditun toiminnon tietyissä olosuhteissa ja tietyllä ajan hetkellä tai tietyn ajanjakson aikana olettaen, että vaadittavat ulkoiset resurssit ovat saatavilla” (4, 36).

Kuvassa 9 näemme käyttövarmuuden roolin ja merkityksen toteutuneeseen tuotantoon. Käyttövarmuus koostuu sen kolmesta osatekijästä: toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja kunnossapitovarmuudesta.



Kuva 9. Käyttövarmuuteen vaikuttavat tekijät (4, 36–39)

Toimintavarmuus (Kuva 10) kuvaa kohteen kykyä suorittaa vaadittu toiminto määrättyissä olosuhteissa vaaditun ajanjakson. Toimintavarmuuden voi määrittellä myös todennäköisyytenä. Toimintavarmuuden mittarina toimii vikaväli. (4, 36.)

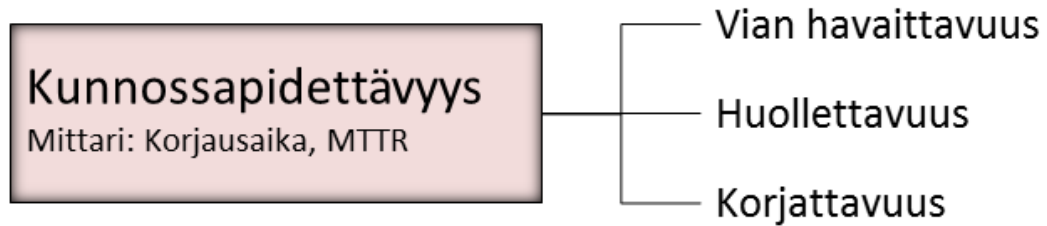


Kuva 10. Toimintavarmuuden osatekijät (4, 36)

Konstruktio viittaa kohteen suunnittelun lähtötietoihin, materiaaleihin ja niiden mitoitukseen sekä suunnitteluperiaatteisiin. Rakenteelliseen kunnossapidettävyyteen kuuluu luoksepäästävyys sekä vian etsinnän ja korjauksen helppous.

Asennus koostuu asennuksen teknisestä suorittamisesta, luovutuksesta ja käyttöönotto-opastuksesta, kunnossapitosuunnitelmista sekä dokumentaatiosta.

Huoltoihin kuuluvat muun muassa ennakoiva kunnossapito ja huollon toteutus. Käyttö koskee fyysistä kykenemistä sekä koulutusta ja motivointia. Varmennukseen sisältyy saatavuus sekä valintatapa. (4, 36.)



Kuva 11. Kunnossapidettävyys ja siihen vaikuttavat tekijät (muokattu lähteestä 4, 37)

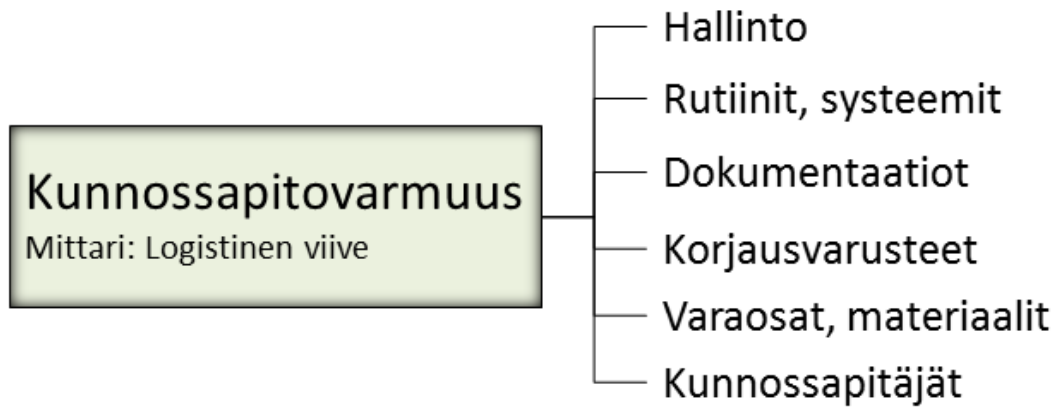
PSK 6201 -standardi jakaa kunnossapidettävyyden seuraavasti: kunnossapidettävyyden todentaminen, luoksepäästävyys, vaihdettavuus, testattavuus, itsediagnostiikka, huollettavuus, sekä vian paikannettavuus.

Kunnossapidettävyyden (Kuva 11) voi määritellä myös kohteen ominaisuutena, jossa se on pidettävissä toimintakunnossa tai palautettavissa toimintakuntoon määritellyissä käyttöolosuhteissa.

Kunnossapidettävyyden pääindikaattorit ovat vian havaittavuus, kohteen huollettavuus ja korjattavuus. Vian havaittavuus on yksi tehokkaan kunnossapidon peruspilareista. Vian havaittavuutta voidaan parantaa muun muassa testauksilla sekä instrumentoinnin ja automaattisen kunnonvalvonnan keinoin. Käyttöhenkilökunnan proaktiivinen toiminta, jossa he raportoivat laitteiden toiminnan poikkeamista jo niiden tapahtuessa, on myös yksi keino parantaa vikojen havaittavuutta.

Huollettavuuteen ja korjattavuuteen liittyvät asiat kuten laitestandardisointi, kohteeseen päästävyys, dokumentaation saatavuus ja niiden käyttökelpoisuus, varaosien ja materiaalien saatavuus sekä työturvallisuus.

Kunnossapidettävyyden mittarina toimii muun muassa korjausaika. (4, 37–38.)



Kuva 12. Kunnossapitovarmuuden tekijät (muokattu lähteestä 4, 38)

Kunnossapitovarmuus käsittelee kunnossapito-organisaation kykyä toimia tehokkaasti määrättyissä olosuhteissa vaaditulla ajanhetkellä tai ajanjaksona. Kunnossapitovarmuuteen liittyvät tekijät on kuvattu kuvassa 12.

Hallintoon liittyvät itse organisaatio avainhenkilöineen sekä järjestelmät, jolla ohjataan toimintaa.

Rutiinit ja systeemit käsittävät muun muassa selkeät toimintaohjeet sekä yhteistyön ja kommunikoinnin käytön ja kunnossapidon välillä.

Dokumentaatiolla viitataan ohjeiden saatavuuteen, mutta myös niiden ylläpitoon sekä sisällön laadun varmentamiseen. Lisäksi dokumentaatio käsittää asialliset vikahistoriatiedot, jotka oikein hyödynnettyinä ovat yksi tehokkaan kunnossapidon kulmakivistä mahdollistaen kunnossapidon kehittämisen.

Korjausvarusteet käsittävät kaikkien tarvittavien työkalujen ja apulaitteiden saatavuuden.

Varaosat ja materiaalit, niiden varastointi, saatavuus ja hankinta ovat työlästä ja kallista toimintaa.

Kunnossapitäjien saatavuus ja osaaminen ovat myös tärkeässä roolissa koskien kunnossapitovarmuutta. Heidän tietojen ja taitojen säilymisestä ja jatkuvasta kehittämisestä tulee huolehtia jatkuvasti. Lisäksi heidän motivaatio ja asiakaspalvelu on huomiotava. (4, 38–39.)

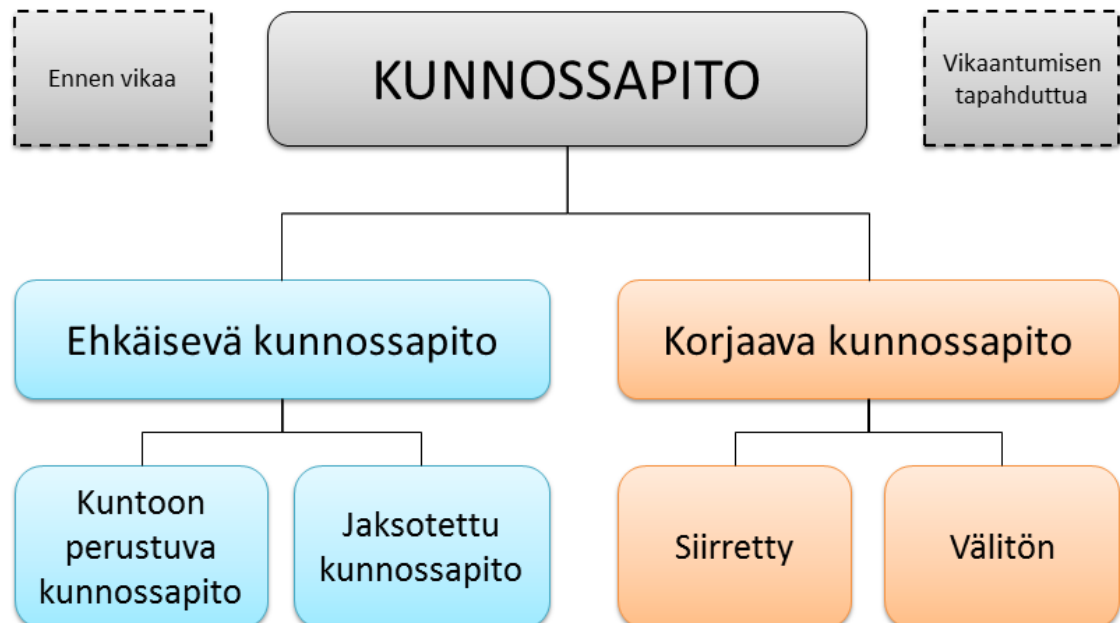
Luotettavuuskeskeinen näkökulma tavoitteeseen:

Kilpailevassa markkinataloudessa yrityksillä on toiminnan kannattavuutta koskevia vaatimuksia. Tuottaakseen hyödykkeitä yritys tarvitsee käyttöomaisuutta, joksi laskeaan muun muassa rakennukset, koneet ja työkalusto. Tuloksellisen liiketoiminnan kannalta on olennaista, että käyttöomaisuus mitoitetaan oikein ja sen käyttö on mahdollisimman tehokasta, jolloin mahdollistetaan investoidulle käyttöomaisuudelle mahdollisimman suuri tuotto. (4, 12.)

Kunnossapito on tehokas työkalu valmistusprosessien hallitsemiseksi ja säätämiseksi. Vanhempi käsitys kunnossapidon tavoitteesta mahdollisimman suurena luotettavuutena ja tuotantokyknä on muuttunut viimeaikoina ennemminkin niiden optimoimiseen. Nykyinen käsitys onkin siis, että luotettavuuden tulee olla sopiva ja hallittu. Tällä tavoin varmistetaan, että yritys voi tarjota hyödykkeitään ostajille kilpailukykyisin hinnoin. (4, 12.)

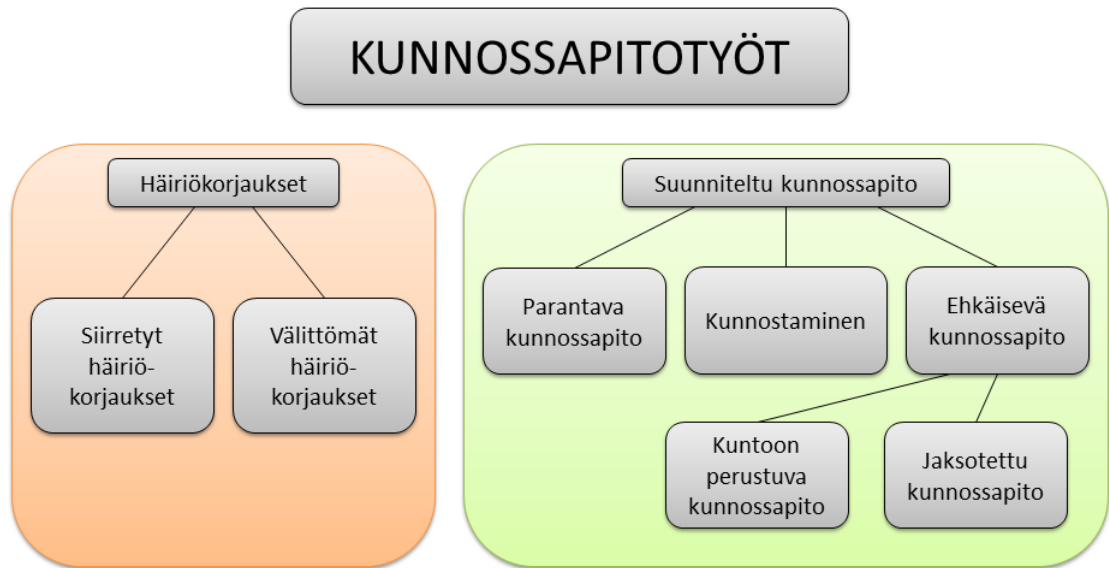
### 3.4 Kunnossapidon lajit

Kunnossapito voidaan jakaa lajeihin SFS-EN 13306-standardin mukaisesti (Kuva 13).



Kuva 13. Kunnossapitolajit standardin SFS-EN 13306 mukaan määriteltynä (muokattu lähteestä 4, 47)

Lajittelu perustuu vian havaitsemisajankohtaan. Ehkäisevä kunnossapito sisältää näin ollen kaikki kunnossapitotoimenpiteet, jotka toteutetaan ennen kuin vika pysäyttää laitteen toiminnan. (4, 47.)



Kuva 14. PSK 7501 –standardin mukaiset kunnossapitolajit (muokattu lähteestä 4, 48)

SFS-EN 13306 –standardissa todettujen kunnossapitolajien lisäksi, voidaan kunnossapitoon laskea myös parantava kunnossapito, jonka PSK 7501-standardi (Kuva 14) ottaa huomioon osana suunniteltua kunnossapitoa. (4, 47–48)

### 3.4.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito kattaa kunnossapitotoiminnan missä vikaantunut kohde palautetaan sille määriteltyyn toimintakuntoon. Siirretty vikakorjaus on viivästetty korjaustoimenpide, joka suoritetaan vian havaitsemisen jälkeen viivästettynä. Välitön vikakorjaus tehdään heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta säästytään epäsuotuisilta seurauksilta. (4, 49, 52.)

### 3.4.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tavoitteena on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai laitteen toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito voi olla säännöllistä toimintaa tai sitä voidaan suorittaa tarvittaessa. Ehkäisevän kunnossapidon toimenpi-

teitä ovat esimerkiksi tarkastukset, kunnonvalvonta, testaaminen ja vikaantumistietojen analysointi. (4, 50.)

Säännöllinen jaksotettu ehkäisevä kunnossapito sisältää muun muassa vikaantumisiin liittyvien syiden ja olosuhteiden havainnointi ja tarkkailu. Lisäksi se sisältää kaiken sen toiminnan, joita suoritetaan, jotta kone pystyisi toimimaan suunnitellulla tavalla. Tästä esimerkkinä on muun muassa rasvaus- ja öljyvoiteluhuollon suorittaminen, laitetarkkailut sekä kohteen toimintaympäristön siistinä pitäminen. Säännöllinen tarkkailu helpottaa alkaneen vikaantumisen havaitsemista ja mahdollistaa näin niiden korjauksen ennen lopullista vikaantumista, joka pysäyttää koneen. (4, 72.)

Ehkäisevään kunnossapitoon voi lukea myös ennustavan kunnossapidon, jossa pyritään erilaisin keinoin selvittämään laitteen ja sen osien kuntoa. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi värähtely- ja öljyanalyysit. (4, 73.)

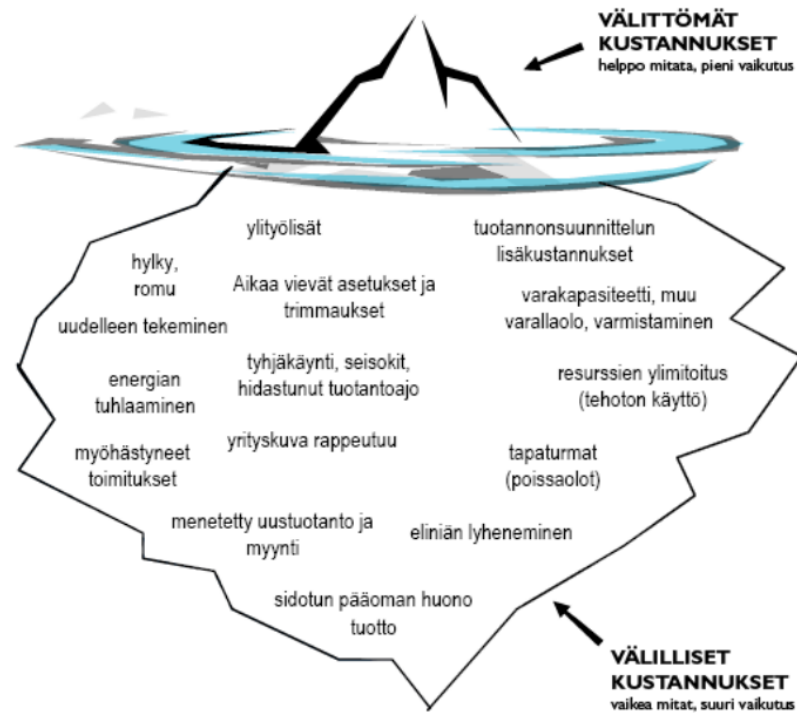
### 3.4.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito kattaa ne kunnossapitotoimet, jotka tähtäävät kohteen uudistamiseen, luotettavuuden parantamiseen tai suorituskyvyn nostamiseen modernisatioilla. (4, 51)

## 3.5 Kunnossapidon talous

Normaalit liiketoiminnan lait ja päämäärät pätevät myös kunnossapitoon. Toiminnan on oltava sellaista, että se täyttää liiketoiminnan ehdot, jotka viittaavat tuotantolaitoksen tehtävään tuottaa hyödykkeitä mahdollisimman tuottavasti. Tuottavuus muodostuu tuottojen ja kustannuksien erotuksena. (4, 135.)

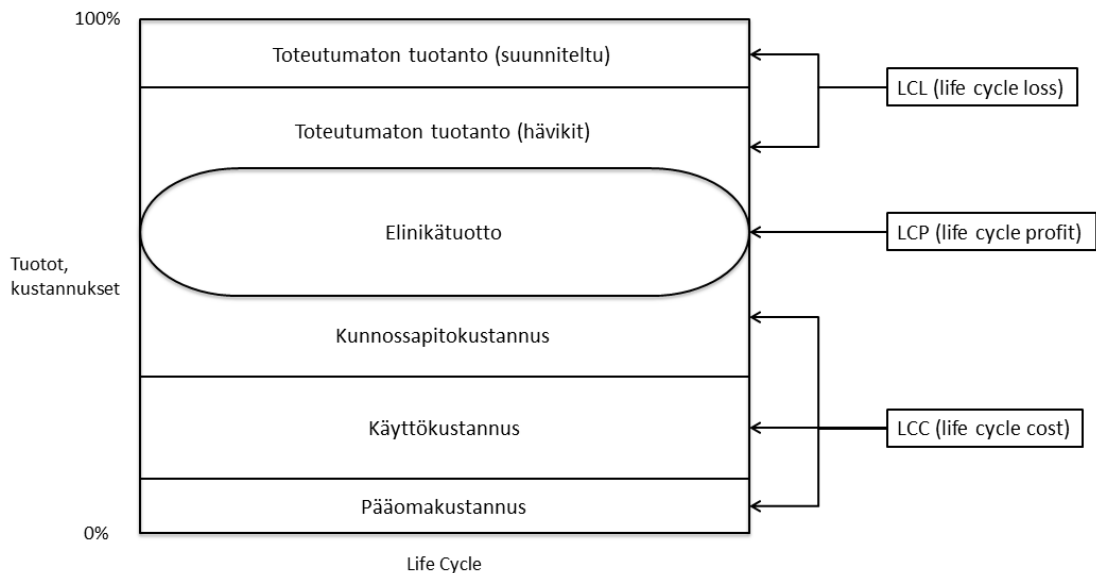




Kuva 15. Kunnossapidon talouden jäävuorimalli (8)

Kunnossapitotoiminnan kustannukset voidaan jakaa muun muassa välittömiin ja välillisiin kustannuksiin (Kuva 15). Ensimmäisenä mainitut käsittävät toiminnan tekemisestä aiheutuvat kustannukset kuten työkustannukset, varaosat ja materiaalikulut. Näitä kustannuksia yhdistää se, että niitä on helppo mitata, mutta niiden vaikutus toiminnan tulokseen tai kokonaiskustannuksiin on pieni. Kuvan 15 jäävuoren alaosassa sijaitsevat kustannukset, eli välilliset kustannukset mukaan lukien aineettomat menetykset, ovat vaikeasti mitattavia, mutta niiden kokonaisvaikutus yrityksen toiminnan kannalta on suuri. (4, 135–136.)

Koneen elinajan kustannukset eivät rajoitu ainoastaan sen käyttämiseen ja kunnossapitoon. Kaikille kustannuksille on tyypillistä, että ne kiinnitetään jo varhaisessa vaiheessa, mutta ne toteutuvat vasta koneen käyttöjakson aikana. Hankintatoimessa päätökset tehdään yleisesti hinnan ja laadun perusteella. Tässä voi kuitenkin piillä vaara, sillä edullinen ja laadukas laite voi osoittautua kalliiksi käyttää. Tähän ongelmaan voi hakea ratkaisua elinajan kustannusanalyysillä, eli LCC-menetelmällä, joka on esitetty kuvassa 16. (4, 136.)



Kuva 16. LCC-periaate (muokattu lähteestä 4, 137)

Kuten kuvasta 16 käy ilmi, LCC-periaatteen mukaan koneen koko elinaikajakson aikaiset pääoma- ja käyttökustannukset säilyvät suhteellisen vakioina. Kunnossapitokustannukset sen sijaan vaihtelevat; alun asennusvaiheessa ja eliniän loppuvaiheen viikaantumisen yleistyessä kustannukset ovat korkeita. Kunnossapitokustannuksien vaihtelu näkyy samalla myös tuotannon hävikeissä supistaen elinaikatuottoa. Tuotannon hävikki toteutuu esimerkiksi häiriöseisokkeina ja hylkynä. LCL-hävikkeihin kuuluvat myös suunnitellut tuotantoseisokit. LCC-mallin tuottojen ja kulujen väliin jää niin kutsuttu sikari, LCP, joka esittää elinajan tuottoa. (4, 137–138.)

### 3.6 Kunnossapidon tietojärjestelmät

Kunnossapidon tietojärjestelmä on käsitteenä laaja, mutta pääasiassa sen voi käsittää kunnossapidon toiminnanohjaus- ja materiaaliavirtojen hallintajärjestelmänä. Kunnossapidon tietojärjestelmien rooli sijoittuu laitteiden säilyttämiseen parhaassa mahdollisessa kunnossa sekä säilyttää että analysoida siihen liittyvää tietoa.

Kunnossapidon tietojärjestelmien käytön kannalta on olennaista, että se sisältää mahdollisimman paljon tarkkaa ja oikeaa tietoa. Tällöin järjestelmän mahdollisuuksien hyväksikäytön vastuu siirtyy käyttäjälle. Ennen kuin järjestelmää pystytään käyttämään asianmukaisesti, se täytyy käyttöönottaa. Käyttöönotto on kriittinen vaihe kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöön siirryttäessä ja siihen tulisi käyttää aikaa ja järkeä. Jos

käyttöönoton epäonnistuminen määritellään tilanteeksi, jossa kaikki halutut asiat eivät toteudu, niin jopa 90 % käyttöönotoista epäonnistuu. Järjestelmän hankinnassa tulee ottaa huomioon myös sen toimivuus ja käyttäjäystävällisyys. Nämä molemmat ovat ominaisuuksia, jotka toteutuessaan mahdollistavat onnistuneemman järjestelmän käyttöönoton. (5, 31–32, 48.)

Kunnossapidon tietojärjestelmien tieto tallentuu yleisimmin relaatiopohjaisiin tietokantoihin, kuten MS SQL:n. Tietokannat mahdollistavat järjestelmien automaattisten toimintojen hyödyntämisen sekä helpottavat tiedon löytymistä. (5, 32.)

Käyttöliittymä on se kunnossapidon tietojärjestelmän tila tai ominaisuus, josta sitä käytetään. Tällä hetkellä on käytössä Windows- ja Internet-pohjaisia käyttöliittymiä, joista jälkimmäiset yleistyvät jatkuvasti muun muassa niiden mobiilisovellusten vuoksi. (5, 34.)

Yleisesti käytössä olevia kunnossapidon tietojärjestelmän ominaisuuksia ovat muun muassa laiterekisteri, töiden hallinta, materiaalihallinta, ennakkohuoltojärjestelmä, kustannusseuranta sekä raportointi. (5, 36–43)

Laiterekisteri koostuu laitteiden perustiedoista, vika- ja huoltohistoriatiedoista sekä muun muassa erinäisistä dokumenteista kuten huolto-ohjeista. Töiden hallinta ja ennakkohuoltojärjestelmä sisältävät työmääräimet, vika- ja häiriöilmoitukset sekä niiden raportoinnin. Materiaalihallinta on käsitteenä laaja, ja se voi sisältää toimintoja kuten varastojärjestelmän sekä osto- ja hankintajärjestelmän. Näitä toimintoja apuna käyttäen pyritään parempaan materiaalin hallintaan koskien varaosia ja muita varastoitavia tai ostettavia tarvikkeita. (5, 36–43.)

Kunnossapidon tietojärjestelmään kertyy suuria määriä vikatietoa, kustannustietoa ja muun muassa tietoa resurssien käytöstä. Jotta kunnossapidon toimintaa voitaisiin kehittää, täytyy kerättyä tietoa pystyä analysoimaan. Tätä varten on olemassa raportointityökalu, jolla pystytään tekemään muun muassa graafisia katselmuksia esimerkiksi vikahistoriatiedoista. (4, 243; 5, 43.)

## 4 KUNNOSSAPITO ST1 BIOFUELS OY:SSÄ

### 4.1 Yleistä tietoa kunnossapitotoiminnasta

Yrityksen toimiala on uusi ja se sisältää paljon testailua sekä pioneeritoimintaa. Tämä asettaa kunnossapidolle kovat vaatimukset. Laitehankinnoissa ei ole tietoisesti otettu huomioon esimerkiksi kunnossapidettävyyttä.

St1 Biofuels Oy:n kunnossapito-organisaation esimiehinä toimivat mekaanisen, sähköisen ja automaatiopuolen kunnossapitopäälliköt, kukin vastaten oman alueensa kunnossapitotöiden toiminnasta ja organisoinnista. Yritys on valtuuttanut kunnossapidon huolto- ja korjaustoimenpiteet suurimmaksi osaksi alihankintana kunnossapidon palveluyrityksille. Palveluyritykset hoitavat suuret huolto-, korjaus- ja muutostyöt sekä myös pienempiä korjaustöitä. Yrityksen omalla käyttöhenkilöstöllä pyritään tekemään korjaustöitä aina kun siihen on ajan ja resurssien puolesta mahdollisuus. Tämän lisäksi he suorittavat säännöllisiä voiteluita ja laitetarkasteluja osana ennakoivaa kunnossapittoa.

St1 Biofuels Oy on toteuttanut kunnossapittoa tähän mennessä suurimmaksi osaksi korjaavalla eli reagoivalla kunnossapidolla, ja vasta hiljattain yritys on ottanut käyttöön ehkäiseviä ja ennakoivia huoltotoimenpiteitä. Jatkossa tullaan tavoittelemaan ennakoivien huoltotoimenpiteiden määrän suhteellista kasvattamista. Samalla tehdään runsaasti parantavaa kunnossapittoa, sillä yrityksessä on jatkuvasti opittu uutta laitteiden vikaantumisesta ja niiden ehkäisystä, ja täten se on johtanut alkuperäisen investoinnin jälkeisiin pienempiin parannusinvestointeihin. Parannuksien kautta opittua tietotaitoa pyritään hyödyntämään myös uusia laitoksia suunniteltaessa.

Kriittisimmissä laitteissa käytetään kunnonvalvontaa värähtely- ja lämpötilamittauksin. Hämeenlinnan tuotantolaitoksen kaasumoottorin kunnossapittoon kuuluu osana myös säännöllinen öljyanalyysi.

### 4.2 Henkilöstöresurssit tuotantolaitoksilla

Henkilöstön määrä vaihtelee tuotantolaitosten välillä riippuen niiden raaka-aineen vastaanoton etäajettavuudesta. Periaatteena on, että kaikkia laitoksia pystyttäisiin operoi-

maan Haminan keskusvalvomosta käsin, mutta vastaanoton toiminnan takaaminen vaatii usein paikallista henkilöstöä.

Haminan tuotantolaitoksella on kaksi laitosoperaattoria keskeytymättömässä vuorossa ja päivämestari päivävuorossa. Haminasta käsin operoidaan Jokioisten, Lahden ja Vantaan tuotantolaitoksia etänä arkiöisin sekä viikonloppuisin. Hämeenlinnaa operoidaan Haminasta käsin viikonloppuisin.

Lahden ja Vantaan laitoksilla on päivävuorossa yksi laitosvastaava. Jokioisten tuotantolaitoksella on laitosoperaattoreita aamu- ja iltavuorossa sekä päivämestari päivävuorossa. Hämeenlinnassa on kaksi laitosoperaattoria keskeytyvässä 3-vuorossa sekä päivämestari päivävuorossa.

Haminan, Jokioisten ja Hämeenlinnan päivämestarien toimenkuvaan kuuluu kunnossapidon toteuttaminen heidän vastaavilla tuotantolaitoksilla. Päivämestarien vastuulle kuuluu myös ennakkohuoltokierrosten toteuttaminen. Lahden ja Vantaan tuotantolaitoksilla kunnossapidon toteuttamista ja valvomista suorittavat laitosvastaavat.

#### 4.3 Kunnossapitojärjestelmä Arrow Maint

Vuonna 2011 St1 Biofuels Oy päätti hankkia kunnossapitojärjestelmän kunnossapitotöiden ja huoltojen suunnittelun ohjaamisen helpottamiseksi. Yritys päätyi valitsemaan kunnossapitojärjestelmäkseen Arrow Engineering Oy:n sovelluksen Arrow Maint.

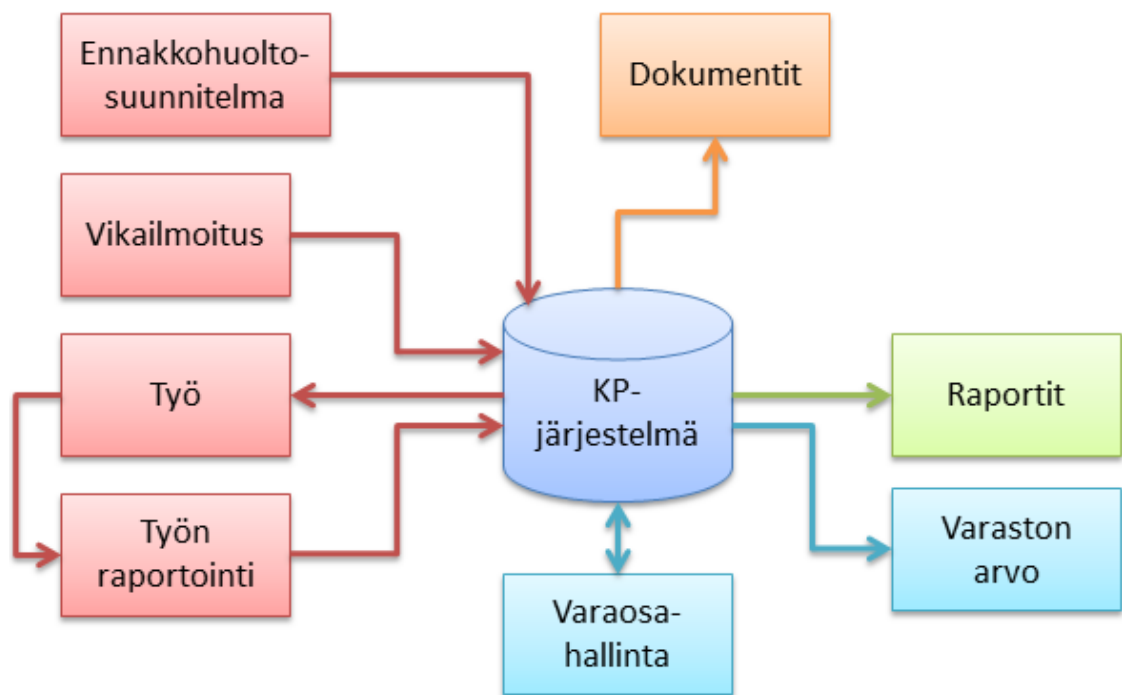
Arrow Maint on kunnossapitojärjestelmä, jossa on perinteiset kunnossapitotöiden hallintaan kuuluvat ominaisuudet kuten työaikakalenteri, vikailmoitusjärjestelmä, varasto- ja varaosajärjestelmä, ostotilausjärjestelmä, toimittajarekisteri sekä ennakkohuoltojärjestelmä. Lisäksi on mahdollisuus hyödyntää kehittyneitä raportointi- ja analyysi-ominaisuuksia. (7.)

Arrow Maint soveltuu käytettäväksi useilla eri teollisuuden aloilla kuten energia-, metalli- ja elintarviketeollisuudessa. Sen ominaisuusrakenne on modulaarinen, joten asiakas pystyy hyödyntämään lisäominaisuuksia kunnossapitotoiminnan kasvaessa ja tavoitteiden kehittyessä. Arrow Engineering Oy tarjoaa myös muita kunnossapidon sovelluksia kuten kunnonvalvontasovellusta - Arrow Machine Track. (7.)



lausjärjestelmä ja ennakkohuoltojärjestelmä. Muita toimintoja käytetään Windows-käyttöliittymästä käsin. Tässä työssä keskitytään kuitenkin selainpohjaisen käyttöliittymän toimintoihin ja sen ohjeistamiseen.

Selainpohjaisessa käyttöliittymässä on käytössä kaksi eri oikeustasoa; toinen on tarkoitettu käyttäjille ja toinen pääkäyttäjälle. Käyttäjien käyttöoikeuksille on tehty rajoituksia varaosahallinnan varaosa- ja ostotilausjärjestelmässä, mutta siellä voidaan silti tehdä kaikki tarvittavat toiminnot koskien varastokirjanpitoa. Rajaus on tehty sen vuoksi, ettei järjestelmään syötettäisi turhaa tietoa eikä pääkäyttäjälle suunnattuihin kriittisiin tietoihin ja ominaisuuksiin päästäisi vaikuttamaan vahingossakaan.



Kuva 19. Käytössä olevat kunnossapitojärjestelmän ominaisuudet

Kuvassa 19 on esitetty St1 Biofuels Oy:n tämän hetkessä käytössä olevat kunnossapitojärjestelmän ominaisuudet. Punaisella merkityt ovat vikakorjauksiin ja ennakkohuoltoihin liittyviä prosesseja, joita ei tässä työssä tarkastella yksityiskohtaisemmin. Oranssilla värillä merkitty viittaa laitedokumentointiin ja vihreä laatikko kattaa kunnossapitojärjestelmän raportointiominaisuudet. Vaalean sinisellä värillä merkityt liittyvät varaosahallintaan.

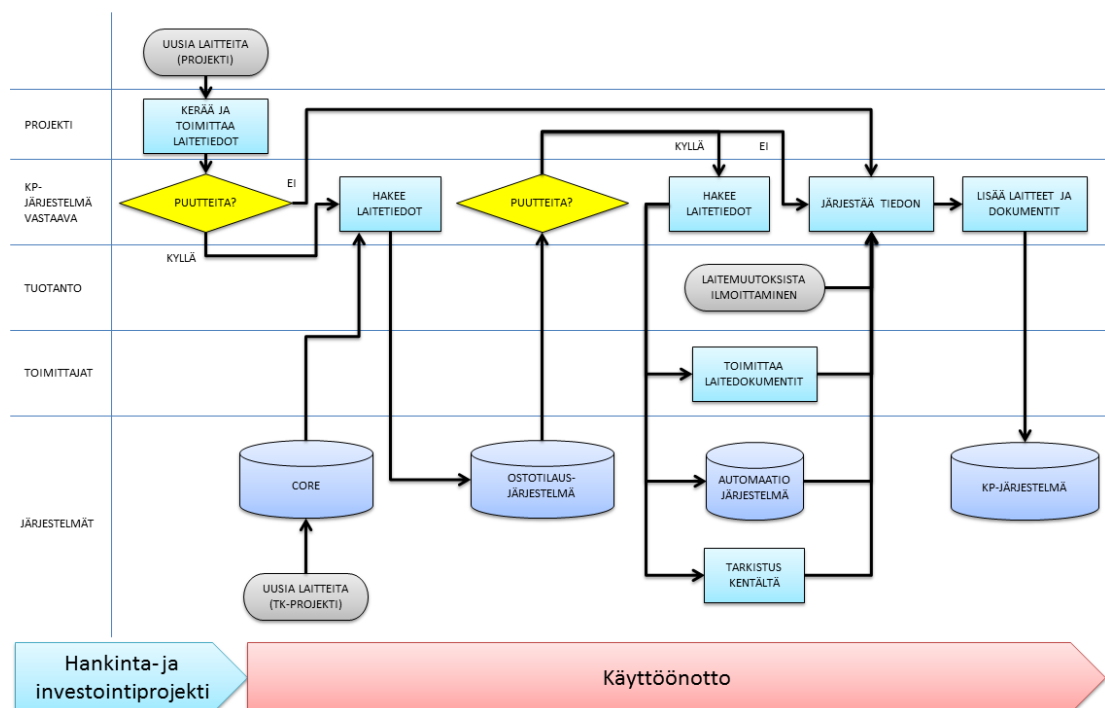
St1 Biofuels Oy:llä kunnossapidon nojatessa paljolti myös käyttöhenkilöstön harteilla, on heidän aktivoimiseksi tehty suunnitelmia pienistä järjestelmäintegraatioista. Täten

Arrow Maintia on hiljattain alettu integroimaan osaksi Core-projektinohjausjärjestelmää. Coren ulkoasullisesti selkeä ja joustava potentiaali luoda erilaisia raportteja, jopa reaaliajassa, mahdollistaa vuorovaikutus- ja keskusteluyhteyden syntymisen käyttöhenkilöstön ja kunnossapitojärjestelmän välille.

## 5 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN YLLÄPITO

### 5.1 Laiterekisterin ja -dokumentoinnin ylläpidon varmistaminen

Kunnossapitojärjestelmän sisällön ylläpito on varmistettava, jotta kunnossapitojärjestelmän toiminnot olisivat asianmukaisesti käytettävissä. Sisällöksi lasketaan laitteet laitetietoineen, laitedokumentit sekä varaosat. Varaosien osalta asia käydään läpi myöhemmin tässä työssä. Sisältöön vaikuttavia tekijöitä ovat uudet käyttöönotettavat laitteet sekä laitemuutokset.



Kuva 20. Laiterekisterin ja -dokumentoinnin ylläpidon varmistaminen

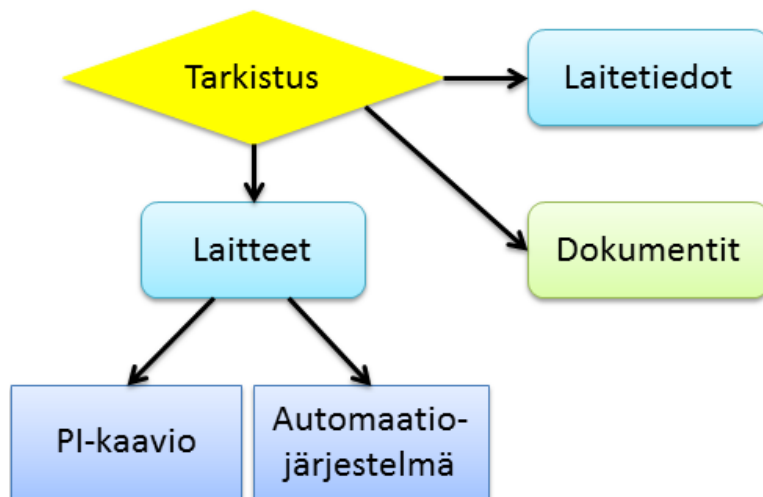
Kuvassa 20 on esitetty prosessi kunnossapitojärjestelmän laiterекisterin ja -dokumentoinnin ylläpidon varmistamiseksi. Se on esitetty projektin aikajanalla, jotta saadaan käsitys missä vaiheessa projektia toimenpiteitä tehdään. Prosessin vastuut ja vaihekuvaukset on esitetty liitteessä 3.



Uuden laitteen hankinta liittyy aina johonkin projektiin, jotka voidaan jakaa suuremmiksi kokonaishankinnoiksi ja pienemmiksi tuotannon kehityshankkeiksi.

Tehokkain tapa hankkia suuren kokonaishankinnan laiteluettelo laitetietoineen ja dokumentteineen, on suorittaa se hankinta- ja investointiprojektin yhteydessä. Pienempien tuotannon kehityshankintojen laitetietojen ja dokumenttien hankinta on kunnossapitojärjestelmävastaavan tehtävä.

Kun projekti toimittaa laiteluettelon ja dokumentoinnin, kunnossapitojärjestelmävastaavan tehtävänä on tarkistaa onko niissä puutteita. Kuva 21 havainnollistaa ylläpidon varmistusprosessin tarkistamistoimenpiteitä yksityiskohtaisemmin. Puuttuvat laitteet tulee tarkistaa PI-kaaviosta ja automaatiojärjestelmästä. On tärkeää, että puuttuvat laitteet kerätään laiteluetteloon ennen laitetietojen ja dokumenttien tarkistuksia.



Kuva 21. Laitteiden, laitetietojen ja dokumenttien tarkistus

Jotta laiteluettelon tietojen ja laitedokumentaation avulla päästäisiin haluttuun lopputulokseen, on niille määriteltävä minimivaatimukset. Laitteiden tietojen ja laitedokumenttien minimivaatimukset on esitetty taulukoissa 1, 2 ja 3. Laitetiedot ja -dokumentit tulee tarkistaa näiden minimivaatimusten puitteissa.

Taulukko 1. Laitetietojen minimivaatimukset

	Laiterekisteri	Varaosat
Positio	Kyllä	Kyllä
Laitteen nimitys	Kyllä	
Laitteen tyyppi	Kyllä	Kyllä
Laitteen valmistaja	Kyllä	Kyllä
Laitteen malli	Kyllä	Kyllä
Laitteen sarjanumero		Kyllä
Laitteen toimittaja	Kyllä	Kyllä

Positio on kriittinen osa laiterekisterin rakennetta. Positio yksilöi laitteen sekä auttaa sen paikantamisessa. Varaosien kannalta se on olennainen, kun kartoitetaan mihin positioihin käyvät samanlaiset varaosat. Laitteen nimitys on position ohella tärkeä laitteen paikantamis- ja tunnistamiskeino. Laitteen tyyppi kertoo onko kyseinen laite esimerkiksi pumppu vai sekoitin. Laitetyyppi vaikuttaa esimerkiksi kunnossapitojärjestelmän raportointityökaluun. Kun vikahistoriaa tarkastellaan, voidaan erotella kussakin laitetyyppiluokassa vikaantuvimmat yksilöt.

Laitteen valmistaja, malli, sarjanumero ja toimittaja ovat tietoja, jotka mahdollistavat varaosatiетоjen hankinnan. Lisäksi laitteen valmistaja-, malli- ja toimittajatietoja voidaan käyttää hyväksi vikahistoriaa analysoidessa. Laitteen sarjanumero on usein hyvinkin tärkeä yksityiskohta, sillä se kertoo esimerkiksi laitteen sähkömoottorin koosta materiaalikoostumukseen. Kokemusten mukaan sarjanumeroa ei kuitenkaan tarvita kaikentyyppisiä laitteita varten. Taulukossa 2 näemme minkä tyyppisistä laitteista sarjanumeron tarvitsee, että toimittajat kykenevät toimittamaan tarkkaa tietoa kyseisen laitteen varaosista.

Taulukko 2. Varaosien sarjanumerovaatimukset laitetyypeittäin

Laitteen tyyppi	Varaosamäärittelyn sarjanumerovaade
Pumppu	Kyllä
Puhallin	Kyllä
Sekoitin	Kyllä
Vaihte ja vaihdemoottori	Kyllä
Lämmönvaihdin	Kyllä
Kuluvia osia sisältävät erikoislaitteet	Kyllä

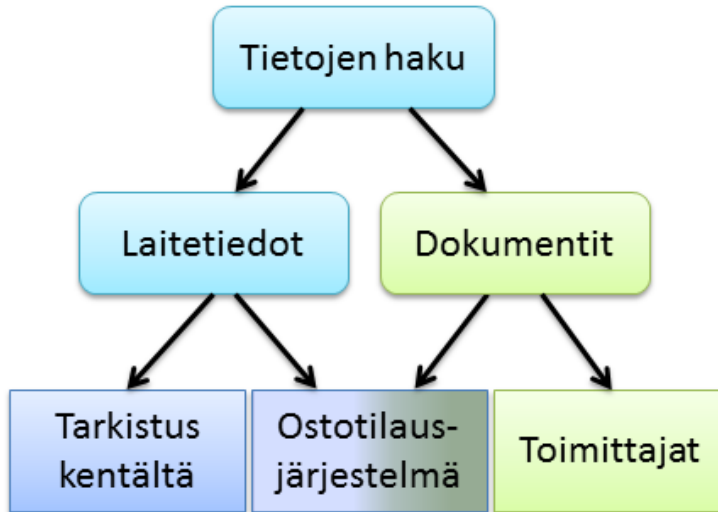
Taulukko 3. Laitedokumentaation minimivaatimukset

Laitteen tyyppi	Huolto- ja asennusohjeet	Räjätyskuvat (tai muu tekninen piirustus)	Osaluettelo
Pumppu	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Puhallin	Kyllä		
Sekoitin	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Kuljetin	Kyllä		Kyllä
Vaihte ja vaihdemoottori	Kyllä	Kyllä	
Lämmönvaihdin	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Säätöventtiili	Kyllä		
Instrumentit (E+H)			
Instrumentit (muut)	Kyllä		
Kuluvia osia sisältävät erikoislaitteet	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Laitedokumenttien osalta minimivaatimuksien peruste on se, että laite voidaan korjata nopeasti ja luotettavasti. Huolto- ja asennusohjeet tulisi oletuksena olla lähes kaikista laitetyypeistä. Perinteisen huoltamisen lisäksi, huolto-ohjeet ovat tärkeitä myös ennakko-ohjeita tehdessä. Mekaanisten laitteiden kuten pumppujen ja sekoittimien osalta räjäytyskuvat ovat tärkeitä. Jos räjäytyskuvia ei ole saatavilla, täytyy laitteesta olla ainakin jokin tekninen piirustus. Kuljettimien osaluettelot ovat tärkeitä, sillä ne sisältävät tietoa kuljettimessa käytetyistä laakereista. Instrumenttien osalta yritys käyt-

tää pääasiassa Endress & Hauserin laitteita, joista on olemassa dokumentaatio jo valmiina.

Puuttuvat laitetiedot ja dokumentit kerätään kuvan 22 mukaisesti ostotilausjärjestelmästä, kentältä ja toimittajilta.



Kuva 22. Laitetietojen ja -dokumenttien haku

Tuotannon kehitysprojekteissa käytetään Core-projektinohjausjärjestelmää. Coressa on mahdollista käyttää sähköpostipohjaista hälytysmenettelyä, joka mahdollistaa automaattisen tiedottamisen tuotannon kehitysprojektien käyttöönotoista. Hälytyksen saadessaan kunnossapitojärjestelmävastaavan tulee käydä tarkistamassa ostotilausjärjestelmästä kuuluuko kyseiseen tuotannon kehitysprojektiin laitteita ostotilaus. Tuotannon kehitysprojektit on nimetty ID-numeroilla, jotka helpottavat halutun projektin laitteiden löytämistä ostotilausjärjestelmästä.

#### Aputyökalut

Laitteiden vaihtuvuuden vuoksi laitetietoa pitää pystyä myös hallitsemaan. Tätä varten on luotu Excel-taulukko, joka vastaa periaatteeltaan ostotilausjärjestelmän ulkoasua. Tässä niin sanotussa kunnossapidon laiteluettelossa säilötään ajankohtaista tietoa laitteista. Sen lisäksi sitä pystyy hyödyntämään kunnossapitojärjestelmän eri ominaisuuksien jatkuvassa ylläpidossa (Kuva 23). Kun position laite vaihdetaan toiseen, joudutaan kaikki ominaisuudet määrittelemään uudestaan.

Positio	Tarkastettu viimeksi?	Päivitetty ARROW?	Laite-dokumentit	Varaosat?	Ennako huolto?
FS M1	3.1.2013	3.1.2013			7.3.2013
KR M1	21.1.2013	2.2.2013			7.3.2013
TS M2	12.10.2012	18.12.2012			7.3.2013
K1 S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
LR S1M1	12.10.2012	18.12.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
HI S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	7.3.2013	Ei
H2 S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
K1 S2M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
K2 S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
H1.1 S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
H1.2 S1M1	12.10.2012	29.10.2012	15.2.2013	4.3.2013	4.3.2013
TS M1	12.10.2012	21.1.2013			7.3.2013

Kuva 23. KP-laiteluettelon historiamerkinnät, esimerkkitapaus

KP-laiteluettelossa laitteita voi luokitella ja lajitella monella eri tapaa. Laitteita voi lajitella esimerkiksi tuotantolaitoksittain, laitetyypeittäin ja laitevalmistajittain.

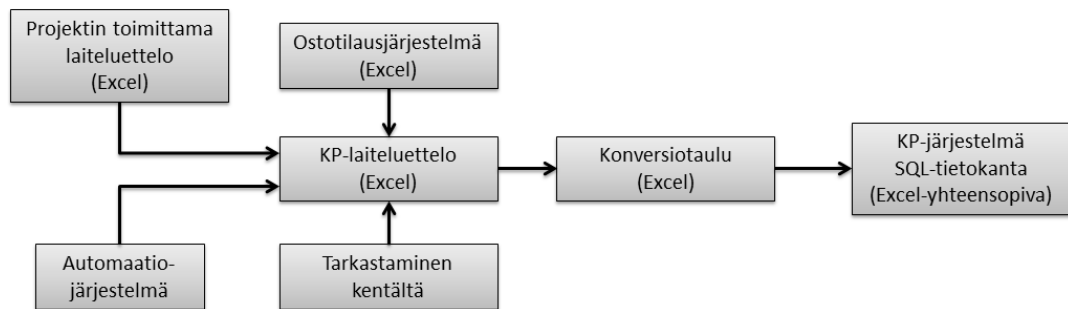
#### Laitemuutokset

Tuotantolaitosten laitteita voidaan myös vaihdella keskenään erinäisistä syistä. Tällöin tapahtumasta ei jää mitään merkintää esimerkiksi ostotilausjärjestelmään. Laitemuutokset saattavat koskea myös jo kertaalleen käytöstä poistettuja laitteita mitä ei välttämättä ole ollut käytössä missään muualla. Tällöin esimerkiksi varaosien määrittäminen on tärkeää suorittaa, varsinkin jos kyseessä on kriittinen laite. Tuotannon henkilöstö on vastuussa laitemuutoksien toteuttamisesta, joten heidän on myös toimitettava lista muuttuneista laitteista.

#### Laitteiden ja laitedokumenttien lisääminen kunnossapitojärjestelmään

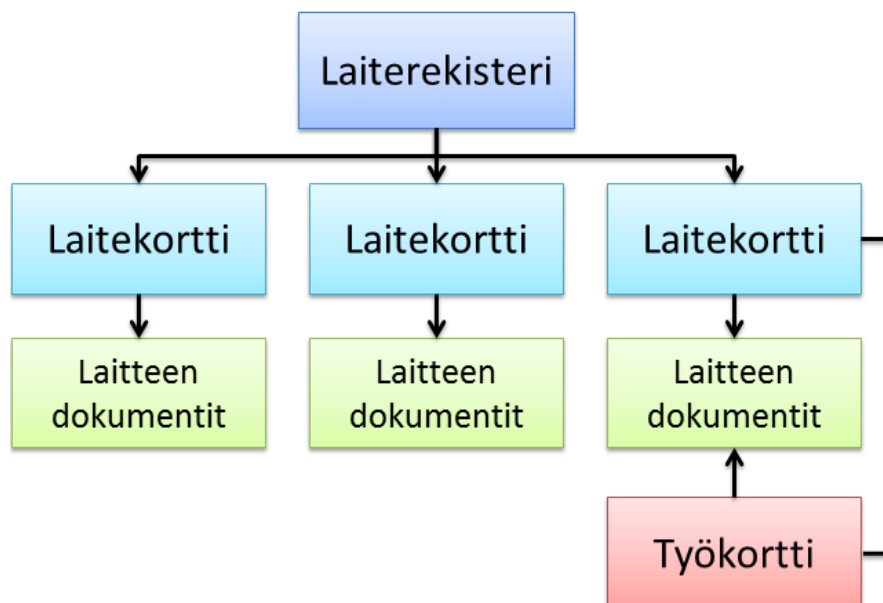
Kun projektin laiteluettelo on laitetietoineen vaatimuksien puitteissa valmis, laitteet voidaan lisätä kunnossapitojärjestelmään. Riippuen lisättävien laitteiden määrästä, laitteita voi lisäillä kunnossapitojärjestelmään kahdella eri tavalla. Määrällisesti muutamien laitteiden lisääminen kannattaa tehdä suoraan kunnossapitojärjestelmä Arrow:n Windows-käyttöliittymästä käsin. Suurien laitemäärien lisääminen kunnossapitojärjestelmään onnistuu helpoiten ja nopeiten käyttämällä suoraa siirtoa kunnossapitojärjestelmän SQL-tietokantaan.

Jotta laitteet voidaan siirtää SQL-tietokantaan, täytyy laiteluettelo järjestää sellaiseen muotoon, jossa se on yhteensopiva SQL-tietokannan kanssa. Samalla laitteille luodaan laitehierarkia. Yhteensopivuuden ja laitehierarkian luontia varten on luotu konversiotaulu, jolla KP-laiteluettelon ja tarjotun laitehierarkian voi muuntaa kunnossapitojärjestelmän SQL-tietokantaan soveltuvaksi luetteloksi. Muunnetusta luettelosta otetaan kopio ja liitetään se kunnossapitojärjestelmän SQL-tietokannan LAITE-tauluun. Kuvassa 24 esitetään projektin laitekannan kulkeutumista kunnossapitojärjestelmään.



Kuva 24. Laitetietojen kulkeutuminen kunnossapitojärjestelmään

Laitedokumentit tallennetaan kunnossapitojärjestelmään laitekorttien alle. Näin ollen laitedokumentit pystytään lisäämään vasta kun projektin laitteet on luotu kunnossapitojärjestelmän laiterekisteriin. Laitedokumenttien lisäys voidaan suorittaa kunnossapitojärjestelmän selainkäyttöliittymästä (Liite 2).



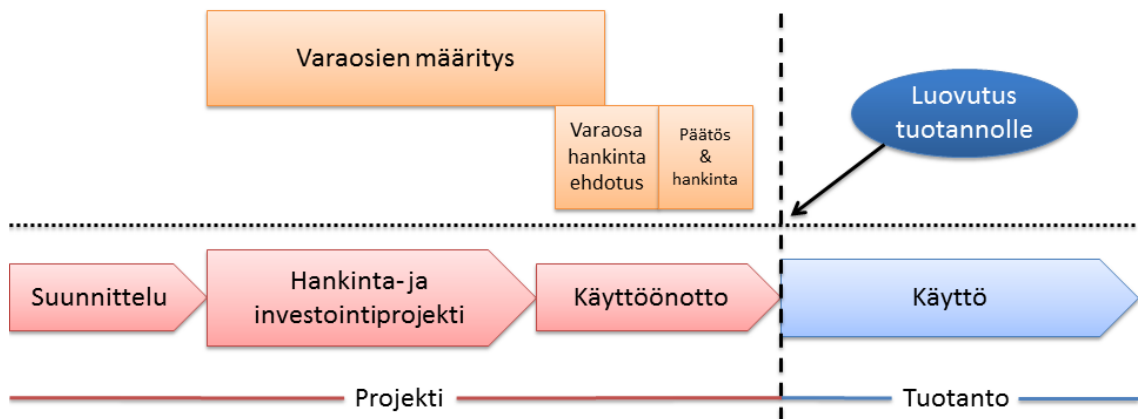
Kuva 25. Laitedokumenttien sijainti kunnossapitojärjestelmässä

Kuvassa 25 nähdään mistä laitedokumentteihin päästään käsiksi kunnossapitojärjestelmässä. Laitedokumentteihin voidaan siirtyä laitekortilta sekä kyseiseen laitteeseen kohdistuvalta työkortilta.

## 5.2 Kriittisten varaosien määrittely

Uusille laitekokonaisuuksille pitää määrittää kriittiset laitteet ja sitä kautta kriittiset varaosat. Ilman kriittisiä varaosia tuotantolaitos voi kärsiä suuria tappioita, kun tuotantoa joudutaan pitämään seisonnassa puuttuvien varaosien vuoksi. Tuotantotappioiden minimoimiseksi tulee kriittiset varaosat määrittää ja hankkia ennen kuin uusi laitekokonaisuus luovutetaan tuotannolle käytettäväksi. Tämä asettaa projektille aikataulullisia paineita.

Jotta varaosien määrittelyprosessi voitaisiin suorittaa aikataulussa, täytyy varaosien määrittely aloittaa jo varhaisessa vaiheessa projektia. Kuvassa 26 on havainnollistettu varaosien määrittelyä projektin aikajanalla. Tavoitteena on siis, että kriittiset varaosat löytyvät varastosta ennen kuin tuotantolaitoksen varsinainen käyttö aloitetaan.



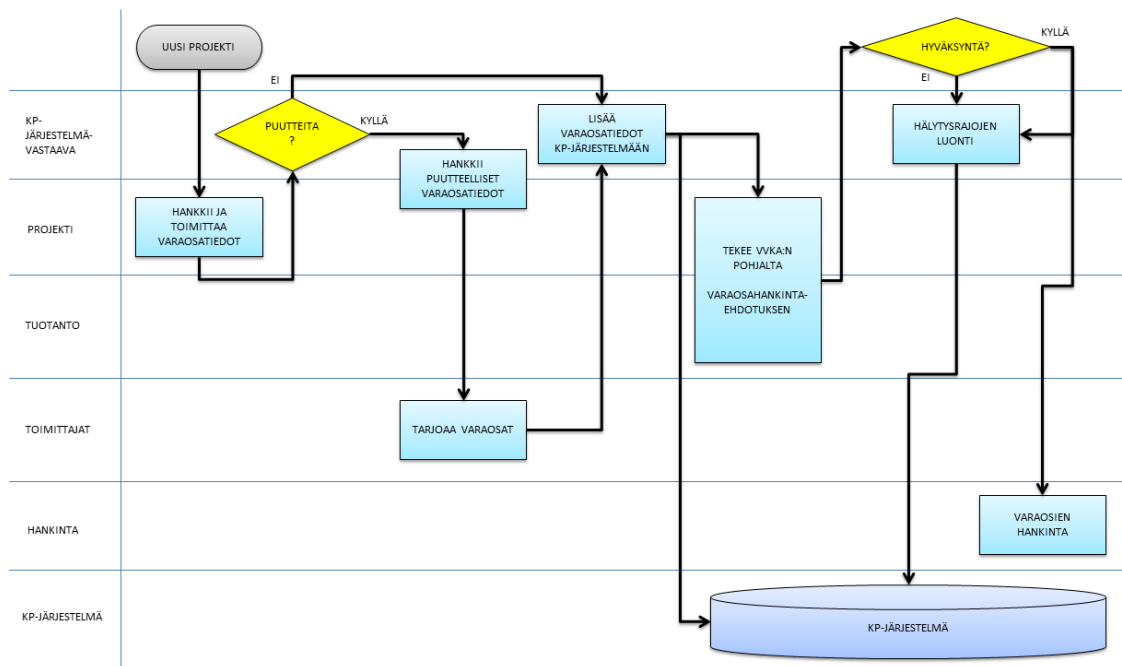
Kuva 26. Varaosien määrittely projektin aikajanalla

Vastuu varaosien määrittämisestä on lähtökohtaisesti projektilla. Hankinta- ja investointiprojektin aikana hankittavat laitteet ovat jo tiedossa. Hankinnan yhteydessä tulee hankittavista laitteista hankkia samalla myös varaosatiedot taulukossa 4 määriteltyjen vaatimuksien puitteissa. Varaosien tiedoista tulee käydä ilmi varaosan nimi, tyyppi, toimittajan tuotekoodi, hinta, toimitusaika sekä laitteet joihin varaosa käy.

Taulukko 4. Määritettävät varaosat

Laitteen tyyppi	Varaosat				
Pumppu	Akselitiiviste	Juoksupyörä	Laakerit	Varayksikkö	Muut pumppupesän kuluvat osat
Puhallin	Akselitiiviste	Laakerit	Varayksikkö		
Sekoitin	Akselitiiviste	Varayksikkö			
Kuljetin	Laakerit	Tiivisteet			
Vaihdemoottori	Varayksikkö				
Lämmönvaihdin	Tiivisteet				
Säätöventtiili	Asennoitin	Toimilaite	Varayksikkö		
Erikoislaitteet	Tiivisteet	Toimilaitteet	Muut kuluvat osat		

Kun projektin laitekokonaisuuden varaosatieidot on kerätty, tulee ne tarkistuttaa, jonka jälkeen suoritetaan puutteellisten tietojen keräys. Varaosamäärittelyprosessi on kuvattu kokonaisuudessaan kuvassa 27. Prosessin vastuut ja vaihekuvaukset on esitetty liitteessä 4.



Kuva 27. Kriittisten varaosien määrittelyn prosessikaavio

Kun kaikki varaosatieidot on saatu hankittua, voidaan ne lisätä kunnossapitojärjestelmään. Seuraavaksi kriittisiksi todetuista varaosista tehdään hankintaehdotus käyttämällä vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysiä, eli VVKA:ta. VVKA:han osallistuva



työryhmä koostuu projektissa ja projektin käyttöönotossa mukana olevista henkilöistä sekä kunnossapidon jäsenistä. Työryhmässä täytyy olla aina vähintään mekaanisen, sähkö- ja instrumentointipuolen asiantuntijoita.

Vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysi perustuu suunnittelutietouteen ja kenttäkoke-  
mukseen. Lähtökohtana käytetään arvioita laitoksen tai osakokonaisuuden alasajon aiheuttamasta rahallisesta menetyksestä tuntia kohden. Laitteet käydään yksitellen läpi, keskustellen niiden vikaantumisväleistä, vikaantumistavoista, vikaantumisen aiheuttamista seurauksista, vikaantuvista osista ja vian havaittavuudesta. Apuna käytetään PI-kaavioita ja varaosien hinta- ja toimitusaikatietoja.

Riskialttiiden kohteiden havaitsemiseen ja priorisoimiseen VVKA käyttää RPN-lukemaa. RPN muodostuu vikaantumisvälin, seurauksen vakavuuden ja havaittavuuden tulosta (Kaava 1).

Kaava 1. RPN-lukeman määrittely

$$RPN = \text{vikaantumisväli} \times \text{vakavuus} \times \text{havaittavuus}$$

Vikaantumisväliä, vikaantumisen seurauksen vakavuutta ja vian havaittavuutta määritellään asteikolla 1-10. Arvoasteikon osoittamat määrittelyt on esitetty taulukoissa 5, 6 ja 7.

Taulukko 5. Vikaantumisvälin arviointikriteerit

<b>Vikaantumiskerroin</b>	<b>Keskimääräinen vikaantumisväli (MTBF)</b>
10: Usein toistuva	52 kertaa / vuosi
8-9: Todennäköinen	2 – 12 kertaa / vuosi
6-7: Satunnainen	1 – 2 vuotta
4-5: Etäinen	3 – 5 vuotta
2-3: Epätodennäköinen	10 – 15 vuotta
1: Lähes mahdoton	20 vuotta

Taulukko 6. Vian seurauksen vakavuuden arviointikriteerit

<b>Vakavuuskerroin</b>	<b>Vakavuus</b>
9-10: Katastrofaalinen	Voi johtaa kuolemaan tai ikuiseen vammaan Vakava ympäristövahinko rikkoen lakeja Tuotantolaitoksen vakava tuotantoseisokki
8-9: Kriittinen	Voi johtaa vakavaan loukkaantumiseen Huomattavat tuotantohävikit Perutettavissa olevia ympäristövahinkoja Voi aiheuttaa merkittävän tuotantoseisokin
6-7: Marginaalinen	Voi johtaa loukkaantumiseen, muutaman päivän hävitty työ Voi johtaa huomattavaan tuotantoseisokkiin tai alhaisem- paan tuotantokapasiteettiin
4-5: Vähäpätöinen	Voi johtaa pieneen loukkaantumiseen Voi johtaa pieneen tuotantoseisokkiin tai alhaisempaan tuo- tantokapasiteettiin
2-3: Merkityksetön	Loukkaantumiset mahdottomia Pysäyttää yksittäisen yksikön toiminnan lyhyeksi aikaa Ei vaikutusta laitoksen tuotantoon
1: Ei vaikutusta	Ei loukkaantumisia eikä lisäkuluja laitokselle

Taulukko 7. Vian havaittavuuden arviointikriteerit

<b>Havaittavuuskerroin</b>	<b>Havaitseminen</b>
1: Helppo	Hälytys suoraan automaatiojärjestelmään
10: Mahdoton	Vauriota ei ole mahdollista havaita ennen kuin laite vikaan- tuu tai ilmenee toisissa laitteissa tai yksiköissä

Kriittisyysanalyysin RPN-lukema määrittelee siis tuotantolaitoksen kriittisimmät lait-  
teet.

RPN-lukeman ohella voidaan käyttää myös korostettua RPN-lukemaa, joka sivuuttaa  
vian havaittavuusmuuttujan keskittyen vain kriittisiin laitteisiin ja vikaantumiseen.

Korostettua RPN-lukemaa tulisi käyttää, kun valitaan varastoitavia varaosia, sillä helppo havaittavuus ei vaikuta vikaantumisen seurauksena syntyvän alasajon kustannuksiin millään tavoin. Korostettu RPN-lukema määritetään siis jättämällä RPN-kaavasta havaittavuustekijä pois.

Kaava 2. Korostetun RPN-lukeman määrittäminen (RPNe)

$$RPNe = \text{vikaantumisväli} \times \text{vakavuus}$$

RPN-lukemien lisäksi laitteelle ja sen vikaantuville osille lasketaan vuosittaiset tuotantolaitoksen tuotantoseisokista johtuvat kustannukset. Tämän laskemiseen käytetään taulukossa 8 esiintyviä muuttujia.

Taulukko 8. Vuosittaisen kustannuksen ( $A_c$ ) muuttuvat tekijät sekä esimerkkitapaus

<b>Muuttuja</b>	<b>Lyhenne</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Esimerkkitapaus</b>
Tuntikustannus tuotantoseisakista	Dc	€/h	1500 €/h
Varaosan toimitusaika	PDt	h	4 vk = 672 h
Korjausaika	Mt	h	8 h
Kustannukset manuaalisesta ope-roinnista	MOc	€	0 €
Vikaantumisväli	MTBF	a	½ a

Kaava 3. Tuotantoseisokeista johtuvien vuosittaiskustannuksien laskentakaava

$$A_c = \frac{(Dc * (PDt + Mt) + MOc)}{MTBF}$$

Kaavaa 3 apuna käyttäen voidaan laskea laitoksen vuosittaiset kustannukset, jotka johtuvat laitteen tai laitteen osien vikaantumisen aiheuttamista tuotantoseisokeista.

$$Ac = \frac{(1500\text{€}/h * (672h + 8h) + 0\text{€})}{\frac{1}{2} a}$$

$$Ac = 2040000\text{€}/a$$

Yllä on laskettu esimerkkitapaus vuosittaisista tuotantoseisakeista johtuvista kustannuksista käyttäen taulukossa 8 mainittuja arvoja. Esimerkissä laitteen vikaantumisväli on puoli vuotta ja varaosilla neljän viikon toimitusika. Lisäksi laitteen korjaukseen vierähtää kahdeksan tuntia. Esimerkkitapauksessa laitoksen seisakin tuotantotappioksi tuntia kohden on arvioitu 1500€. Manuaalisesta operoinnista koituvia lisäkustannuksia ei tässä tapauksessa esiinny. Esimerkin laitteelle saadaan näin ollen vuosittaiseksi tuotantoseisakeista johtuvaksi kustannukseksi yli kaksi miljoonaa euroa.

Kriittisiä varaosia mietittäessä ja valittaessa tarkastellaan siis kahta eri lukemaa; RPNe-lukemaa ja tuotantoseisokkien aiheuttamaa vuosittaiskustannusta. Jos nämä molemmat arvot ovat korkeita, tulisi varaosia pitää varastossa, jotta suurimmilta tuotantotappioilta vältyttäisiin.

Kriittisyysanalyysistä muodostuva varaosahankintaehdotus tulee hyväksyttävä hankintarajojen puitteissa. Varaosahankintaehdotuksesta tulee käydä ilmi varaosien kohteet, hinta ja toimitusaika. Samalla on käytävä ilmi onko varaosa jo valmiiksi varastoituna muita kohteita varten. Jos jokin varaosahankintaehdotuksen varaosista käy myös muihin kohteisiin muissa tuotantolaitoksissa, sen pitää käydä selvästi ilmi hankintaehdotuksesta. Tulevaisuutta ajatellen, varaosahankintaehdotuksen ohella voisi ehdottaa myös kunnonvalvontamenetelmiä kalliiden varaosien sijasta.

Kun varaosahankintaehdotuksesta tulee hyväksyvä tai hylkäävä päätös, joko osittain tai kokonaan, tulee varaosahdotuksessa olevien varaosien osalta luotava varaston saldorajat, eli hälytysrajat. Näin ollen hyväksytyt varaosat päivittyvät varaosavaraston kiertoon, jolla varmistetaan, että hyväksymisen perusteiden määritellyt kriittisiä varaosia löytyy varastosta aina tietty määrä. Varaosien hälytysrajojen asettaminen on ohjeistettu työn lopussa (Liite 1).

### 5.3 Ennakkohuollot

Käyttöönottaessa uusia laitteita ne voivat vaikuttaa kunnossapitojärjestelmän laite-rekisterin, dokumentoinnin ja varaosien lisäksi myös ehkäisevän kunnossapidon ennakkohuoltojen ohjeistuksiin. Projektin uudet laitteet ja laitteistot tulee aina tarkastaa ovatko ne ennakkohuoltoihin soveltuvia. Jos jo olemassa olevan laitoksen ohjeistuksiin lisätään laitteita, tulee päivitetyt kohteet tuoda myös käyttöhenkilöiden tietoon.

St1 Biofuels Oy käyttää tällä hetkellä kahta eri ennakkohuolto-ohjelmaa; mekaaninen ja sähkö. Mekaanisen ennakkohuolto-ohjeen päivitettävyydestä vastaa mekaanisen puolen kunnossapitopäällikkö, kun taas sähköpuolen päivittyvyydestä sähkö- ja instrumentipuolen kunnossapitopäällikkö.

## 6 VARAOSAHALLINTA

### 6.1 Varaosahallinta lyhyesti

Varaosahallinta koostuu kolmesta osa-alueesta; varaosarekisteristä, varastokirjapidosta sekä ostotilausjärjestelmästä. Ne ovat toisistaan riippuvaisia kunnossapitojärjestelmän ominaisuuksia, joiden tarkoitus on helpottaa kunnossapidon materiaalinhallintaa ja parantaa kunnossapitovarmuutta. Varaosahallinta on ohjeistettu kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Varaosarekisteri on luettelo yrityksen käytössä olevan laitekannan varaosista. Varaosarekisteri sisältää VVKA:n määrittelemiä kriittisiä varaosia sekä muita vikaantuvia tai kulumia osia. Tällä erää varaosarekisteriä ei ole kuitenkaan suunniteltu niin sanottuja käsitavaroita, kuten laippatiivisteitä varten, sillä ne tekisivät kunnossapitojärjestelmän varaosahallinnasta liian monimutkaisen käyttäjien kannalta. Käsitavarat ovat yleensä paljolti standardeihin nojautuvia osia, joiden päivittäinen saatavuus teollisuustarvikemyyjiltä on erinomainen. Täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että joidenkin tyyppillisesti käsitavaroiksi luokiteltavien varaosien toimitusaika voi olla pitkä esimerkiksi niiden materiaalikoostumuksien vuoksi. Tällaisia osia pitää käsitellä tapauskohtaisesti.

Varastokirjanpito käsittää kaikki toiminnot, jotka liittyvät varaosien varastoitumiseen, varastosaldojen sekä varaston arvon ylläpitoon ja seurantaan. Ostotilausjärjestelmä on

varaosahankinnan työkalu ja sitä käytetään kaikkien varastoitavaksi menevien varaosien hankintaan.

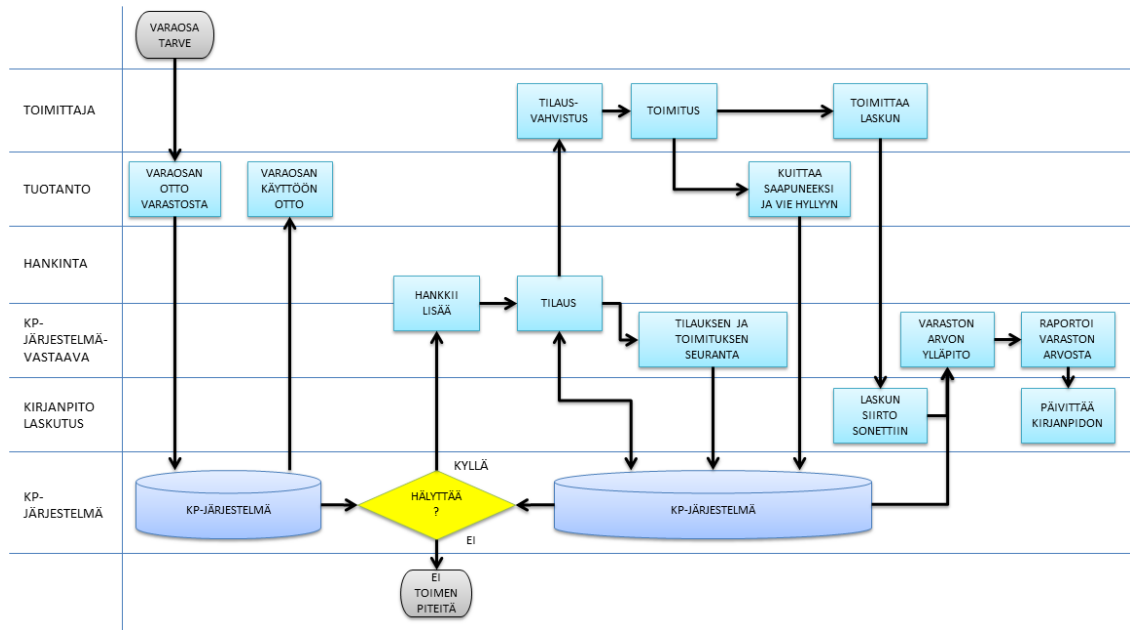
## 6.2 Varaosavarastojen ja varaosien sijoitus

Varaosavarastojen määrän ja sijoittamisen kannalta päädyttiin ratkaisuun, jossa on yksi keskusvarasto sekä pienempiä varastoja muiden laitosten yhteydessä. Keskusvarasto päädyttiin sijoittamaan Jokioisten laitokselle, sillä se oli ainoa laitos jossa oli tilaa tarpeeksi tilavalle varastolle. Tämän lisäksi Hämeenlinnaan ja Haminaan sijoitettiin varastot, joissa on tilaa muutamille hieman kookkaimmillekin varaosille, kuten ruuvi-pumppujen varaosille. Lahden ja Vantaan osalta päädyttiin kevyeen ratkaisuun, sillä niitä voidaan palvella kätevästi myös Haminasta käsin henkilöstöresurssienkin puolesta.

Varaosien sijoittaminen eri varastoihin perustuu kuljetuskustannuksien ja korjausajan minimoimiseen. Täten varaosat pyritään säilyttämään siellä missä niiden kohdelaitteet sijaitsevat. Varastoinnin sijaintiin vaikuttavat lisäksi kuitenkin varaosan kriittisyys prosessissa, sen fyysinen koko sekä kohdelaitteen vikaantumisväli. Epäselvissä tilanteissa varastoinnin sijaintia on pohdittava yhdessä tuotannon esimiesten kanssa.

## 6.3 Varaosahallintaprosessi

Kuvassa 29 on esitetty varaosahallinnan prosessikaavio. Prosessi varmistaa varaosien kierron toimittajan, varaston, käyttöönoton ja kunnossapitojärjestelmän välillä. Prosessin vastuut ja vaihekuvaukset on esitetty liitteessä 5.



Kuva 28. Varaosahallintaprosessi

Varaosahallinnan prosessi alkaa siitä kun tuotannolla syntyy tarve varaosalle. Toisin sanoen joku laite on vikaantunut, ja se täytyy korjata käyttämällä tiettyä varaosaa. Jos varaosa on luokiteltu kriittiseksi, sen pitäisi löytyä varastosta. Varaosan saldon ja fyysisen sijainnin voi tarkistaa kunnossapitojärjestelmästä. Varastojen ollessa hajautettuina kaikille tuotantolaitoksille, voi varaosan saadaksesen joutua turvautumaan kuljetuspalveluihin.

Periaatteena on, että se henkilö, joka hakee varaosan varastosta, merkitsee varaosan otetuksi kunnossapitojärjestelmän varastokirjanpitoon. Tämä ei päde silloin kuin varaosa on sijoitettu toisaalle, jolloin se merkitään otetuksi vasta kun se on saapunut määränpäähensä. Tässä tapauksessa kirjauksen tekee se henkilö, joka tietää mihin kustannukset tulee kohdistaa. Tällä hetkellä on päätetty, että kustannukset kohdistetaan laitepositioille. Laiteposition lisäksi myös asianmukainen kustannustiliöinti tulee ilmoittaa.

Jos varaosan saldo putoaa varaosalle määritetylle hälytysrajalle, varaosa ilmestyy varaosajärjestelmän hälytyslistalle. Kunnossapitojärjestelmävastaavan tehtävänä on tarkkailla hälytyslistaa ja hälytyksien aktivoituessa hankkia lisää. Hankinta auttaa tarvittaessa varaosien hankinnassa. Hankintaprosessiin kuuluu perinteisten hinnasta ja toimintustavoista sopimisen lisäksi myös hankinnan hyväksyminen, joka määräytyy hankintarajojen puitteissa.

Varastoitavien varaosien tilaukset suoritetaan kunnossapitojärjestelmän ostotilausjärjestelmää apuna käyttäen. Ostotilausjärjestelmään voi tallentaa tietoa avoinna olevan tilauksen vaiheista. Esimerkiksi ennen kuin ostotilaus on hyväksytty, tulee tilauksen tila pitää alustavana. Hyväksynnän jälkeen tilauksen tila tulee muuttua hyväksytyksi, joka periaatteessa tarkoittaa sitä, että tilaus odottaa toimittajalta tilausvahvistusta. Lopulta tilausvahvistuksen saapuessa tila muutetaan tilatuksi, jolloin se jää odottamaan toimituksen saapumista ja sen kuittaamista järjestelmään. Tämä toiminto, yhdessä luotettavan laskutuskierron kanssa, mahdollistaa tilauksien ylläpidon ja seurannan. Tilauksen seurannasta ja laskutuskierrosta kerrotaan lisää luvussa 6.4.

Kun varaosat saapuvat tuotantolaitokselle, tuotannon käyttöhenkilöstön tulee kirjata ne varastokirjanpitoon saapuneeksi. Päätettiin myös, että pääasiallisessa vastuussa varastokirjanpidossa on päivämestarit. Vantaan ja Lahden tuotantolaitoksilla vastaavasti laitosvastaavat hoitavat kirjaamiset varastoon.

Saapuneiden varaosatoimitusten kirjaamisen helpottamiseksi tilauksessa on määritelty ehto, jonka mukaan toimittajan on merkittävä varaosakoodit pakkausluetteloon. Jokaiselle varaosalle on olemassa yksilöivä varaosakoodi, joka vastaa yhtä varaosanimikettä. Kirjaamisen lisäksi tulee varaosiin kiinnittää varaosaa vastaava varaosakoodi tarrakirjoittimella, joka on sijoitettu jokaisen varaston yhteyteen. Tämä toiminto on tehty helpottamaan varastosta ottoja. Kun varastot ovat jossain vaiheessa lähes täynnä, tarvittavan varaosan paikallistaminen on vaikeaa vaikka hyllypaikkatiedot pitäisivätkin paikkaansa. Kun varaosan varaosakoodi on itse varaosassa kiinni, sen hakeminen varaston lukuisten nimikkeiden seasta on huomattavasti luotettavampaa ja helpompaa. Kun tilauksen kaikki tuotteet ovat kuitattu saapuneeksi, muuttuu ostotilauksen tila automaattisesti saapuneeksi.

Edellämainittu varaosakiertoon liittyvä toimintokokonaisuus varmistaa sen, että kriittiseksi määriteltyjä varaosia löytyy varastosta aina tietty määrä. Tämän lisäksi varaosien hallintaan liittyy myös varaston arvoon kuuluvia toimenpiteitä.

Varastoon menevien varaosien arvo ohjautuu erilliselle varastotilille, jossa varaosat ovat sidottua pääomaa. Kun varaosia otetaan käyttöön, ne toteutuvat kustannuksina. Tämä vaatii sen, että toteutuvista kustannuksista sekä saapuvista tuotteista pitää toimittaa asianmukainen raportti kirjanpitoon. Jotta varaosien arvo pysyy tarkasti kirjatuna, tulee varaosatilauksen laskun päätyä kunnossapitojärjestelmästä vastaavalle. Yrityk-

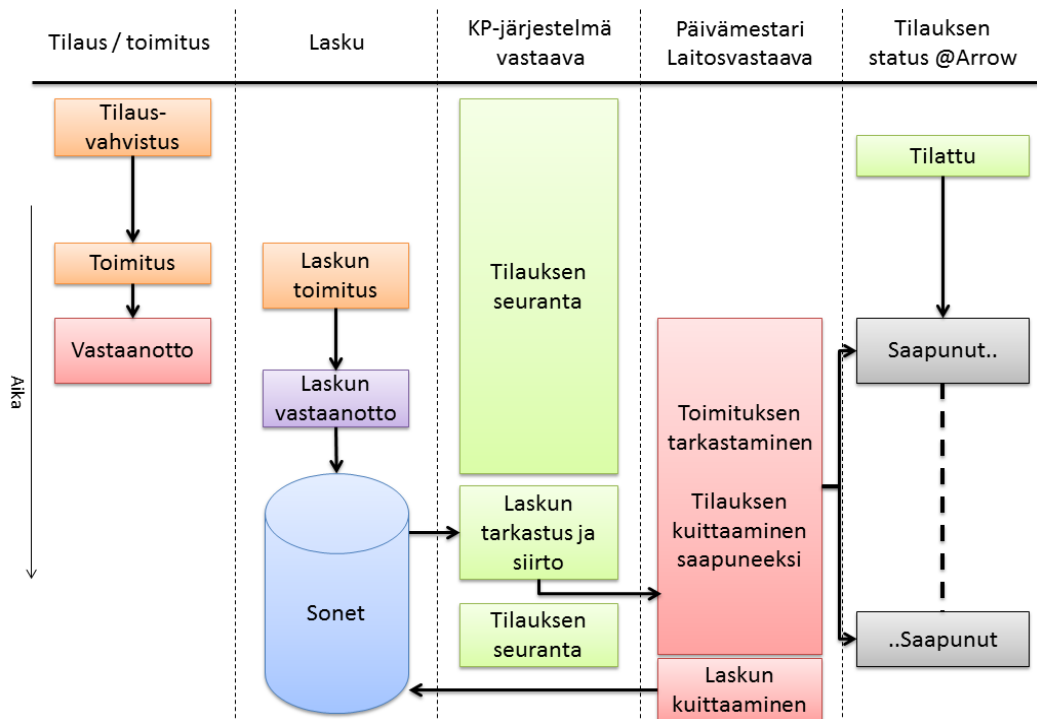


sen laskutustoimi on ohjeistettu toimittamaan 1270-varastotilille ohjautuvat laskut kunnossapitojärjestelmävastaavalle laskutusjärjestelmä Sonetissa. Laskulta tarkastetaan tietojen oikeellisuus sekä hintatiedot, jotka päivitetään erilliselle listalle.

Kunnossapitojärjestelmävastaavan tulee raportoida varaston arvon muutoksista, eli saapuneista ja otetuista tuotteista, kalenterikuukausittain seuraavan kuukauden 20. päivään mennessä.

#### 6.4 Varaosatilausten seuranta

Rajoitetuista henkilöresursseista ja hajautetusta tuotannosta johtuen, saattaa vastaanotettujen toimitusten kuittaus varastokirjanpitoon unohtua. Toisekseen varastokirjanpidosta pääasiallisessa vastuussa oleva henkilö ei välttämättä aina ole tuotantolaitoksella kun tilauksen toimitus saapuu, joten tähän pitää varautua. Jotta varaosatilausten kuittausten unohtuksilta välttyttäisiin, tilauksia pitää seurata. Tarpeen vaatiessa vastuuhenkilöitä tulee muistuttaa. Yhtenä aktivoimiskeinona voidaan käyttää varaosatilausten laskutuskiertoa siirtämällä unohtuneen tilauksen lasku heille tarkastettavaksi laskutusjärjestelmä Sonetiin. Sonet-laskutusjärjestelmä hälyttää saapuneista käsittelemättömistä laskuista päivittäin.



Kuva 29. Varaosatilausten seuranta ja laskutuskierto

Kuvassa 30 on kuvattu tilausten seuranta sekä laskutuskiertoa varaosatilauksen toimituksen aikajanalla. Kuvan värit viittaavat siihen kenen henkilön tai toimijan tekemistä se on. Oranssi viittaa toimittajaan, punainen päivämestariin tai laitosvastaavaan, violetti laskutustoimeen, vihreä kunnossapitojärjestelmävastaavaan, sininen laskutusjärjestelmä Sonetiin ja harmaa kunnossapitojärjestelmän automaattisiin toimintoihin.

Yleensä toimittajat lähettävät tilausten laskun asiakkailleen pienellä viiveellä toimituksen perässä. Kun lasku saapuu laskutuksen kautta Sonetiin kunnossapitojärjestelmävastaavan tarkastettavaksi, voi hyvin olettaa, että tavaratoimitus on jo perillä. Kunnossapitojärjestelmävastaava tarkistaa laskun, ja jos lasku on kunnossa, siirtää sen kyseisen varaston vastuuhenkilölle kommenttien saattelemana. Jos vastuuhenkilö ei ole ollut esimerkiksi tietoinen saapuneesta tavaratoimituksesta, Sonet hälyttää kyseisen toimituksen laskusta ja kehottaa kuittaamaan tavarat varastoon. Varastoon kirjaamisen jälkeen vastuuhenkilön tulee kuitata toimituksen lasku, jos se on pakkausluettelon mukainen.

## 7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ennen työtä yrityksen kunnossapitojärjestelmä oli otettu käyttöön, mutta siihen oli syntynyt toimintaa haittaavia puutteita. Laiterekisterin ylläpito oli jäänyt kokonaan huomioimatta, mikä oli johtanut siihen, että siinä oli huomattavia vajavaisuuksia. Laitedokumentit olivat hajallaan satunnaisilla ihmisillä ja eivät täten ole olleet useasti saatavilla niitä tarvittaessa. Yrityksellä ei ole ollut toimivia varaosien hallintaan liittyviä toimenpiteitä, minkä seurauksena varaosat sijaittivat ympäri tuotantolaitoksia ja niiden olemassaolo oli satunnaisten ihmisten tiedossa. Työn ohessa huomattiin myös, että kriittisten varaosien määrittämiseksi ei ollut selkeää ja luotettavaa toimintatapaa.

Työn tavoitteena oli luoda toimintatavat laiterekisterin ja laitedokumenttien ylläpidon varmistamiseksi. Varaosien hallintaa varten oli tavoitteena käyttöönottaa sekä ohjeistaa varaosien hallintajärjestelmä, joka varmistaisi kriittisten varaosien saatavuuden. Sen lisäksi oli tarkoitus luoda toimintatavat kriittisten varaosien määrittelyyn. Yleinen tavoite on auttaa yritystä siirtymään kohti järjestelmällisempää toimintaa.


Tavoitteiden osalta toimenpiteet ohjeineen on saatu valmiiksi. Laiterekisterin ja laitedokumentoinnin ylläpidon varmistamisen myötä kunnossapitojärjestelmän puutteet tulevat vähenemään tai poistumaan jatkossa. Kriittiset varaosat saadaan jatkossa määri-

telyä ja hankittua ennen kuin uusi laitos tai laitekokonaisuus luovutetaan tuotannolle käytettäväksi. Varaosienhallinta varmistaa, että kriittiseksi määriteltyjä varaosia löytyy aina varastosta. Näiden toimenpiteiden ja ominaisuuksien avulla yrityksen kunnossapitojärjestelmän käyttöaste nousee sekä tuotantolaitosten käyttövarmuus kasvaa.

Jatkossa kunnossapitojärjestelmän eri ominaisuuksia tulisi kehittää käyttäjäystävällisemmiksi, jotta järjestelmän käyttö olisi mahdollisimman yksinkertaista ja helppoa. Samalla tulee kiinnittää huomiota kunnossapitojärjestelmään liittyvään koulutukseen ja siihen, että kunnossapitojärjestelmään osataan syöttää oikeanlaista tietoa. Kunnossapitojärjestelmän tuomia hyötyjä voidaan tarkastella vasta siinä vaiheessa, kun tiedetään, että järjestelmän antamat raportit esittävät tilanteen luotettavasti ja totuudenmukaisesti. Vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysistä muodostuvaan varaosahankintaehdotukseen tulisi jatkossa miettiä keinoja, joilla korvata kalliita varaosia. Varaosien sijaan voitaisiin käyttää esimerkiksi eri kunnonvalvontamenetelmiä.


## LÄHTEET

1. St1 Biofuels Oy. Saatavissa: <http://www.st1.fi/index.php?id=5845> [viitattu 20.1.2013].
2. St1 Biofuels Oy, Etanolix®. Saatavissa: <http://www.st1.fi/index.php?id=5833> [viitattu 20.1.2013]
3. St1 Biofuels Oy, Bionolix-yksiköt. Saatavissa: <http://www.st1.fi/index.php?id=5841> [viitattu 20.1.2013]
4. Järviö, J, Piispa, T, Parantainen, Åström, T, 2007. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10, 4. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.
5. Väänänen, M, Nieminen, T & Jokinen, J 2003. Kunnossapidon tietojärjestelmät – osa yrityksen tiedonhallintaa. Julkaisu A: 1/2003. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
6. Laine, Hannu S. 2010. Tehokas kunnossapito – tuottavuutta käynnissäpidolla, Kunnossapidon julkaisusarja – n.o 16, 1. painos, lokakuu 2010. Helsinki: KP-Media.
7. Arrow Engineering Oy, Arrow Maint. Saatavissa: <http://www.arroweng.fi/fi/tuotteet-ja-palvelut/arrow-maint/> [viitattu 13.3.2013]
8. Hagberg, Leo 1996. Käynnissäpidon johtaminen ja talous. Helsinki: KP-Media.
9. St1 Biofuels Oy. Yritysesittelymateriaali. Powerpoint-materiaali.
10. Google. Google Maps. Karttanäkymä Etelä-Suomesta. Saatavissa: <https://maps.google.fi> [viitattu 27.4.2013]

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 1

## Sisällysluettelo

1.	Johdanto	2
2.	Käyttäjäoikeudet	2
2.1.	Käyttäjät	2
2.2.	Pääkäyttäjät	2
3.	Varaosahallinnan toiminnot ja niiden vaikutus	3
4.	Siirtyminen Arrow Maint –varaosahallintaan	4
5.	Varaosajärjestelmän toiminnot	6
5.1.	Varaosarekisterin haku-, selaus- ja muokkaustoiminnot	6
5.1.1.	Varaosien haku laitekortilta	6
5.1.2.	Varaosien haku varaosarekisteristä	7
5.2.	Uuden varaosan luominen	9
5.3.	Varaosan laitteiden lisääminen	11
5.4.	Varastokirjanpito	12
5.4.1.	Varaosan kuittaaminen saapuneeksi	12
5.4.2.	Varaosan hyllypaikan muokkaaminen	14
5.4.3.	Varaosan ottaminen varastosta	15
5.4.3.1.	Varaosan otto käyttäen laitekorttia	15
5.4.3.2.	Varaosan otto käyttäen varaosarekisteriä	16
5.4.4.	Varaosan inventointi	18
5.5.	Laitehierarkinen rajaus	19
6.	Ostotilausjärjestelmä	20
6.1.	Ostotilausrekisterin haku- ja selaustoiminnot	20
6.2.	Ostotilauksen tekeminen	21
7.	Seurantatyökalut	25
7.1.	Hälytyslista	25
7.2.	Tilausten seuranta	26
8.	Ongelmatilanteet	27

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 2

## 1. Johdanto

Arrow Maint –varaosahallinta sisältää kaikki Arrow Maintin toiminnot, jotka koskevat varaosien käsittelyä, tilaamista ja ylläpitoa. Varaosahallinta koostuu kahdesta järjestelmästä, jotka ovat kytkeytyneet toisiinsa monin tavoin; varaosajärjestelmästä ja ostotilausjärjestelmästä. Tämän lisäksi varaosahallinta on myös kytköksissä laiterekisteriin.

Varaosajärjestelmässä hallitaan itse varaosia ja niihin liittyvää tietoa. Ostotilausjärjestelmässä pystytään laatimaan ostotilauksia varaosajärjestelmässä esiintyvistä varaosista.

Ohjeen alussa esitetään varaosahallinnan eri käyttäjätasot ja niihin liittyvät toiminnot. Tämän jälkeen varaosa- ja ostotilausjärjestelmä käydään läpi toimintokohtaisesti.

## 2. Käyttäjäoikeudet


Arrow Maint –varaosahallinta jakaantuu kahteen eri käyttöliittymään, joissa molemmissa on tietty oikeustaso. Oikeustasot on tarkoitettu käyttäjille ja pääkäyttäjille.

### 2.1 Käyttäjät

Käyttäjän oikeustasot ovat rajatut. He voivat lukea varaosa- ja ostotilausjärjestelmien toimintojen tietoja vapaasti, mutta muokkaus- ja luontioikeudet ovat rajalliset. He voivat käyttää ainoastaan varaosahallinnan varaosien kuitaamisiin liittyviä toimintoja; varaosan saapuminen, otto ja inventointi.

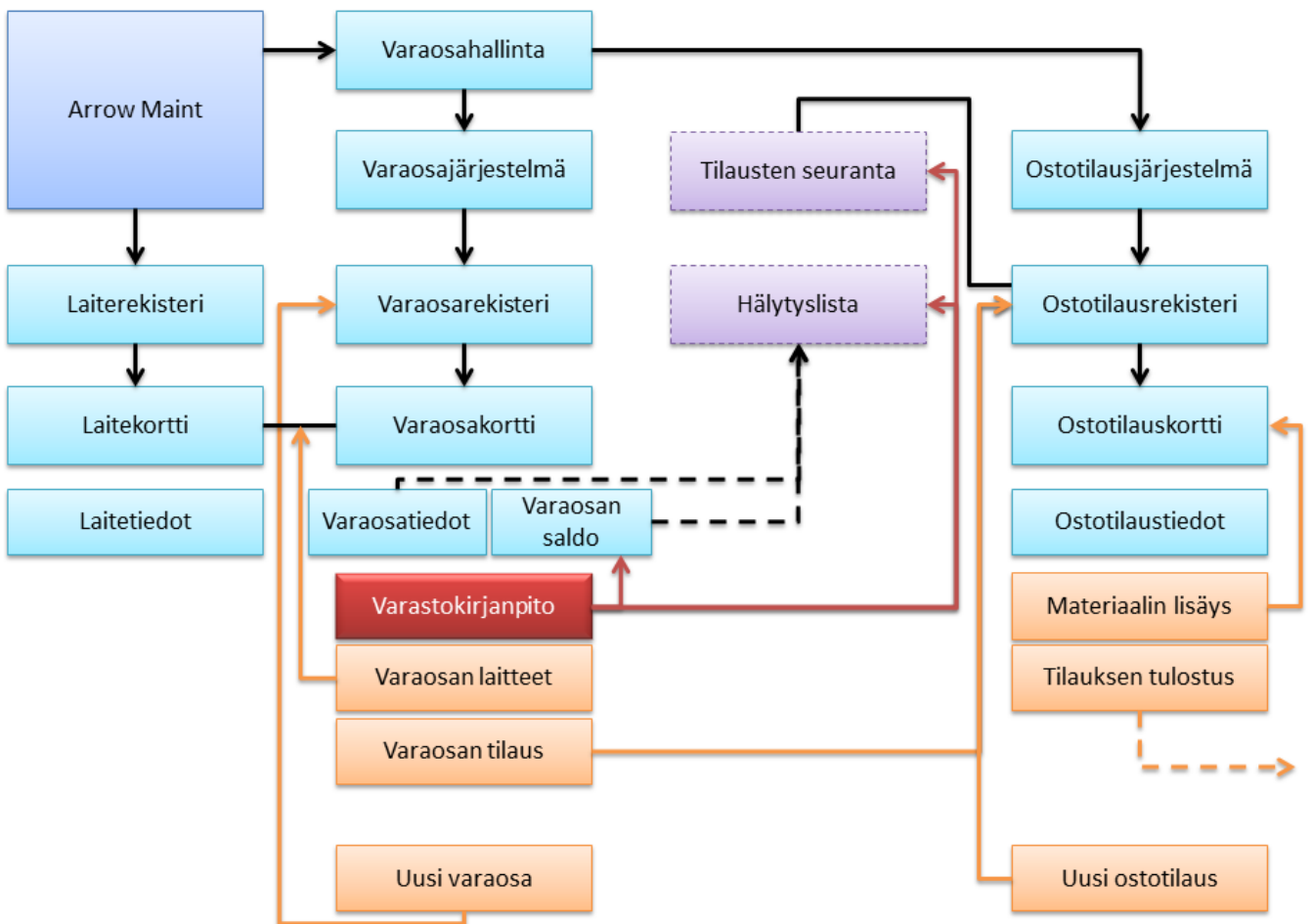
### 2.2 Pääkäyttäjät

Pääkäyttäjän oikeudet lukea, muokata ja luoda uutta ovat pääasiassa rajattomat. Pääkäyttäjän tehtävä on pitää yllä varaosajärjestelmää ja suorittaa varaosatilauksien teko ostotilausjärjestelmään.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatiija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivuu 3


### 3. Varaosahallinnan toiminnot ja niiden vaikutus

Ymmärtääksesi varaosahallinnan tietojen ja toimintojen vaikutukset kunnossapitojärjestelmän eri toimintoihin, katso kuva 1.



Kuva 1. Varaosahallinnan toiminnot ja niiden vaikutus

Kuvassa 1 on havainnollistettu Arrow Maintin varaosahallintaa sekä laiterekisteriä ja niihin liittyviä toimintoja. Jokaisen järjestelmän perustana toimii rekisteri, jotka koostuvat korteista. Kortti vastaa siis yhtä laitetta, varaosaa tai tilausta. Kuvassa käyttäjien toiminnot ovat merkitty punaisella ja pääkäyttäjän toiminnot oranssilla värillä. Toiminnoista lähtevät nuolet viittaavat siihen, mihin toiminto vaikuttaa. Violetilla värillä merkityt viittaavat pääkäyttäjän seurantatyökaluihin.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	<b>Sivu 4</b>

#### 4. Siirtyminen Arrow Maint –varaosahallintaan

Arrow Maint –varaosahallinta on osa Arrow Maintin selainpohjaista käyttöliittymää, joten sinne pääsee samaa kautta kuin kaikkiin muihinkin selainpohjaisen käyttöliittymän toimintoihin.

Toimiakseen Arrow Maint tarvitsee Internet- ja VPN-yhteyden. On myös suositeltavaa, että käytettäisiin Internet Explorer 8 –selainta, koska takeita muiden selainten toimivuudesta Arrow Maintin selainpohjaisen käyttöliittymän kanssa ei ole.

Koska oikeustasollisia käyttöliittymiä on kaksi, niihin päästäksesi on käytettävä eri osoitteita.

Päästäksesi Arrow Maint –webbisovellukseen, käynnistä Internet Explorer 8 –Internetselain ja mene osoitteeseen:

**Käyttäjät**


<http://...>

**Pääkäyttäjät**


<http://...>

Pääkäyttäjäpuolella tarvitaan käyttäjätunnus ja salasana. Jos sinulla on tarve saada pääkäyttäjätunnukset, voit kysellä niitä kunnossapitojärjestelmävastaavalta. KP-järjestelmävastaavan tiedot löytyvät tämän ohjeen luvusta 8.



 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 5

Kun pääset Arrow Maint –webbisovellukseen, huomaat vasemmassa reunassa olevan päänavigointivalikon (Kuva 2). Päänavigointivalikkoa käytetään Arrow Maint –webbisovelluksen eri toimintojen väliseen siirtymiseen sekä siinä sijaitsee myös osa hakutoiminnoista. Varaosahallinnan varaosa- ja ostotilausjärjestelmään pääset klikkaamalla ”Varastotiedot” tai ”Tilausten käsittely” –painikkeita. Pääkäyttäjäpuolella on lisäksi painike uloskirjautumiseen.

Maint


**Selaustoiminnot**

- ▶ [Vikailmoitusten selaus](#)

---

**Hakutoiminnot**

- ▶ [Vapaa haku](#)
- ▶ Laitetunnus:
- ▶ Osasto:
- ▶ Kustannuspaikka:
- 

---

**Muut toiminnot**

- ▶ [Varastotiedot](#)
- ▶ [Tilausten käsittely](#)

---

**Kirjaudu ulos**


- ▶ [Kirjaudu ulos](#)

---

▶ **Ylin taso**

- ± 102-103 Hamina Abs
- ± 102-104\_HT YHTEISET
- ± 104 Hamina Etanolix
- ± 105 Vantaa
- ± 106 Lahti
- ± 999 MUUT
- ± B01 Hämeenlinna
- ± J01 Jokioinen
- ± NÄR Närpiö

Kuva 2. Arrow Maint -päänavigointivalikko

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 6

## 5. Varaosajärjestelmän toiminnot

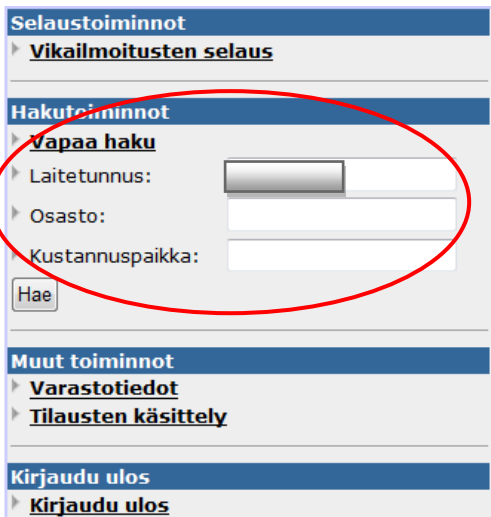
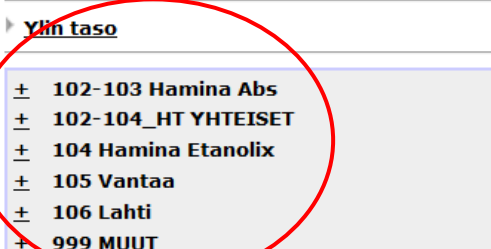
Tässä luvussa käydään läpi varaosajärjestelmän toiminnot. Huomioi, että oikeustasostasi riippuen kuvien näkymät voivat vaihdella.

### 5.1 Varaosarekisterin haku, selaus- ja muokkaustoiminnot


Varaosien hakuun on olemassa kaksi tapaa; laitekortin tai varaosarekisterin kautta. Laitekortin kautta näet suoraan mitä varaosia kyseiseen laitteeseen on olemassa. Varaosarekisterissä näet yrityksen koko varaosakannan, jota pystyy lajittelemaan monin tavoin.

#### 5.1.1 Varaosien haku laitepositiolla

Varaosarekisterin lisäksi varaosia voi hakea suoraan vikaantuneen laitteen laitekortilta. Ensimmäiseksi sinun tulee etsiä laite, johon tarvit varaosia. Hae kyseinen laite joko vapaata hakua tai laitehierarkiapua käyttäen (Kuva 3). Laitehierarkiapuu avautuu +/- -painikkeista.

Kuva 3. Laitteen haku

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivun 7

Hakua apuna käyttäen päädyt hakemasi laitteen laitekortille. Laitteen varaosat sekä niihin liittyvää tietoa näkyvät laitekortin alla (Kuva 4). Varaosan koodista klikkaamalla pääset tarkastelemaan varaosan tietoja tarkemmin varaosakortilta (Kuva 6). Varaosan potentiaalinen määrä kertoo sen määrän, kuinka monta tällaista osaa on laitteessa. Varaosan varastosaldo näkyy oikeassa reunassa.

<b>Laitekortti</b>					
Koodi	<input type="text" value="104_Mod02_Pumput"/>	Nimi	<input type="text" value="Kolmeks Oy"/>		
Ylätaso	<b>104_Mod02_Pumput</b>	Valmistaja	<b>Kolmeks Oy</b>		
Tyyppi	<b>PUMPPU</b>	Malli	<input type="text"/>		
Valmistusvuosi		Valmistusnumero	<input type="text"/>		
Sijainti		Dokumentit	<a href="#">Laitedokumentit</a>		

<b>Laitteen varaosat</b>					
Varaosan koodi	Varaosan nimi	Pot.määrä	Yksikkö	Lisätieto	Saldo
<a href="#">10016</a>	Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste	1	KPL		1
<a href="#">10502</a>	O-rengas (Kolmeks pesä)	1	KPL		-
<a href="#">10529</a>	Akselitiiviste 22mm SiC/SiC/FPM	1	KPL		-

**Kuva 4. Varaosat laitekortilla**


Laitekortin kautta haettavat varaosat ovat myös olennainen osa varastokirjanpitoa, joka käydään läpi myöhemmin luvussa 5.4.

### 5.1.2

### Varaosien haku varaosarekisteristä

Varaosarekisteriin siirtyminen tapahtuu Arrow Maintin päänavigointivalikon painikkeesta "Varastotiedot" painamalla.

Varaosarekisterinäkömän etusivulla sinulla on mahdollisuus hakea varaosakortteja eri tavoin käyttämällä hakukriteeritaulukkoa, joka sijaitsee varaosarekisterinäkömän yläosassa (Kuva 5). Valitse haluamasi kriteerit alasetoalikoista ja klikkaa "Hae"-painiketta. Jos haluat tarkastella uudestaan kaikkia varaosakortteja, valitse jokaiseen kriteerikenttään tähti (\*) -merkki ja klikkaa jälleen "Hae".

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
	Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013

Koodi: \*  Varaosan nimi: \*   
Ryhmä: \*  Toimittaja: \*  Valmistaja: \*   
Varasto: \*  Luokka: \*

Koodi	Nimi	Määrä	Tyyppi	Toimittajakoodi	Toimittaja	Hälytysraja
10001	Kilahiha XPZ1800	2			Biofire Oy	-1
10002	Tappivaihdemoottori CS063	0			Biofire Oy	-1
10003	Liukurengastiiviste	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10004	Liukurengastiiviste	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10005	Pumppukytin D42/55	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10006	Kaksitoiminen akselitiiviste LP-D-UF/40-DE	0			Tiivistetekniikka Oy	-1
10007	Kalvoannostelupumppu C204.1-6.0e	0			Hyxo Oy	-1
10008	Ruuvipumpun staattori	1			Axflow Oy	0

Kuva 5. Varaosarekisterinäköymä

Päästäksesi tarkastelemaan varaosakortin tietoja lähemmin, klikkaa varaosan koodia (Kuva 5). Saavut varaosakortille, jossa sijaitsee neljä eri osiota; varaosan tiedot, varastoerittely, varaosan laitteet ja varaosan avoimet tilaukset.


Varaosakortilla (Kuva 6) pääset lukemaan ja muokkaamaan varaosan tietoja oikeustasostasi riippuen. Tallenna tiedot painamalla "Tallenna" tai palaa varaosarekisterinäköymään painamalla "Paluu".

**Varaosakortti**

Koodi	<b>10016</b>	Luokka	<b>MEKAANISET</b>
Nimi	<input type="text"/>	Ryhmä	<b>PUMPPU</b>
Valmistaja	<input type="text"/>	Toimittaja1	<b>Kolmeks Oy</b>
Tyyppi	<input type="text"/>	Toimittaja2	
Toimitt. koodi	<input type="text"/>	Tiluserä	<b>1</b>
Toimitusaika	<input type="text"/>	Hinta / yks.	<input type="text"/>
		Hälytysraja	<b>0</b>
Määrä	<b>1</b>	Yksikkö	<b>KPL</b>

Kuva 6. Varaosakortti: varaosan tiedot

Varastoerittely (Kuva 7) on ominaisuus, joka kertoo käyttäjälle varaosien määrän ja sijainnin. Paikka merkitsee hyllypaikkaa. Varastoerittelyn alla on varastokirjanpitoon liittyvien toimintojen painikkeet.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivun 9

Varastoerittely		
Paikka	Varasto	Määrä
E2	JOKIOINEN	1

**Kuva 7. Varaosakortti: varastoerittely**

Varaosalle tulee myös määrittää laitteet, joihin varaosa käy (Kuva 8). Tämä toiminto liittää varaosan ja laitteen ja täten mahdollistaa varaosien haun laitekortin kautta. Varaosan laitteiden lisääminen käydään läpi luvussa 5.3.

Varaosan laitteet						
Laitetunnus	Laitteen nimi	Osasto	Kustannuspaikka	Määrä	Yksikkö	Lisätieto
		104 Hamina Etanolix	104_Mod02_	1	KPL	
		105 Vantaa	105_Mod03_	1	KPL	
		105 Vantaa	105_Mod03_	1	KPL	
		106 Lahti	106_Mod03_	1	KPL	

**Kuva 8. Varaosakortti: varaosan laitteet**

Varaosan avoimet tilaukset näkyvät varaosakorttisivun alimmaisena (Kuva 9). Voit tarkastella avoimia tilauksia tarkemmin klikkaamalla tilausnumeroa.

Varaosan avoimet tilaukset					
Tilausnumero	Tilauspvm.	Tilaaaja	Status	Toimittaja	
000062	2.4.2013	Henry Laitinen 050 574 9292	T	Metso Endress+Hauser Oy	


**Kuva 9. Varaosakortti: varaosan avoimet tilaukset**

## 5.2

### Uuden varaosan luominen

Uuden varaosan luominen on rajattu pääkäyttäjälle. Tämä on tehty sen vuoksi, koska satunnaiset varaosarekisteriin tulevat varaosat eivät palvele varaosahallinnan tarkoitusta. Saapuvien varaosatilauksien varaosat ovat valmiiksi osana varaosarekisteriä, sillä tilatut varaosat ovat poimittu ostilauksiin sieltä. Jos kuitenkin tulee tilanne, että jotain varaosaa tulisi pitää osana Arrow-varaosahallintaa, niin ilmoita siitä KP-järjestelmävastaavalle.

Jos tulee tilanne, että käytettävää varaosaa ei löydy varastojärjestelmästä, se täytyy lisätä sinne. Tämä toiminto tapahtuu klikkaamalla varaosarekisterinäkömään etusivulta "Uusi varaosa"-painiketta (Kuva 10).

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013 Sivun nro: 10

Koodi: *	<input type="text"/>	Varaosan nimi: *	<input type="text"/>
Ryhmä: *	<input type="text"/>	Toimittaja: *	<input type="text"/>
Varasto: *	<input type="text"/>	Luokka: *	<input type="text"/>

**Kuva 10. Uusi varaosa**

Saavut uuden varaosan luontisivulle (Kuva 11), jossa määritetään uuden varaosan tiedot. Pakollisia kenttiä ei ole, mutta pitää muistaa, että kun nämä tiedot täytetään asianmukaisesti, niitä on myös helppo hallita jatkossa.

**Varaosakortti**

Koodi	10559	Luokka	<input type="text"/>
Nimi	<input type="text"/>	Ryhmä	<input type="text"/>
Valmistaja	<input type="text"/>	Toimittaja1	<input type="text"/>
Tyyppi	<input type="text"/>	Toimittaja2	<input type="text"/>
Toimitt. koodi	<input type="text"/>	Tiluserä	<input type="text"/>
Toimitusaika	<input type="text"/>	Hinta / yks.	<input type="text"/>
Yksikkö	KPL	Hälytysraja	<input type="text"/>

**Kuva 11. Uuden varaosan luonti**


Varaosan tiedot ovat olennainen osa varaston selkeäkielisyttä, ulkoasua ja toimivuutta. Jotta varasto on selkeästi luettavissa ja hakuluetteloitavissa, tulee varaosan tiedot kirjata huolellisesti ja järkevästi. Samanlaiset osat tulisi lisätä samaa tyyliä käyttäen.

Alla ohjeita varaosan tietojen täyttämiseen:

Varaosan **nimen** tulee olla mahdollisimman yhtenäinen muiden samantyylisten varaosien kanssa. Varaosan nimi näkyy toimittajille lähetettävissä ostotilauksissa.

Varaosan **valmistaja** valitaan alasheittovalikon listasta. Listan valmistajat ovat peräisin toimittajarekisteristä (Client-käyttöliittymästä).

**Tyyppi** tarkoittaa laitteen tai varaosan yksityiskohtaista mallia. Esimerkiksi Endress & Hauserin lämpötilamittauksen tyyppi voisi olla "TR10-EAB3CASA3000".

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivun 11

**Toimitt. koodi** on koodi, jolla toimittaja pystyy tunnistamaan tuotteen, eli ns. tuotekoodi. Toimittajakoodi näkyy toimittajille lähetettävässä ostotilauksessa.

**Toimitusaika** merkitään vapaassa tekstimuodossa, esim. "3-4 viikkoa".

**Yksikkö** on oletuksena "KPL", mutta jos tuotetta pystyy määrittelemään esimerkiksi litroina tai kiloina, niin silloin tilalle vaihdetaan vastaava määre.

Valitse varaosalle asianmukainen **luokka** alusvetovalikosta.

Jos et löydä sopivaa **ryhmää** varaosalle, valitse "MUU LAITE".

**Toimittaja1** merkitsee pääasiallisen toimittajan. Käytä tarvittaessa myös **Toimittaja2**:sta. Toimittaja valitaan alusvetovalikosta. Toimittaja voi hallita toimittajarekisteristä käsin (Client-käyttöliittymästä).

**Tilauerä** tarkoittaa sitä, että kuinka monta kappaletta tuotetta tullaan yleensä ostamaan kerralla. Tilauksien kappalemääriä voi kuitenkin muokata myös tilausta tehdessä.

**Hinta / yks.** kertoo tuotteen yksikköhinnan.

**Hälytysraja** on varastosaldon määrä, jossa kyseinen varaosa siirtyy hälytyslistalle, eli tilattavaksi. Jos varaosaa ei ole tarvetta pitää varastossa, merkitään hälytysrajaksi "-1".

Lisäksi varaosalle on olemassa juokseva **koodi**, joka yksilöi varaosan. Eli yksi koodi vastaa yhtä tiettyä varaosaa. Koodi syntyy automaattisesti uutta varaosaa luodessa.

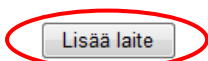
Kun olet syöttänyt tarvittavat tiedot kenttiin, klikkaa "Luo varaosa"-painiketta. Jos haluat perua uuden varaosan luonnin, klikkaa "Peruuta"-painiketta.

### 5.3


### Varaosan laitteiden lisääminen

Perinteisesti varaosat käyvät tiettyihin laitteisiin. Varaosille pystytään yhdistämään laitteita (tai laitekortteja), jonka ansiosta varaosien yhteensopivuutta voidaan tarkastella suoraan kunnossapitojärjestelmästä. Yhdistetyt varaosat tietoisena näkyvät myös yhdistetyn laitteen laitekortilla. Varaosan laitteiden lisäämiseen siirrytään varaosakortilta kuvan 12 mukaisesti.

Varaosan laitteet						
Laitetunnus	Laitteen nimi	Osasto	Kustannuspaikka	Määrä	Yksikkö	Lisätieto
		104 Hamina Etanolix		1	KPL	
		105 Vantaa		1	KPL	
		105 Vantaa		1	KPL	
		106 Lahti		1	KPL	



Kuva 12. Varaosan laitteiden lisääminen

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 12

Varaosan laitetta lisätessäsi sinun tulee määrittää laitteen laitetunnus sekä määrä, joka viittaa siihen monta tällaista varaosaa laitteeseen sisältyy. Lisäksi voit kirjoittaa "Huom"-kenttään lisätietoa jos näet siihen tarvetta (Kuva 13). Lisätäksesi laitteen varaosalle, klikkaa "Tallenna".

HUOM! Laitetunnusvalikon vaihtoehtoja on todella paljon (kaikki yrityksen laitepositiot). Vaihtoehtojen määrää voi pienentää laitehierarkisella rajauksella, joka opastetaan ohjeen luvussa 5.5.

**Varaosan laite**

---

Materiaali:

Materiaalin nimi:

Laitetunnus:

Määrä:

Huom:

**Kuva 13. Varaosan laitteiden lisääminen**

## 5.4 Varastokirjanpito


Varastokirjanpidon toiminnot pitävät sisällään varaosien kirjaamisen varaston, toimitusten ja käyttöönottojen välillä. Varastokirjanpito vaikuttaa koko varaosahallinnan luotettavuuteen.

### 5.4.1 Varaosan kuittaaminen saapuneeksi

Kun varaosia saapuu tuotantolaitokselle, ne tulee viedä varastoon ja kirjata saapuneeksi kunnossapitojärjestelmään. Kirjaamiseen tarvittavat varaosan koodin, jonka pitäisi käydä ilmi saapuneen toimituksen pakkausluettelosta. Jos koodia ei ole näkyvässä, katso löytyykö pakkausluettelosta tilauksen tilausnumeroa, jonka avulla voit käydä tarkastamassa tilauksen sisältämät materiaalit tilausten käsittelystä. Tilausten käsittelyyn pääset Arrow Maintin -päänavigointivalikosta.

Saapuneiden varaosien löytäminen varaosarekisteristä on helpointa, kun valitsee hakukriteeriksi toimittajan, jolta lähetys on tullut. Tämä vähentää näkyvässä olevien varaosien määrää huomattavasti (Kuva 14).



 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
	Henry Laitinen	Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 13

Koodi: \*  Varaosan nimi: \*   
 Ryhmä: \*  **Toimittaja: Kolmeks Oy** Valmistaja: \*   
 Varasto: \*  Luokka: \*

Koodi	Nimi	Määrä	Tyyppi	Toimittajakoodi	Toimittaja	Hälytysraja
<a href="#">10016</a>	Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste	1			Kolmeks Oy	0
<a href="#">10027</a>	Vaihtosarja AL-1129/2, EHP-tiiviste	0			Kolmeks Oy	-1
<a href="#">10038</a>	Vaihtosarja ALS-1102/4, SiC-tiiviste	0			Kolmeks Oy	-1

**Kuva 14. Hakukriteriöinti varaosien saapussa käyttäen toimittajaa**

Saapuneeksi kirjaaminen tapahtuu varaosakortilta painamalla varastoerittelyn "Saapuminen"-painiketta (Kuva 15).

**Varastoerittely**

Paikka	Varasto	Määrä
<a href="#">E2</a>	JOKIOINEN	1

**Kuva 15. Varaosan saapuneeksi kuittaamiseen siirtyminen**

Seuraavaksi sinun tulee valita varasto, johon varaosa on saapunut (Kuva 16).


**Saapuminen**

Varasto:

- HAMINA
- HÄMEENLINNA
- JOKIOINEN
- LAHTI
- TOIMITTAJA
- VANTAA

**Kuva 16. Varaston valinta**

Tämän jälkeen sinun tulee määritellä varaosalle hyllypaikka ja määrä (Kuva 17). Huomio, että ohjelma antaa hyllypaikan automaattisesti, jos sitä on säilötty aikaisemmin tässä varastossa. Mikäli sinun tarvitsee muuttaa tai lisätä hyllypaikkoja, se tulee tehdä jälkeinpäin. Hyllypaikan muokkaaminen käydään läpi ohjeen luvussa 5.4.2. Lopuksi kuittaa varaosa(t) saapuneeksi klikkaamalla "Tallenna"-painiketta.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 14

Saapuminen	Saapuminen
Varasto: JOKIOINEN	Varasto: JOKIOINEN
Materiaali: 10005	Materiaali: 10007
Varastopaikka: <input type="text"/>	Varastopaikka: C5
Määrä: <input type="text"/>	Määrä: <input type="text"/>

Kuva 17. Varaosien saapuminen: hyllypaikka ja määrä

#### 5.4.2

#### Varaosan hyllypaikan muokkaaminen

Kun tavaraa saapuu varastoon, voi tulla tilanteita jolloin tavara ei mahdu sille määritetylle hyllypaikalle. Tässä tapauksessa tavara joudutaan sijoittamaan toiseen hyllypaikkaan ottaen huomioon tavaran mittasuhteet. Kun hyllypaikkaan tulee muutoksia, tulee ne merkitä Arrow Maint -varaosahallintaan. Muokataksesi hyllypaikkaa, mene kyseessä olevan varaosan varaosakortille ja klikkaa varastoerittelyn paikkaa halumassasi varastossa (Kuva 18).

Varastoerittely		
Paikka	Varasto	Määrä
<a href="#">E2</a>	JOKIOINEN	1

Otto   Saapuminen   Inventointi


Kuva 18. Varaosan hyllypaikan muokkaaminen

Saavut varaosan varastopaikan muokkaussivulle (Kuva 19). Muuta varastopaikka vastaamaan nykyistä tilannetta eritellen eri hyllypaikat pilkulla ja välilyönnillä. Varastopaikka on vapaa tekstikenttä, joten tapauksissa, jossa varaosa on jouduttu sijoittamaan poikkeukselliseen paikkaan, siitä voi mainita tässä.

Varastopaikan muokkaus	
Varasto:	JOKIOINEN
Materiaali:	10016
Materiaalin nimi:	Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste
Varastopaikka:	<input type="text" value="E2"/>

Kuva 19. Varaosan hyllypaikan muokkaus

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 15

### 5.4.3 Varaosan ottaminen varastosta

Kun sinulla on tarve käyttöönottaa varaosia varastosta, tulee se kirjata Arrow Maint -varaosahallintaan. Tällä hetkellä on olemassa kaksi tapaa, jolla varaosia voi ottaa varastosta; laitekortin kautta tai suoraan varaosarekisteristä. Näistä ensisijaisesti tulisi käyttää laitekortin kautta tapahtuvaa ottoa, koska kustannuskohdisteiden valitseminen on tällöin helpompaa. Aina varaosan ottoa laitekortin kautta ei voida kuitenkaan suorittaa. Tällöin joudutaan käyttämään varaosarekisteriä.

#### 5.4.3.1 Varaosan otto käyttäen laitekorttia

Kun varaosan laitteet on lisätty asianmukaisesti ohjeen luvun 5.3. mukaisesti, tulisi varaosien näkyä niihin liitettyjen laitteiden laitekorteilla (Kuva 20). Laitekortilla näkyy varaosien koodi, nimi, potentiaalinen määrä, yksikkö, lisätietoja sekä saldo. Potentiaalinen määrä viittaa siihen, monta tällaista varaosaa kuuluu laitteeseen.

Ensimmäiseksi sinun tulee kuitenkin hakea haluamasi laite. Katso ohjeen luku 5.1.1.

**Laitekortti**

Koodi	<input type="text" value="104_Mod02_Pumput"/>	Nimi	<input type="text" value="Kolmeks Oy"/>
Ylätaso	104_Mod02_Pumput	Valmistaja	Kolmeks Oy
Tyyppi	PUMPPU	Malli	<input type="text"/>
Valmistusvuosi		Valmistusnumero	
Sijainti		Dokumentit	<a href="#">Laitedokumentit</a>

**Laitteen varaosat**

Varaosan koodi	Varaosan nimi	Pot.määrä	Yksikkö	Lisätieto	Saldo
<a href="#">10016</a>	Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste	1	KPL		1
<a href="#">10502</a>	O-rengas (Kolmeks pesä)	1	KPL		-
<a href="#">10529</a>	Akselitiiviste 22mm SiC/SiC/FPM	1	KPL		-

#### Kuva 20. Varaosat laitekortilla


Laitekortilta varaosan koodia klikkaamalla pääset varaosakortille tarkastelemaan varaosan tietoja tarkemmin. Ottoon siirrytään klikkaamalla varastoerittelystä "Otto"-painiketta (Kuva 21).

**Varastoerittely**

Paikka	Varasto	Määrä
<a href="#">E2</a>	JOKIOINEN	1

Otto
Saapuminen
Inventointi

#### Kuva 21. Varaosan otto

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 16

Seuraavaksi sinun tulee määrittää mistä varastosta olet varaosaa ottamassa (Kuva 22). Ohjelma tarjoaa automaattisesti sitä varastoa missä on olemassa olevaa varastosaldoa.

**OTTO**

Varasto:

Laitekoodi

Työtilauskortti

Kustannuskohdiste

---

Materiaali: 10016  
Nimi: Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste  
Arvo / yks.: 0  
Määrä:

**OTTO**

Varasto:

Laitekoodi

Työtilauskortti

Kustannuskohdiste

---

Materiaali: 10016  
Nimi: Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste  
Arvo / yks.: 0  
Määrä:

**Kuva 22. Varaosan oton kohdistaminen**

Otettaessa varaosaa se tulee kohdistaa laitteelle (laitekoodi). Laitekortin kautta tullessasi varaosan ottoon, laitekortin laitetunnus on listattuna alasheittovalikossa ainoana vaihtoehtona. Kohdistaminen työtilauskortille ei ole toistaiseksi käytössä.


Lisäksi sinun tulee valita oikea kustannuskohdiste yrityksen käytännön mukaisesti; 6510-loppuiset ovat korjaus- ja kunnossapitokustannuksia ja 6512-loppuiset ennakoivaa kunnossapitoa.

Lopuksi kirjaa otettavien varaosien määrä ja klikkaa "Tallenna"-painiketta toteuttaaksesi otto.

#### 5.4.3.2

#### Varaosan otto käyttäen varaosarekisteriä

Joitain varaosia ei ole liitetty laitteisiin erinäisten syiden takia, ja silloin varaosien ottoihin pitää siirtyä varaosarekisteristä käsin. Koska periaatteena on se, että varaosiin merkitään varaosan koodi, niin helpointa on etsiä ottamasi varaosa koodilla (Kuva 23).

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
	Henry Laitinen	Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 17

Koodi: \*  Varaosan nimi: \*   
 Ryhmä: \*  Toimittaja: \*  Valmistaja: \*   
 Varasto: \*  Luokka: \*

Koodi	Nimi	Määrä	Tyyppi	Toimittajakoodi	Toimittaja	Hälytysraja
10001	Kiilahiha XPZ1800	2			Biofire Oy	-1
10002	Tappivaihdemoottori CS063	0			Biofire Oy	-1
10003	Liukurengastiiviste	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10004	Liukurengastiiviste	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10005	Pumppukytin D42/55	0			Sulzer Pumps Finland Oy	-1
10006	Kaksitoiminen akselitiiviste LP-D-UP/40-DE	0			Tiivistetekniikka Oy	-1
10007	Kalvoannostelupumppu C204.1-6.0e	0			Hyxo Oy	-1
10008	Kuuvipumpun staattori	1			Axflow Oy	0

**Kuva 23. Varaosan ottaminen: varaosan löytäminen**

Kun löydät tarvitsemasi varaosakoodin, klikkaa sitä ja siirryt varaosakortille. Seuraavaksi klikkaa varaosakortin varastoerittelyn toiminnosta "Otto".

Varastoerittely		
Paikka	Varasto	Määrä
E2	JOKIOINEN	1


**Kuva 24. Varaosan ottaminen**

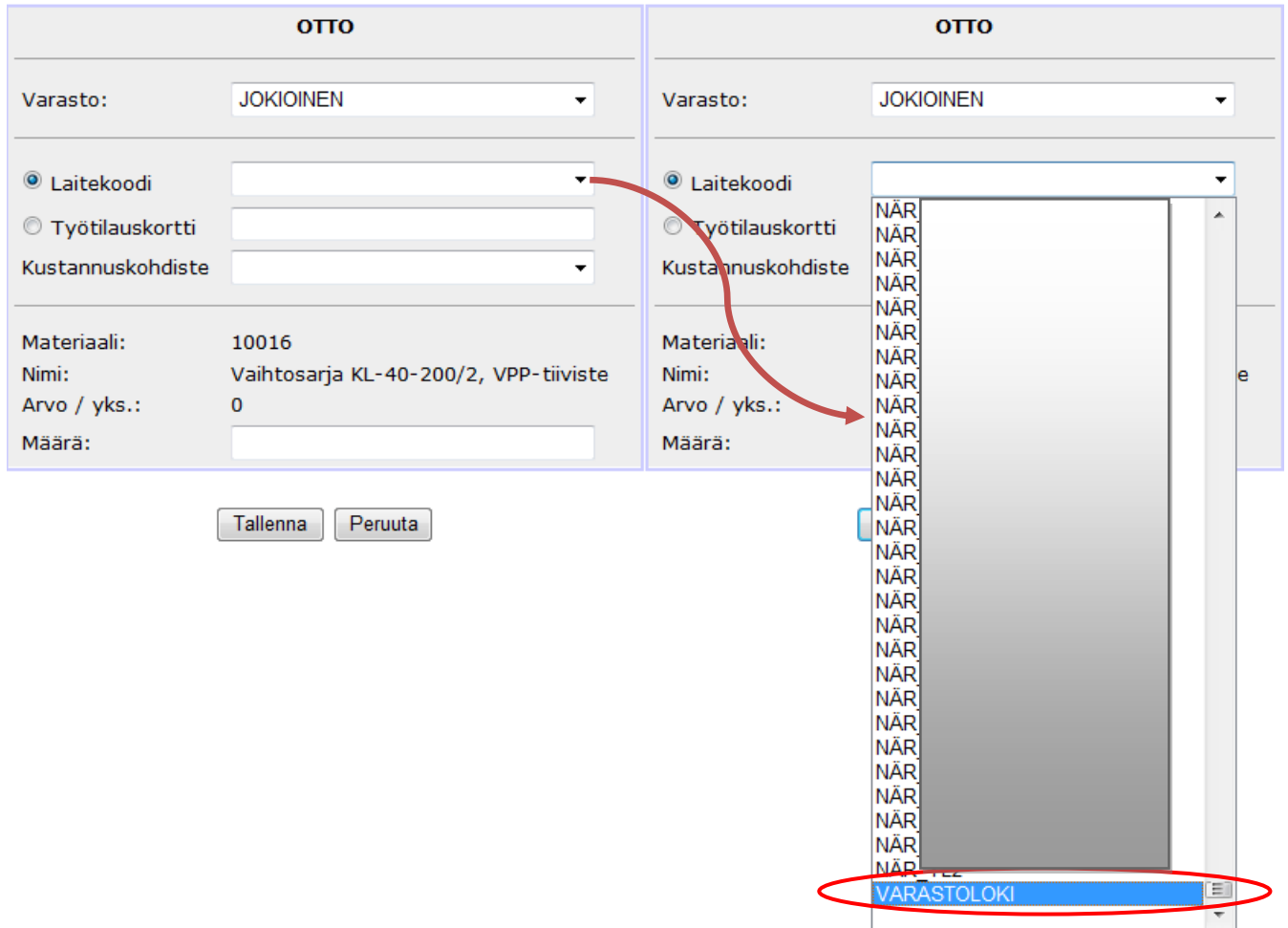
Seuraavaksi sinun tulee määrittää mistä varastosta olet varaosaa ottamassa (Kuva 25). Listassa on vain ne varastot, joissa on olemassa olevaa varastosaldoa.

Sinun pitää myös kohdistaa varaosa laitekoodille, joka valitaan alavetovalikosta. Listassa on yrityksen kaikki laitteet, ja tämän käytön helpottamiseksi on tehty laitehierarkinen rajausta, mikä on ohjeistettu luvussa 5.5. Jos tarvitsemasi laitetunnusta ei löydy, käytä listan alimmaisena olevaa "VARASTOLOKI"-tunnusta (Kuva 25). Työtilauskortille kohdistaminen ei ole toistaiseksi käytössä.

Lisäksi valitse kustannuskohdiste yrityksen käytännön mukaisesti; 6510-loppuiset ovat korjaus- ja kunnossapitokustannuksia ja 6512-loppuiset ennakkohuoltokustannuksia.

Lopuksi kirjaa ottamasi määrä ylös ja klikkaa "Tallenna" suorittaaksesi oton.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013
		Sivu 18



**Kuva 25. Varaosan otto ja laitekoodille kohdistaminen**

Kun tavaraa otetaan varastosta, on myös muistettava, että jos varaosia on kahdessa tai useammassa hyllypaikassa, niin hyllypaikkatieto tulee muokata ajan tasalle varaosien poistussa jostain tietystä hyllypaikasta.


#### 5.4.4

#### Varaosan inventointi

Kolmas varaosien varastokirjanpidon työkalu on inventointi. Sitä käytetään poikkeustapausten käsittelyyn sekä tietenkin myös varastoinventointiin.

Huom! Varaosan inventointia ei saa käyttää korvaamaan saapumis- ja ottotyökaluja!

Inventointiin siirrytään kyseisen varaosan varaosakortin varastoerittelyn painikkeesta "Inventointi" (Kuva 26).

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 19

Varastoerittely		
Paikka	Varasto	Määrä
E2	JOKIOINEN	1

**Kuva 26. Varaosan inventointi**

Valitse ensimmäisenä varasto, jonka varastoa saldoa haluat inventoida (Kuva 27). Listassa esiintyvät ainoastaan ne varastot, missä on olemassa olevaa saldoa. Inventoituun saldoon merkitään se määrä mikä varastossa on.

**INVENTOINTI**

---

Materiaali: 10016

Nimi: Vaihtosarja KL-40-200/2, VPP-tiiviste

Varasto:

Inventoitu saldo:


**Kuva 27. Varaosan inventointi**

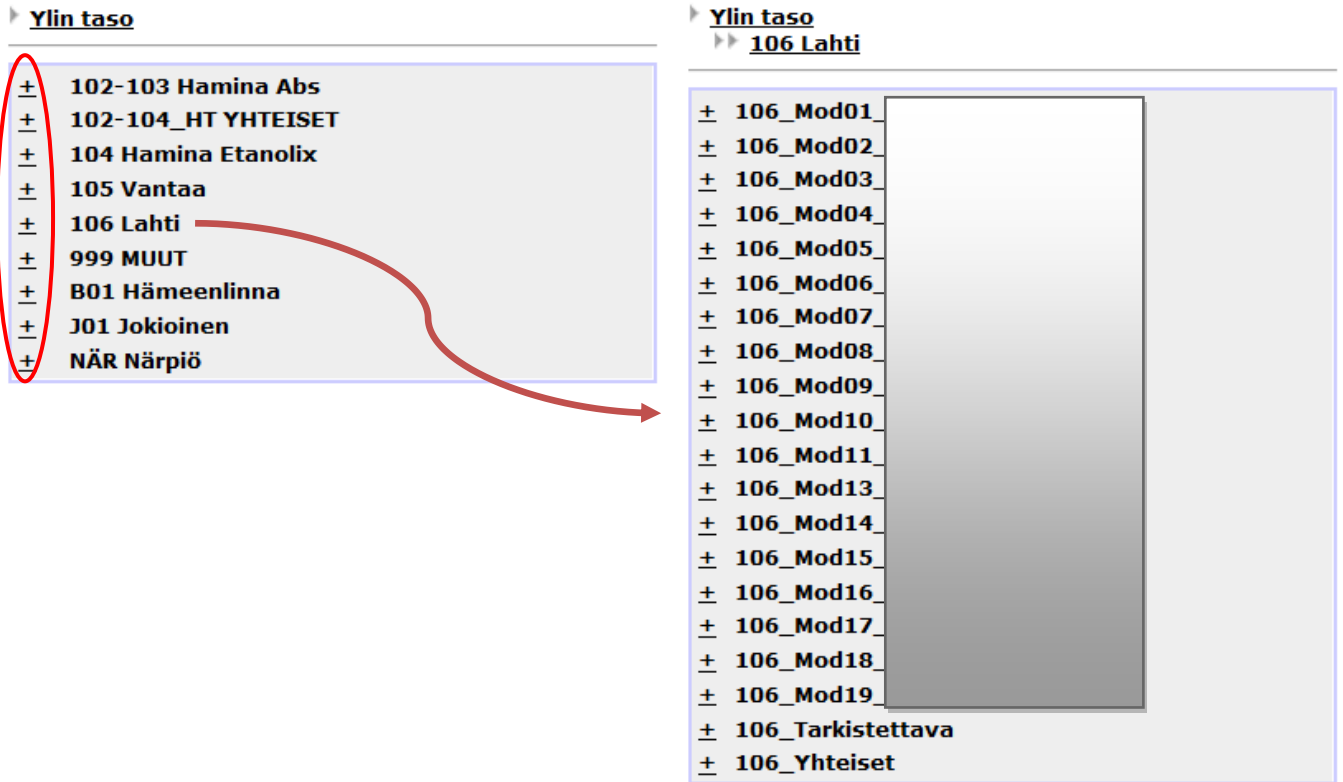
Inventointia voi käyttää myös varaosien palauttamiseen tapauksissa, joissa varaosaa ei jostain syystä asennettukaan.

## 5.5 Laitehierarkinen rajaus

Tämä ominaisuus auttaa varastokirjanpidon ottotyökalussa sekä kun lisätään varaosille laitteita. Ominaisuutta käytetään Arrow Maintin päänavigointivalikossa olevasta laitehierarkiapuusta (Kuva 28).

Rajaus tehdään klikkailemalla auki laitehierarkiaa "+/-"-painikkeista haluttuun tasoon asti. Kuvassa 28 on esitetty esimerkki kuinka Lahden laitoksen hierarkiapuu aukeaa. Kun olet päässyt haluamaasi rajaukseen, voit kohdistaa varastokirjanpidon oton tekemäsi rajauksen laitteisiin. Rajaus helpottaa myös varaosien laitteiden lisäyksessä pienentäen laitetunnuslistassa olevia vaihtoehtoja.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1
Henry Laitinen	Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivuu 20



Kuva 28. Laitehierarkiapuun avautuminen


## 6. Ostotilausjärjestelmä

Ostotilausjärjestelmä on pääosin varaosien hankintaan liittyvä järjestelmä. Se sisältää myös tilausten seurannan.

### 6.1 Ostotilausrekisterin haku ja selaustoiminnot

Ostotilaukset tallentuvat ostotilausrekisteriin, jossa niitä voi hakea ja selata eri hakukriteereillä (Kuva 29).



 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
	Henry Laitinen	Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 21

Status: \*  Toimittaja: \*

Tilaaaja: \*

Tilausnumero	Toimittaja	Tilaaaja	Tilauspvm.	Toimituspvm.	Status
<a href="#">000067</a>	Axflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	12.4.2013		H
<a href="#">000066</a>	Oy Konwell Ab	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		T
<a href="#">000065</a>	Hyx Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	8.4.2013		T
<a href="#">000064</a>	John Crane Safematic Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	9.4.2013		H
<a href="#">000063</a>	Nokeval Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	11.4.2013	T
<a href="#">000062</a>	Metso Endress+Hauser Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	2.4.2013		T
<a href="#">000061</a>	Alfa-Laval Nordic Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		H
<a href="#">000060</a>	Thinkflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	4.4.2013	S

Kuva 29. Ostotilausrekisteri

Jos haluat tarkastella tilauksia lähemmin, klikkaa tilauksen tilausnumerosta (Kuva 29). Vain pääkäyttäjät voivat muokata ostotilauksen tietoja. Ostotilaukskortilla näkyy myös tilauksen materiaalit (Kuva 30).

**Ostotilaus**

Tilausnumero	<b>000067</b>	Toimittaja	<b>Axflow Oy</b>
Tilauspvm.	<b>12.4.2013</b>	Tilaaaja	<b>Henry Laitinen 050 574 9292</b>
Maksuehto	<input type="text"/>	Toimitusehto	<input type="text"/>
Toimitustapa	<b>VAPAA</b>	Status	<b>H</b>
Toimituspvm.		Hyväksyjä	<b>Henry Laitinen 050 574 9292</b>
Viittemme	<b>KK1270</b>	Tilausno.toimittajalle	<b>000067-KK1270</b>
Toimitusosoite	<b>Hämeenlinna</b>	Tilausehtomme	<b>Alla olevat materiaalikoodit tulee näkyä toimituksen saapumisluetelossa.</b>

**Materiaalit**


Positio	Materiaalikoodi	Materiaalin nimi	Toimitt.koodi	Määrä	Yksikkö	Ä-hinta/€	Toim.viimeksi	Yhteensä	Toim.pvm	Kommentti
1	10505	Juoksupyörä (MEN)	852043	1	KPL	<input type="text"/> 0		0		

Kuva 30. Ostotilaukskortti

## 6.2

## Ostotilauksen tekeminen

Ostotilauksen voi tehdä kahdella eri tapaa; joko varaosakortilta (Kuva 31) tai ostotilausrekisteristä (Kuva 32). Ostotilauksia voi tehdä ainoastaan pääkäyttäjät.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivun 22

**Varaosan avoimet tilaukset**

Tee tilaus

**Kuva 31. Ostotilauksen teko varaosakortilta**

Kun tilaus tehdään varaosakortilta käsin, tilaukselle lisääntyy automaattisesti kyseenomainen varaosa oletus tilauserällä ja hinnalla. Varaosan toimittajan tiedot kuten oletuksena asetetut toimitus- ja maksuehdot tulevat uudelle ostotilaukselle automaattisesti. Näitä tietoja voi kuitenkin muokata jälkepäin.

Status: *	<input type="text"/>	Toimittaja: *	<input type="text"/>
Tilaaaja: *	<input type="text"/>		
Hae		Uusi tilaus	

**Kuva 32. Ostotilauksen teko ostotilausrekisteristä**

Seuraavaksi sinun tulee syöttää tietoja ostotilauksesta (Kuva 33) ja sen materiaaleista.

**Tilausnumero**, **tilauspäivämäärä** sekä **tilausehtomme** täyttyvät automaattisesti. Huomio kuitenkin, että tilauspäivämäärä voi muuttua.

**Toimituspäivämäärä** jätetään alustavasti tyhjäksi, koska sitä käytetään vain tilausten seurannassa.

**Viitteemme** on varastoitavien varaosien kanssa aina 1270-loppuinen.

Valitse varaosien **toimitusosoite** ja **toimittaja**.

**Tilaaaja** on kp-järjestelmävastaava tai hankinnan henkilö.

Uuden tilauksen **Status** on periaatteessa aina A=Alustava ennen kuin tilaus saa hyväksynnän. **Hyväksyjä** on tilauksen hyväksyjä hankintarajojen puitteissa.


Täytä muut tilaustiedot toimittajan kanssa sovittujen ehtojen puitteissa.

<b>Ostotilaus</b>			
Tilausnumero	000068	Toimittaja	<input type="text"/>
Tilauspvm.	12.4.2013	Tilaaaja	<input type="text"/>
Maksuehto	<input type="text"/>	Toimitusehto	<input type="text"/>
Toimitustapa	<input type="text"/>	Status	T
Toimituspvm.	<input type="text"/>	Hyväksyjä	<input type="text"/>
Viitteemme	<input type="text"/>	Tilausnro.toimittajalle	<input type="text"/>
Toimitusosoite	<input type="text"/>	Tilausehtomme	Alla olevat materiaalikoodit tulee näkyä toimituksen saapumisluetelossa.

Tallenna

Poista

**Kuva 33. Ostotilauksen tietojen täyttäminen**

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 23

Kun olet täyttänyt kaikki ostotilauksen tarvittavat tiedot, klikkaa "Tallenna". Tämän jälkeen voit lisätä ostotilaukselle materiaaleja, eli varaosia, klikkaamalla ostotilaukselta "Lisää materiaali"-painiketta (Kuva 34).

#### Materiaalit

Lisää materiaali

**Kuva 34. Materiaalien lisäys ostotilaukselle**

Materiaalin lisäys tapahtuu yksitellen varaosarekisteristä, jota ostotilauksen toimittaja-kenttä sorttaa. Valitse haluamasi varaosa klikkaamalla varaosan koodia (Kuva 35).

Koodi	Nimi	Määrä	Tyyppi	Toimittajakoodi	Toimittaja	Hälytysraja
10008	Ruuvipumpun staattori	1			Axflow Oy	0

**Kuva 35. Materiaalin valinta varaosarekisteristä**

Tämän jälkeen sinun tulee antaa tarvittava määrä ja sovittu hinta, jos oletuksena oleva ei ole sen mukainen. Toimituspäivämäärä ja kommenttikenttä eivät ole tällä hetkellä hyötykäytössä, joten ne kannattaa jättää tyhjäksi.

Ostotilauksen materiaali	
Tilausnumero	000068
Materiaalikoodi	10036
Toimitt.koodi	
Yksikkö	KPL
Toim.pvm	15
Kommentti	
Positio	1
Materiaalin nimi	Ruuvipumpun staattori
Määrä	1
ä-hinta/€	


Luo tilausrivi

Paluu


Poista

**Kuva 36. Ostotilauksen materiaali**



Lisää materiaali ostotilaukselle klikkaamalla "Luo tilausrivi"-painiketta. Jos sinulla on monta eri varaosaa, joita haluat tilata samalla kertaa, lisää erilaiset varaosat yksitellen toistaen edellinen materiaalin lisäys.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatiija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 24

Kun olet lisännyt tarvittavat varaosat ostotilaukselle, tulee tilaus hyväksyttävä hankintarajojen puitteissa. Tämä on helpointa suorittaa tulostamalla ostotilaus PDF:ksi (Kuva 37) ja toimittamalla se hyväksyjälle.

Ostotilaus 

**Ostotilaus**

Tilausnumero <b>000068</b>	Toimittaja Axflo Oy	
Tilauspvm. 12.4.2013 	Tilaaaja Henry Laitinen 050 574 9292	
Maksuehto <input type="text"/>	Toimitusehto <input type="text"/>	
Toimitustapa VAPAA	Status H	
Toimituspvm. <input type="text"/> 	Hyväksyjä Henry Laitinen 050 574 9292	
Viittemme KK1270	Tilausno.toimittajalle <b>000068-KK1270</b>	
Toimitusosoite Hämeenlinna	Tilausehtomme Alla olevat materiaalikoodit tulee näkyä toimituksen saapumislueettelossa.	

Kuva 37. Ostotilauksen tulostaminen

Kun olet saanut hyväksynnän, voit tilata varaosat toimittamalla ostotilauksen PDF-tulosteen (Kuva 38) toimittajalle.

Page 1 of 1

  
**OSTOTILAUS**  
 15.4.2013

**Laskutusosoite:**  
St1 Biofuels Oy, Ostoreskontra, PL 100, 00381 Helsinki

**Toimitusosoite:**  
St1 Biofuels Oy, Terminaalitie 4, 49460 Hamina


Tilausnumero <b>000068-H1270</b>	Toimittaja <b>Alfa-Laval Nordic Oy</b>	
Tilauspvm. <b>15.4.2013</b>	Tilaaaja <b>Henry Laitinen 050 574 9292</b>	
Maksuehto <input type="text"/>	Toimitusehto <input type="text"/>	
Toimitustapa <b>VAPAA</b>	Hyväksyjä <b>Henry Laitinen 050 574 9292</b>	
Tilausehtomme <b>Alla olevat materiaalikoodit tulee näkyä toimituksen saapumislueettelossa.</b>		

Positio	Materiaalikoodi	Materiaalin nimi	Toimitt.koodi	Määrä	Yksikkö	Hinta á/€ (Alv.0%)
1	10447	Lämmönvaihtimen levytiiviste (TL10-B EPDM)	<input type="text"/>	14	KPL	<input type="text"/>
2	10449	Lämmönvaihtimen rengastiivistie (TL10-B EPDMFF)	<input type="text"/>	4	KPL	<input type="text"/>

---

St1 Biofuels Oy	Y-tunnus: 2019912-5
Purotie 1 PL 100 00381 Helsinki	Puhelin: 010 557 11 (keskus) Fax: (09) 803 0004

Kuva 38. Ostotilauksen PDF-tuloste

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>	Liite 1	
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivun 25

Tilausprosessissa ostotilauksen statusta pitää muokata seuraavasti:

**Alustava** kun ostotilaus odottaa hyväksyntää

**Hyväksytty** kun ostotilaus on saanut hankintarajojen puitteissa hyväksynnän – odottaa tilausvahvistusta

**Tilattu** kun toimittaja toimittaa sinulle tilausvahvistuksen

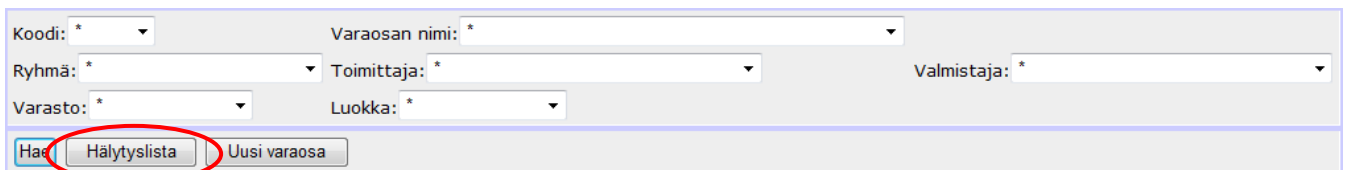
**Saapunut** kun varaosat kuitataan saapuneeksi (päivittyy automaattisesti)

## 7. Seurantatyökalut

Seurantatyökalut ovat pääkäyttäjän käyttämiä työkaluja, joilla varmennetaan varaosien saatavuus sekä tarkkaillaan niiden logistista liikehdintää. Seurantatyökaluja ovat varaosien saldoja tarkkaileva hälytyslista sekä tilausten logistista liikehdintää seuraava tilausten seuranta.

### 7.1 Hälytyslista

Hälytyslista on seurantatyökalu, jolla seurataan varastoitavien varaosien varastosaldot. Kun tietyn varaosan varastosaldo putoaa varaosalle määritetylle hälytysrajalle, varaosa ilmestyy hälytyslistalle. Hälytyslistalla päästään varaosarekisteristä klikkaamalla ”Hälytyslista”-painikkeesta kuvan 39 mukaisesti.




The screenshot shows a search interface with the following elements:

- Search filters: Koodi, Varaosan nimi, Ryhmä, Toimittaja, Valmistaja, Varasto, Luokka.
- Buttons: Hae, Hälytyslista (circled in red), Uusi varaosa.

**Kuva 39. Hälytyslistalle siirtyminen**

Hälytyslista on esillä kuvassa 40. Hälytyslistalta käy ilmi varaosan varastosaldo, hälytysraja sekä viimeisimpänä, hälytyslista – tilattu. Punainen täppä hälytyslista – tilattu –sarakeessa merkitsee sitä, että sitä ei ole vielä tilattu. Jos sarake on tyhjä, se on jo tilattu, mutta se ei ole vielä saapunut varastoon. Tarkkailtaessa kuvaa 40 huomataan, että kuutta eri osaa pitäisi tilata pikimmiten.

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
	Henry Laitinen	Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 26

Koodi	Nimi	Määrä	Tyyppi	Toimittajakoodi	Toimittaja	Hälytysraja	Hälytyslista - Tilattu
<a href="#">10097</a>	Kalvoannostelupumppu C409.2-250e	0			Hyxo Oy	0	
<a href="#">10228</a>	Vaakanäyttö 2041	0			Nokeval Oy	0	
<a href="#">10447</a>	Lämmönvaihtimen levytiiviste (TL10-B EPDM)	116			Alfa-Laval Nordic Oy	125	✓
<a href="#">10449</a>	Lämmönvaihtimen rengastiviste (TL10-B EPDMFF)	0			Alfa-Laval Nordic Oy	3	✓
<a href="#">10473</a>	Korkeapainepumppu MovitecVCF	0			KSB Finland Oy	0	✓
<a href="#">10474</a>	Uppopumppu Amarex NS 50-172	0		G-	KSB Finland Oy	0	✓
<a href="#">10546</a>	Kaasuaseman varaosalohko	0			Sarlin Oy	0	✓
<a href="#">10552</a>	Painelähetin, 0...1 bar(g)	0			Metso Endress+Hauser Oy	0	
<a href="#">10555</a>	Akselitiiviste 33mm (SiC/SiC/FPM)	0			John Crane Safematic Oy	0	✓

Kuva 40. Hälytyslista

## 7.2

## Tilausten seuranta

Tilausten seurannalla varmistetaan, että kaikki varaosatilaukset saapuvat määränpäihinsä asianmukaisesti. Se kattaa myös tilausvahvistuksien seurannan, millä pidetään huoli, että toimittaja reagoi tilaukseen.


Tilausten seuranta on osa ostotilausjärjestelmän ostotilausrekisteriä.

Tilausnumero	Toimittaja	Tilaaaja	Tilauspvm.	Toimituspvm.	Status
<a href="#">000068</a>	Axflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292			A
<a href="#">000067</a>	Axflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	12.4.2013		H
<a href="#">000066</a>	Oy Konwell Ab	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		T
<a href="#">000065</a>	Hyxo Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	8.4.2013		T
<a href="#">000064</a>	John Crane Safematic Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	9.4.2013		H
<a href="#">000063</a>	Nokeval Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	11.4.2013	T
<a href="#">000062</a>	Metso Endress+Hauser Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	2.4.2013		T
<a href="#">000061</a>	Alfa-Laval Nordic Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		T
<a href="#">000060</a>	Thinkflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	4.4.2013	S

Kuva 41. Ostotilausrekisteri osana tilausten seuranta

Tilausten seuranta suoritetaan käyttäen apuna ostotilausrekisterin kahta viimeisintä saraketta; toimituspäivämäärää ja statusta (Kuva 41), sekä tilausten laskutuskiertoa.

Ostotilausrekisteriä tulisikin valvoa päivittäin ja päivittää tilauksien statusta sitä mukaan, kun tilauksen status muuttuu. Hyväksytyt tilaukset tulisi tilata mahdollisimman pian niiden hyväksynnästä, joten on myös tärkeää, että toimittaja reagoi tilaukseen nopeasti. Sen vuoksi

 St1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Arrow Maint -varaosahallinta</b>		Liite 1
Henry Laitinen		Luotu: 22.08.2012 Päivitetty 15.4.2013	Sivu 27

tilauksen **status muutetaan tilatuksi vasta kun tilauksesta saadaan tilausvahvistus**. Tällä tavoin varmistetaan, että tilaukset registeröidään toimittajan päässä.

Varaosatilausten saapumisia pitää myös pystyä kontrolloimaan esimerkiksi unohduksia vastaan. Tilauksen laskun saapuessa Sonettiin (KP-järjestelmävastaavalle) tarkastettavaksi, on oletettava, että tilaus on toimitettu. Merkitse laskun päivämäärä toimituspäivämäärä-sarakkeeseen, jonka jälkeen voit siirtää laskun sen varaston pääkäyttäjälle, jonka pitäisi huolehtia kyseisen varaston kirjaamisista.

Kuvassa 42 näkyy tilanne, missä tilausnumerolla 000063 tilatut varaosat ovat saapuneet (lasku saapunut), mutta sitä ei ole vielä kuitattu saapuneeksi varastokirjanpitoon. Jos saapuminen on kuitattu ajallaan, merkitse toimituspäivämääräkenttään kuittauspäivämäärä.

Tilausnumero	Toimittaja	Tilaaaja	Tilauspvm.	Toimituspvm.	Status
000068	Axflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292			A
000067	Axflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	12.4.2013		H
000066	Oy Konwell Ab	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		T
000065	Hyxo Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	8.4.2013		T
<del>000064</del>	<del>John Crane Safematic Oy</del>	<del>Henry Laitinen 050 574 9292</del>	<del>9.4.2013</del>		<del>H</del>
000063	Nokeval Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	11.4.2013	T
<del>000062</del>	<del>Metso Endress+Hauser Oy</del>	<del>Henry Laitinen 050 574 9292</del>	<del>2.4.2013</del>		<del>T</del>
000061	Alfa-Laval Nordic Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	11.4.2013		T
000060	Thinkflow Oy	Henry Laitinen 050 574 9292	3.4.2013	4.4.2013	S

**Kuva 42. Unohtuneet kirjaamiset tilausten seurannassa**


## 8. Ongelmatilanteet

Varaosahallinnassa ja sen käyttämisessä ilmenevät ongelmat tulee ilmoittaa kunnossapitojärjestelmävastaavalle.

KP-järjestelmävastaava on tällä hetkellä Henry Laitinen

Sähköposti: [henry.laitinen@st1.fi](mailto:henry.laitinen@st1.fi)

Puh: 050-5749292

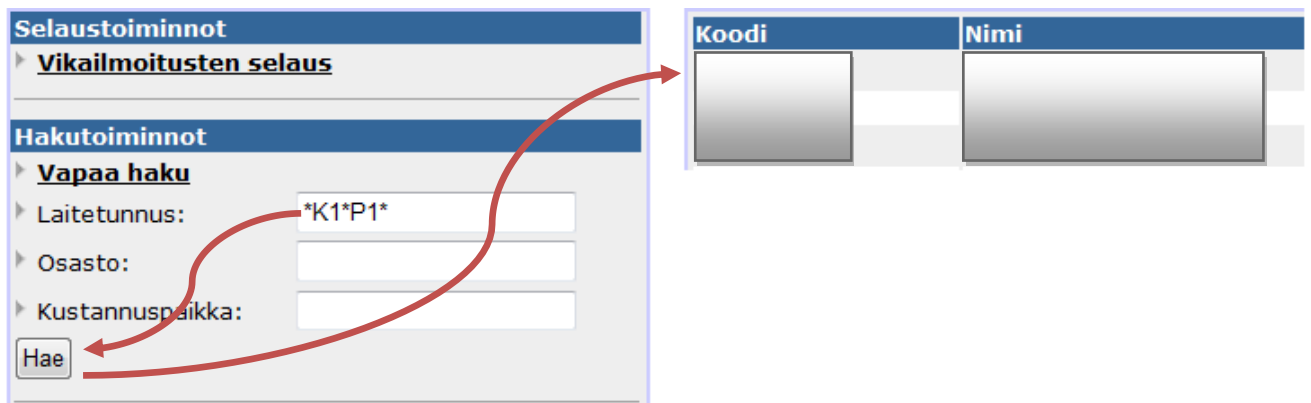
 ST1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Laitedokumenttien lisääminen</b>		Liite 2
Henry Laitinen		Luotu: 13.7.2012 Päivitetty 21.4.2013	Sivu 1

Laitedokumenttien tarkoitus on antaa tärkeää tietoa laitteista liittyen niiden teknisiin tietoihin, osiin, varaosiin ja huoltotoimenpiteisiin. Tarkoitus on, että laitteiden dokumentit säilytettäisiin samassa paikassa, joka on kaikkien tiedossa ja kaikkien saatavilla. Tämä käytäntö takaa nopean pääsyn laitedokumentteihin ja täten helpottaa sekä nopeuttaa huoltotoimenpiteitä ja vähentää laitosten alhaallapitoaika.

Laitedokumentit sijaitsevat I-aseamalla, jonne tulee navigoida Arrow Maintin kautta. Alla ohjeet laitedokumenttikansion löytämiseen ja dokumenttien tallentamiseen. Ongelmatilanteissa katso sivulle 2.

1. Mene Arrowin webbisovellukseen. (http://...). Varmista, että sinulla on VPN-yhteys päällä.

2. Hae haluamasi laite laitepositiolla alla olevan esimerkin (Kuva 1) mukaisesti ja klikkaa laitekortti auki. Muista käyttää tähtimerkkejä (\*) hakiessasi laitetta.

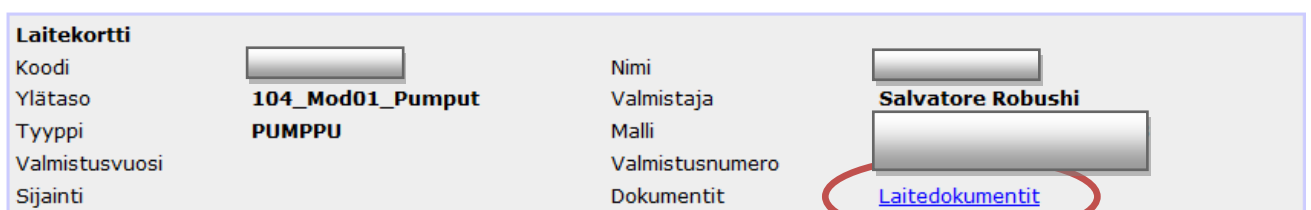


The screenshot shows a search interface with two main sections: 'Selaustoiminnot' (Navigation) and 'Hakutoiminnot' (Search). Under 'Selaustoiminnot', there is a link for 'Vikailmoitusten selaus'. Under 'Hakutoiminnot', there is a 'Vapaa haku' (Free search) section with three input fields: 'Laitetunnus:' containing '\*K1\*P1\*', 'Osasto:', and 'Kustannuspaikka:'. A 'Hae' (Search) button is at the bottom left. A red arrow points from the search button to a table on the right.

Koodi	Nimi

Kuva 1. Laitteen haku käyttäen vapaata hakua


3. Laittekortin oikeasta laidasta löydät kohdan "Dokumentit", jonka perässä on linkki laitedokumentti-kansioon. Klikkaa sitä ja laitedokumenttikansion tulisi aueta.



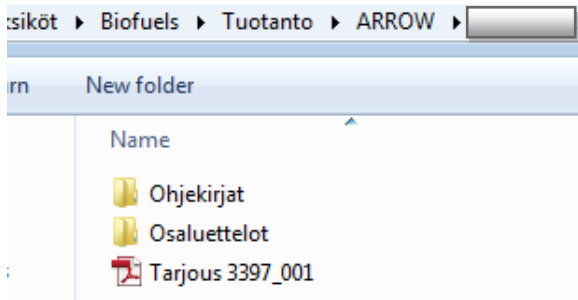
The screenshot shows a device card with two columns of information. The left column lists: Koodi, Ylätaso (104\_Mod01\_Pumput), Tyyppi (PUMPPU), Valmistusvuosi, and Sijainti. The right column lists: Nimi (Salvatore Robushi), Valmistaja, Malli, Valmistusnumero, and Dokumentit. A red circle highlights the 'Dokumentit' field, which contains a blue link labeled 'Laitedokumentit'.

Kuva 2. Laitedokumenttilinkin sijainti



 ST1 Biofuels Oy Tuotanto Laatija	<b>Laitedokumenttien lisääminen</b>		Liite 2
Henry Laitinen		Luotu: 13.7.2012 Päivitetty 21.4.2013	Sivu 2

4. Laitedokumenttikansioista käsin voit selailla laitteeseen liittyviä dokumentteja. Tähän kansioon voit myös tallentaa uusia laitedokumentteja. Voit luoda myös alikansioita, jos näet sen tarpeelliseksi selkeyttämisen vuoksi. Esimerkkitapaus näkyy kuvassa 3.



Kuva 3. Esimerkki kansiorakenteesta

Tunnettuja ongelmatilanteita:

- Laitedokumenttikansio ei avaudu

- Laitedokumenttilinkki ei toimi Chrome- eikä Firefox-selaimilla.
- VPN- tai Internet-yhteydessä on vikaa.
- Voi olla, että tietokoneesi ei ole saanut yhteyttä I-asemaan. Kokeile ratkaako ongelma, jos käyt avaamassa I-aseman kerran manuaalisesti (Oma tietokone -> I-asema).

- Positiota ei ole olemassa

- Ota yhteys kp-järjestelmävastaavaan:
  - [henry.laitinen@st1.fi](mailto:henry.laitinen@st1.fi) tai pikaisissa tapauksissa 050-5749292

- Laitedokumenttilinkkiä ei ole olemassa

- Ota yhteys kp-järjestelmävastaavaan:
  - [henry.laitinen@st1.fi](mailto:henry.laitinen@st1.fi) tai pikaisissa tapauksissa 050-5749292

Kunnossapitojärjestelmän laiterekisterin ja –dokumentoinnin ylläpidon vastuut ja vaihekuvaukset.

KP-järjestelmän laiterekisterin ja dokumentoinnin ylläpito	Vastuu	Kriittiset ja tärkeät tekijät	Menetelmät, ohjeet ja mallit	Syntyvä ja jäljitettävä tieto
Laitetietojen ja dokumenttien hankkiminen	Projekti	Laiteluettelon tietojen ja dokumentoinnin tulee olla vähimmäisvaatimuksien mukaiset	Projekti kerää laitetiedot excel- taulukkoon ja laitedokumentoinnin projektikohtaiseen kansiorakenteeseen, laitetyypittäin eroteltuina.	Excel-taulukko
Laitetietojen ja – dokumentoinnin tarkastaminen	KP-järjestelmä- vastaava	-	Toteaa kerätyt tiedot kriteerien mukaisiksi tai puutteellisiksi	-
Puuttuvien tietojen hakeminen	KP-järjestelmä- vastaava	Tilanteissa, joissa projektin toimittamassa laiteluettelossa on suuria puutteita, tulee laiteluettelo lähettää takaisin projektille täydennykseen.	Puuttuvat laitetiedot ja laitedokumentit haetaan ostotilausjärjestelmästä.  Laitetiedot lisätään KP-laiteluetteloon.  Dokumentit lisätään projektikohtaiseen kansiorakenteeseen, laitetyypittäin eroteltuina.	Laitteet lisättynä KP-laiteluetteloon.  Laitedokumentit lisättynä projektikohtaiseen kansiorakenteeseen, laitetyypittäin eroteltuina.
Laitetietojen ja – dokumentoinnin tarkastaminen 2	KP-järjestelmä- vastaava	-	Tarkistetaan PI-kaavioista ja automaatiojärjestelmästä (jos mahdollista) onko puuttuvia laitteita.  Toteaa kerätyt laitetiedot ja -dokumentoinnin kriteerien mukaisiksi tai puutteellisiksi.	-
Puuttuvien tietojen hakeminen	KP-järjestelmä- vastaava	-	PI-kaavioissa ja automaatiojärjestelmässä havaitut puutteelliset laitteet lisätään KP-laiteluetteloon.	Laitteet lisättynä KP-laiteluetteloon.  Laitedokumentit lisättynä projektikohtaiseen

			<p>Puuttuvat laitetiedot haetaan tarvittaessa kentältä.</p> <p>Puuttuvat laitedokumentit hankitaan toimittajilta.</p>	kansiorakenteeseen, laitetyypittäin eroteltuina.
Laitemuutoksista ilmoittaminen	Tuotanto	-	Toimitetaan lista vaihtuneista laitteista KP-järjestelmä-vastaavalle	-
Tietojen järjestäminen	KP-järjestelmä-vastaava	Kaikki laitteet laitetietoineen ovat KP-laiteluettelossa.	<p>KP-laiteluettelosta otetaan projektikohtainen kopio ja siirretään se konversio excel-työkaluun.</p> <p>Konversiotaulukossa laitekannalle luodaan modulihierarkiarakenne sekä käännetään tieto sellaiseen muotoon, jossa se voidaan siirtää suoraan KP-järjestelmän SQL-tietokantaan.</p>	-
Laitteiden lisäys KP-järjestelmään	KP-järjestelmä-vastaava	Modulihierarkiarakenne on valmis.	Kopioidaan projektin laitekanta tietoineen konversiotaulukosta KP-järjestelmän SQL-tietokantaan.	Laitteet lisättynä KP-järjestelmään.
Laitedokumenttien lisäys KP-järjestelmään.	KP-järjestelmä-vastaava	Projektin laitekanta on päivitetty KP-järjestelmän laiterekisteriin.	<p>Laitedokumenttien kansioiden ja linkkien luonti.</p> <p>Laitedokumenttien lisäys projektin laitteille. (Liite 2)</p>	Laitedokumentit lisättyinä KP-järjestelmään.

## Kriittisten varaosien määrittelyprosessin vastuut ja vaihekuvaukset.

Varaosien määrittely	Vastuu	Kriittiset ja tärkeät tekijät	Menetelmät, ohjeet ja mallit	Syntyvä ja jäljitettävä tieto
Varaosatietojen hankinta	Projekti	Varaosatiedot kattavat ainakin vähimmäiskriteerit.	Hankintaprojektin yhteydessä; laitekannan tarjouspyyntöjen ohella pyydetään kyseisten laitteiden varaosista tiedot kriteerien mukaisesti.  Tieto lisätään excel-taulukkoon.	Varaosatiedot luetteloituna excelissä.
Varaosatietojen tarkistus	KP-järjestelmävastaava	-	Tarkistetaan onko projektin toimittama varaosatielista kriteerien mukainen.	-
Puuttuvien varaosatietojen hankinta	Projekti KP-järjestelmävastaava	-	Puuttuvat varaosatieot hankitaan toimittajilta, ja lisätään ne excel-listaan.	Puuttuvat tiedot lisättyinä excel-listassa.
Varaosatietojen lisääminen KP-järjestelmään	KP-järjestelmävastaava	Projektin laitekannan varaosatieot ovat hankittuina kriteerien mukaisesti.	Varaosat lisätään tietoineen KP-järjestelmään.	Varaosatieot lisättyinä KP-järjestelmässä.
Varaosahankintaehdotuksen luonti	Projekti Tuotanto	Varaosahankintaehdotuksen tulee olla informoiva kokonaisuus, jotta varaosien hankinnan päätös voidaan tehdä asianmukaisesti.	Projekti ja tuotanto tekevät yhteistoimin lopullisen kriittisten varaosien hankintaehdotuksen.  Työryhmässä on oltava ainakin mekaanisen sekä sähkö- ja instrumentointi-	Varaosahankintaehdotus

			puolen asiantuntijoita.	
Hyväksyntä	Hyväksyjä määräytyy hankintarajojen puitteissa	VVKA apuna päättöksen teossa.	Varaosahankintae hdotus hyväksytään joko osittain tai kokonaan.	Päätös
Hälytysrajojen luonti	KP-järjestelmä- vastaava	Hyväksynnästä käy ilmi hyväksynnän laajuus.	Varaosahankintae hdotuksessa oleville varaosille luodaan hälytysrajat hyväksynnän mukaan.	Hälytysrajat päivittyneet KP- järjestelmään.
Varaosien hankinta	Hankinta	Varaosahankintaeh dotus	Hankitaan hyväksynnän päättöksen valtuuttama varaosakokonaisu us.	Tilaus

## Varaosahallintaprosessin vastuut ja vaihekuvaukset.

Varaosahallinta	Vastuu	Kriittiset ja tärkeät tekijät	Menetelmät, ohjeet ja mallit	Syntyvä ja jäljitettävä tieto
Varaosan otto varastosta	Kuka tahansa tuotannon organisaatiosta.  Vastuu on pääsääntöisesti sen henkilön, joka hakee varaosan varastosta.	Varaosan otto kohdistetaan oikeille kustannuskohdisteille mukaan lukien laitepositio.	Toiminto on ohjeistettu varaosahallinta-ohjeessa.	Varaosan otosta jää merkintä KP-järjestelmän varastotapahtumiin.
Varaosa-hälytykseen reagoiminen	KP-järjestelmä-vastaava	-	Tehdään hälytystilassa olevista varaosista alustava tilaus. Tarkistetaan myös onko varaosien tarjousten hinnat voimassa.  Toiminto on ohjeistettu varaosahallinta-ohjeessa.	Alustavasta tilauksesta jää merkintä KP-järjestelmään.
Hankintaehdotuksen lähettäminen hyväksyntään	KP-järjestelmä-vastaava  Hankinta	Jos alustavan varaosatilauksen arvo on suuri, tulee KP-järjestelmä-vastaavan antaa hankintatyö hankintaosastolle hoidettavaksi.	Hankintaehdotus käsittää alustavan tilauksen lähettämisen hyväksyntään.  Hankintaehdotuksen mukana on toimitettava perusteet hankinnalle.	Hankintaehdotus (sähköposti)
Hyväksyntä ja sen käsittely	Hankintarajojen puitteissa  KP-järjestelmä-vastaava	-	Hankintaehdotus hyväksytään tai hylätään.  Hyväksyttäessä KP-järjestelmä-vastaava muuttaa tilauksen statuksen muotoon ”Hyväksytty”.	Päätös (sähköposti)  Merkintä KP-järjestelmän ostotilauksjärjestelmässä.
Tilaus	KP-järjestelmä-vastaava	Tieto tilauksen hyväksynnästä	Tilataan hankintaehdotuksess	Tilaus toimittajalle (sähköposti)

	Hankinta		a hyväksytyt tuotteet KP-järjestelmän ostotilauslomakkeella.  Tilatessa tulee muistuttaa materiaalikoodien merkitsemisestä pakkausluetteloon sekä vaadi tilaaja ja tilausnumero laskulle.  Viime hetken tinkimiset.	
Tilauksen vahvistus	Toimittaja	-	Toimittaja toimittaa tilausvahvistuksen.	Tilausvahvistus sähköpostina.
Tilaus vahvistettu	KP-järjestelmä-vastaava	Tieto tilausvahvistuksesta.	Muuttaa ostotilauksen statuksen muotoon ”Tilattu”.	Merkintä KP-järjestelmän ostotilausjärjestelmässä.
Vastaanotto, hyllyyn vienti ja kuittaaminen saapuneeksi	Hamina, Hämeenlinna ja Jokioinen: Päivämestari  Lahti ja Vantaa: Laitosvastaava	Materiaalikoodit käytävä ilmi pakkausluettelosta.	Varaosien merkitseminen materiaalikoodilla käyttäen tarrakirjoitinta.  Varaosan kuittaaminen saapuneeksi.	Merkintä KP-järjestelmässä.
Laskun toimitus	Laskutus	Tilauksen laskusta käy ilmi tilaajan nimi sekä tiliöinti viitteenä.	Toimittaa laskun tarkastettavaksi KP-järjestelmä-vastaavalle laskutusjärjestelmä Sonetissa.	Merkintä Sonetissa.
Laskun tarkistus 1	KP-järjestelmä-vastaava	-	Tarkastetaan laskun oikeellisuus Sonetissa.  Jos lasku on OK, siirretään se Sonetissa toimituksen vastaanottajalle eli sille, joka on	Merkintä Sonetissa.

			päävastuussa varaosatoimitusten saapumisten kuittaamisesta.	
Laskun tarkistus 2	Riippuen tilauksen toimituksen määränpäästä; päivämestari tai laitosvastaava	-	Tarkastaa laskun toimituksen puitteissa.  Jos lasku on toimituksen osalta OK, kuittaus hyväksyntään.  Jos lasku ei ole OK, siirto takaisin KP-järjestelmävastavalle	Merkintä Sonetissa.
Varaston arvon ylläpito	KP-järjestelmävastaava	Mahdollisten toispuolisten rahtimaksujen huomioon ottaminen.	Tallentaa varaosatilausten laskut PDF:ksi myöhempää tarkastelua varten.  Pitää varaosalaskujen avulla yllä varaston arvoa.	Laskut PDF-muodossa.
Raportointi varaston arvosta	KP-järjestelmävastaava	Kirjanpitoraportin oikeellisuus. Vaatii jokaisen varaosakirjauksen oikeellisuutta.	Tekee kirjanpitoraportin varaston arvon muutoksista (saapuneista ja ostoista) kuukausittain seuraavan kalenterikuun 20. päivään mennessä.  Raportti toimitetaan kirjanpitoon ja tuotannon johdolle.  Kirjanpitoraportin teko-ohjeet sijaitsevat yrityksen sisäisellä datapalvelimella.	Kirjanpitoraportti kirjanpidossa.