

**Kunnossapitojärjestelmän  
laitetietokannan päivitys  
Moventas Gears Oy**

Teemu Tynys

Opinnäytetyö  
Tammikuu 2017  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Insinööri (AMK), Kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma  
Kunnossapito

Tekijä(t) Tynys, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä tammikuu 2017
	Sivumäärä 47	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Kunnossapitojärjestelmän laitetietokannan päivitys</b>		
Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikka		
Työn ohjaaja(t) Harri Tuukkanen, Hannu Kivistö		
Toimeksiantaja(t) Moventas Gears Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Jyväskyläläinen tuuliturbiinivaihteiden valmistaja Moventas Gears Oy.</p> <p>Yrityksen Ikolan tehtaan kunnossapitojärjestelmän laiterekisteriä ei ole hetkeen tarkastettu eikä päivitetty ajan tasalle. Päivittämätön kunnossapitojärjestelmä (Arrow) on aiheuttanut ongelmia töiden oikein laskutuksessa. Mm. puutteellinen nimeäminen, kustannuspaikan puuttuminen tai se, että laitetta ei ole ollenkaan lisätty järjestelmään, on aiheuttanut lisää kustannuksia ja ylimääräistä työtä henkilöstölle.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastaa ja päivittää Arrow-kunnossapitojärjestelmän laiterekisteri ja lisätä koneiden sekä laitteiden sijainti Ikolan tehtaan layoutpiirustukseen. Työ toteutettiin toimeksiantajan tietokannan materiaalien, edustajien haastattelujen sekä teoriakirjallisuudesta muodostuneen tiedon pohjalta.</p> <p>Työn lopputuloksena syntyi päivitetty ja ajan tasalla oleva kunnossapitojärjestelmän laiterekisteri sekä Ikolan tehtaan laitekartta. Nämä edistävät ja nopeuttavat kunnossapidon toimintaa ja hallintaa. Häiriöilmoitukset kohdistuvat nyt oikein, eikä henkilökunnan tarvitse tehdä korjauksia laitenimikkeen, sijainnin tai kustannuspaikan suhteen. Laitekartta havainnollistaa kunnossapitohenkilöstölle laitteiden sijainnin. Laitekarttaa voidaan käyttää apuna esimerkiksi perehdytettäessä ulkopuolista tai uutta kunnossapidon työntekijää. Opinnäytetyötä voidaan jatkossa käyttää mallina laiterekisterinpäivityksessä.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) Kunnossapidon tietojärjestelmä, kunnossapito, laiterekisteri, laitekartta		
Muut tiedot		

Author(s) Tynys, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Date January 2017 Language of publication: Finnish
	Number of pages 47	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Updating the device registry of a maintenance system</b>		
Degree programme Degree Programme in Mechanical and Production Engineering		
Supervisor(s) Tuukkanen, Harri; Kivistö, Hannu		
Assigned by Moventas Gears Oy		
Abstract  <p>The thesis was assigned by a wind turbine gear manufacturer Moventas Gears Oy in Jyväskylä, Finland. Their factory manufactures and designs wind gear turbine gears. The maintenance system at their factory in Ikola has not been inspected or updated in a long time. A maintenance system (Arrow) that is not up-to-date, has created problems in the work. Incorrectly billing or naming of the devices or a device or its cost center missing from the system has resulted in increased costs and caused extra work for the staff.</p> <p>The aim of this study was to verify and update the device registry of Arrow -maintenance system and add machinery and equipment locations into Ikola plant layout drawing. The work was conducted by interviewing the assignor and researching their materials database and building on the theoretical framework acquired from literature.</p> <p>The result was an updated and up-to-date maintenance system, system registry and a device layout map for Ikola plant, which will facilitate and expedite maintenance operations and management. The failure data is recorded correctly in the system and the staff has no need to make corrections in the equipment categories, equipment locations or their cost center.</p> <p>The device layout map shows the location of the equipment for the maintenance personnel. It can be used, for example when induction subcontractors or new maintenance personnel. The thesis can be utilized in the future, when there is a need to update the device registry on how to implement the process.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Maintenance information system, Maintenance, device registry, device map		
Miscellaneous		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Opinnäytetyön lähtökohdat</b> .....	<b>4</b>
1.1	Moventas Gears Oy .....	4
1.2	Tutkimusmenetelmät .....	5
<b>2</b>	<b>Kunnossapito teollisuudessa</b> .....	<b>6</b>
2.1	Kunnossapidon merkitys .....	6
2.2	Kunnossapitolajit .....	7
2.2.1	Huolto .....	8
2.2.2	Ehkäisevä kunnossapito.....	8
	Kuntoon perustuva kunnossapito .....	10
	Jaksotettu kunnossapito.....	10
2.2.3	Korjaava kunnossapito .....	11
2.2.4	Parantava kunnossapito .....	11
<b>3</b>	<b>Kunnossapidon toiminnanohjaus</b> .....	<b>12</b>
3.1	Kunnossapidon toiminnan suunnittelu .....	12
3.2	Kunnossapidon tietojärjestelmä .....	13
3.2.1	Kunnossapidon tietojärjestelmät teollisuudessa .....	13
3.2.2	Tietojärjestelmän hierarkia .....	16
3.2.3	Oikean järjestelmän valinta .....	18
<b>4</b>	<b>Kunnossapidon vaikutus talouteen</b> .....	<b>19</b>
4.1	Tuotanto-omaisuuden hallinta.....	19
4.2	Suorat ja epäsuorat kustannukset.....	21
4.3	Kunnossapidon tiedonhallinta.....	23
<b>5</b>	<b>Arrow Maint -kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmän käyttö</b> .....	<b>24</b>
5.1	Laitetietojen kerääminen .....	24
5.2	Arrow Maint – tietojärjestelmään tutustuminen.....	25
5.2.1	Arrow Maintin tietokanta .....	26

	2
5.2.2 Toiminnan hallinta ja ohjaus .....	28
5.3 Moventaksen ja Maintpartnerin väliset tilaus- ja toimitusprosessit .....	30
Maintpartner Flow -työtilausjärjestelmä .....	31
<b>6 Tulokset ja johtopäätökset .....</b>	<b>32</b>
6.1 Kehitysehdotukset.....	33
6.1.1 Arrow Maint - tietojärjestelmän päivitys .....	34
6.1.2 Huoltopiirien päivitys.....	34
<b>7 Pohdinta.....</b>	<b>35</b>
<b>Lähteet .....</b>	<b>36</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>38</b>
Liite 1. Laiterekisterin laitekortti.....	38
Liite 2. Laiterekisterin hierarkia .....	39
Liite 3. Dokumentointi laitteelle .....	40
Liite 4. Työkorttien generointi .....	40
Liite 5. Työn vastaanotto .....	41
Liite 6. Työtilauskortti .....	42
Liite 7. Laitekartta .....	43
Liite 8. Päivitetty Laiterekisteri .....	44

## **Kuviot**

Kuvio 1. Kunnossapitolajit standardin SFS-EN 13307:2010 mukaan .....	7
Kuvio 2. Kunnossapitolajit standardin PSK 7501:2011 mukaan.....	8
Kuvio 3. Ennakoivan kunnossapidon vaikutus kokonaiskustannuksiin.....	10
Kuvio 4. Kunnossapitotyön suunnittelua .....	13
Kuvio 5. Kunnossapidon tietokanta ja sen käyttäjä .....	14
Kuvio 6. Tietojärjestelmän perusmoduuli .....	15
Kuvio 7. Prosessihierarkia .....	17
Kuvio 8. Kustannus- ja toimintopaikkahierarkia .....	18

Kuvio 9. Tuotanto-omaisuuden hallinnan vaikutus yrityksen kannattavuuteen .....	21
Kuvio 10. Kunnossapitokustannusten jäävuori .....	22
Kuvio 11. Tietämyshallinnan komponentit .....	23
Kuvio 12. Kääntölaitteen laitekortti täytettynä .....	25
Kuvio 13. Laiterekisteri Arrow Maintista.....	26
Kuvio 14. Moventaksen Ikolan tehtaalla käytettävä hierarkia Arrowissa .....	27
Kuvio 15. Työaikataulukortti. Kuvankaappaus Arrow Maint-järjestelmästä .....	29
Kuvio 16. Työtilauskortti. Kuvankaappaus Arrow Maint-järjestelmästä .....	30
Kuvio 17. Tilaus- ja toimitusprosessi häiriön syntyessä .....	31
Kuvio 18. MP Flow - työvirran hallinta .....	32
Kuvio 19. Päivitetty laiterekisteri .....	33

# 1 Opinnäytetyön lähtökohdat

Tämä opinnäytetyö käsittelee Moventas Gears Oy:n kunnossapidon tietojärjestelmän päivitystä ja järjestelmän siistimistä. Kunnossapidon tietojärjestelmä käytetään kunnossapidon apuna. Moventaksella on käytössä Arrow Maint -tietojärjestelmä, jota ei ole pidetty ajan tasalla ja tiedot ovat päässeet vanhentumaan. Tämän takia ei pystytä tekemään kohdistettua työtilausta tai palvelupyyntöä laitteelle, jota ei löydy järjestelmästä. Kustannukset jakautuvat myös väärin, kun puuttuville kohteille ei ole määritetty kustannuspaikkaa.

Opinnäytetyössä tuli selvittää Moventas Gears Oy:n kunnossapidon tietojärjestelmän nykytilanne. Työ rajattiin ja kohdistettiin Jyväskylän Ikolan tehtaan neljännen, viidennen ja kuudennen hallin tuotannollisesti merkittäviin laitteisiin. Näiden osastojen laiterasteri tarkastettiin ja päivitettiin ajan tasalle lisäämällä puuttuvat laitteet ja poistamalla ylimääräiset laitteet järjestelmästä. Järjestelmän tarkastamisen ja täydentämisen myötä katsottiin myös järkeväksi laatia tehtaan layoutpiirustuksen pohjalta laitekartta, josta näkyy laitteiden laitenimikkeet ja pystytään paikantamaan laitteen sijainti. Lopuksi tarkasteltiin Moventaksen ja Maintpartnerin välisiä tilaus- ja toimitusprosesseja kunnossapidossa. Yhteistyötä tehtiin Maintpartnerin kanssa, joka vastaa Moventaksen kunnossapidosta.

## 1.1 Moventas Gears Oy

Moventas Gears Oy on maailman johtavia tuuliturbiinivaihteiden teknologia-asiantuntijoita, valmistajia, joka tarjoaa palveluita niin huoltoon kuin ylläpitoon. Yrityksen tavoitteena on tarjota innovoivia ratkaisuja, jotka parantavat tuulivoimalla tuotetun energian kilpailukykyä. Moventas-voimansiirtoteknologian tietotaito on peräisin Metso Drivelta ja Valmetilta, jotka ovat valmistaneet teollisuusvaihteita vuodesta 1940. Moventas on työskennellyt tuuliturbiinivaihteiden kanssa 35 vuotta. (Moventas background 2015.)

Moventas Gears Oy on suomalainen yhtiö, joka toimii Jyväskylässä. Moventaksen omistaa Clyde Blowers, joka on skottilainen teollisuusryhmä. Moventas työllistää n. 500 henkilöä maailmanlaajuisesti ja heistä 400 työskentelee Suomessa. Tuotanto on

keskitetty Jyväskylään, Ikolan ja Rautpohjan tuotantoyksikköihin. Jyväskylässä valmistetaan hammasosat sekä suoritetaan vaihteiden kokoonpano. Vaihteiden kotelot ko-  
neistetaan Karkkilassa koteloverstaalla. (Moventas backround 2015.)

## 1.2 Tutkimusmenetelmät

Tämän opinnäytetyön tavoitteet ovat toiminnan kehittämistä, joten opinnäytetyötä voi pitää kehitystutkimuksena. Kehitystutkimuksissa tunnistetaan ongelma ja hankitaan tietoa aineistoa niin ongelmasta kuin sen ratkaisemisesta. Hankitun tiedon pohjalta tehdään johtopäätökset ja mahdolliset kehitysehdotukset sekä arvioidaan tutkimustulosten toimivuutta. Kehittämistutkimuksessa tulee kuvata ja analysoida jonkin toiminnon tai prosessin kulku. Tulee myös esittää parempia toimintamalleja toimintoon tai prosessiin liittyen (Kananen 2012, 13-14,44.)

Tässä työssä aineistonkeruumenetelminä käytettiin keskusteluja ja toiminnan tarkkailua. Lisäksi selvitettiin sitä, kuinka toiminnot on ennen tehty. Siinä parhaita lähteitä ovat kunnossapitoa suorittavat henkilöt. Järjestelmän nykytilanteesta keskusteltiin työntekijöiden kanssa, jotta tuli ilmi mielipiteitä eri näkökulmista, muita mahdollisia ongelmakohtia sekä sellaista tietoa, joka on vain työntekijöiden tiedossa. Tätä tietoa kutsutaan hiljaiseksi tiedoksi (Kananen 2012, 60-63.)

Teorian taustatiedot on kerätty kirjallisuuslähteistä ja erilaisilta internet-sivuilta. Maintpartnerin työntekijät tukivat käytännön osuuden tiedoissa, eritoten Arrow Maint-järjestelmän käytössä. Työ aloitettiin tutustumalla Ikolan tehtaan toimintaan ja Arrow Maint-tietojärjestelmään Maintpartnerin työntekijöiden pitämässä käyttökoulutuksessa. Tietoa hankittiin myös tutustumalla tehtaan ja kunnossapidon tilaus- ja toimitusprosessin toimintaan.



## 2 Kunnossapito teollisuudessa

### 2.1 Kunnossapidon merkitys

SFS-EN 13306:2010-standardi määrittää kunnossapidon seuraavasti: ”Kaikkien koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan siltä halutun toiminnon”

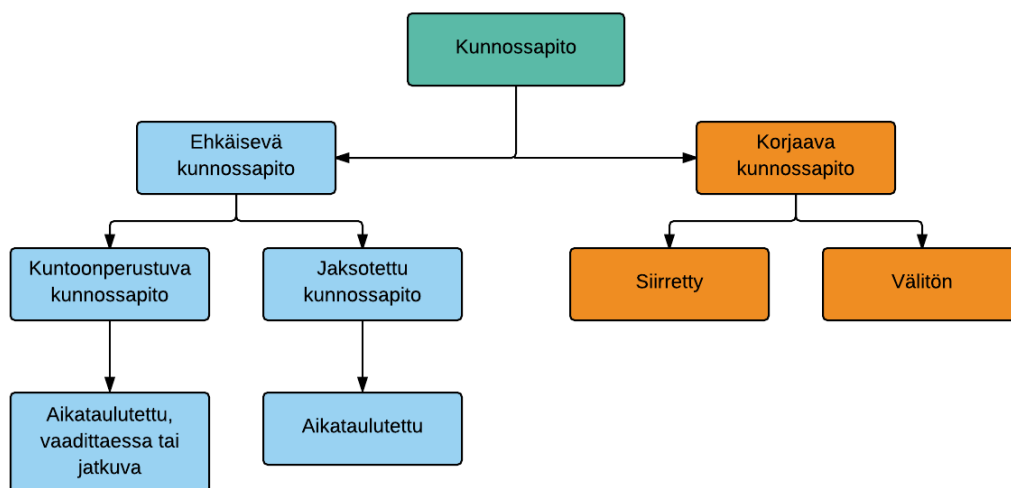
Tuotannon suurien investointien, kuten koneiden ja laitteiden, tehokkaalla käytöllä saadaan investoinneille mahdollisimman suuri tuotto, eli investoinnit maksavat itsensä takaisin tehokkaalla käytöllä. Kunnossapidon tärkein tehtävä on huolehtia koneiden korkeasta käyttöasteesta. Korkea käyttöaste takaa, että tuotantoon ei synny turhia katkoksia tai häiriöitä laitevikaantumisten takia. Tehokas ja ennakoiva kunnossapito johtaa koneiden sekä laitteiden käyttöasteen ja elinkaaren maksimointiin (Kunnossapitojärjestelmän ostajanopas. Dia 4. Viitattu. 29.3.2017.)

Kunnossapito ei ole pelkästään korjaamista, vaan vikojen ja vikaantumisten hallintaa ja niiden estämistä. Koneiden tehokas käyttäminen ja toiminnan luotettavuus ei ole yksinomaan kunnossapitäjän vastuulla, sillä vastuu on myös koneen käyttäjällä. Koneiden käyttäjät pystyvät vaikuttamaan omalla toiminnallaan koneiden kunnon ylläpitoon. Kiteytettynä jokainen sellainen henkilö tai ryhmä, joka on tekemisissä laitteiden kanssa, on vastuussa niiden toimintakunnon hoitamisesta ja ylläpitämisestä. Toimintakyvyn säilyttämiseksi kunnossapidon on varmistettava laitteet huoltamalla ja korjaamalla. Tuotettava palvelu tai tuote on suoritettava sellaisessa toimintaympäristössä, jossa nettotuotto, laatu ja turvallisuus olisivat mahdollisimman edulliset. Yleisesti kunnossapito yhdistetään tuotantoon liittyvien koneiden ja laitteiden lisäksi myös tuotantokiinteistön toimintakunnon ylläpitoon. Toisin sanoen kunnossapito on tekniikan terveydenhuoltoa. (Järviö & Lehtiö 2012, 14; Mitä on kunnossapito? N.d.)

## 2.2 Kunnossapitolajit

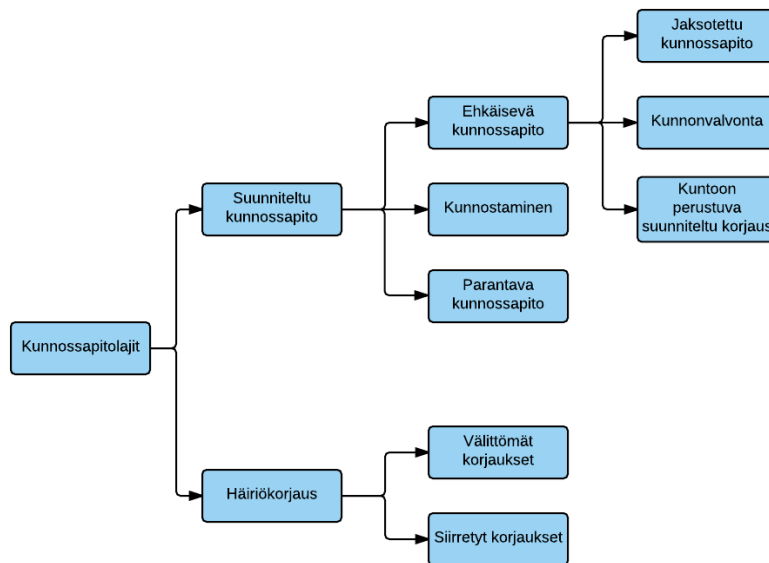
Tehokkaan johtamisen perusedellytys on tuotanto-omaisuuden toimien jaottelu eri lajeiksi, tässä tapauksessa kunnossapitolajeiksi. Jaolla pystytään seuraamaan eri tehokkuuksia vertailemalla työlajien kustannuksia ja tehtyjen työtuntien määriä. (Järviö & Lehtiö 2012, 46.)

Kansainvälisen standardi SFS-EN 13306:2010 jakaa kunnossapitotoimenpiteet vian havaitsemisen mukaan, ks. kuvio 1. Vika on määritetty tilaksi, jossa kohde ei pysty suorittamaan siltä vaadittua tehtävää tai toimintoa. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät, ne toimenpiteet, jotka suoritetaan ennen kuin vikaantuminen pysäyttää laitteet toiminnot.



Kuvio 1. Kunnossapitolajit standardin SFS-EN 13307:2010 mukaan (Ansaharju 2009, 299.)

PSK 7501-standardi jakaa kunnossapitolajit kahteen pääkategoriaan, suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriön korjaukseen. (ks. kuvio 2).



Kuvio 2. Kunnossapitolajit standardin PSK 7501:2011 mukaan.

### 2.2.1 Huolto

Huollon ja kunnossapidon merkitys voi vaihdella eri toiminnan aloilla hyvin laajasti. Huoltamalla pyritään ylläpitämään kohteen käyttöominaisuudet tai palauttamaan heikentynyt toimintakyky ennen kuin lopullinen vikaantuminen syntyy tai ennaltaehkäisemään vaurio. Huollot voidaan suorittaa jaksotetusti esimerkiksi käyttömäärän tai käyttöajan mukaan. Jaksotetut huoltotoimenpiteet voivat olla puhdistusta, voitelua, kuluneiden osien vaihtamista tai heikentyneen toimintakyvyn palauttamista. (Järviö & Lehtiö 2012, 49.)

### 2.2.2 Ehkäisevä kunnossapito

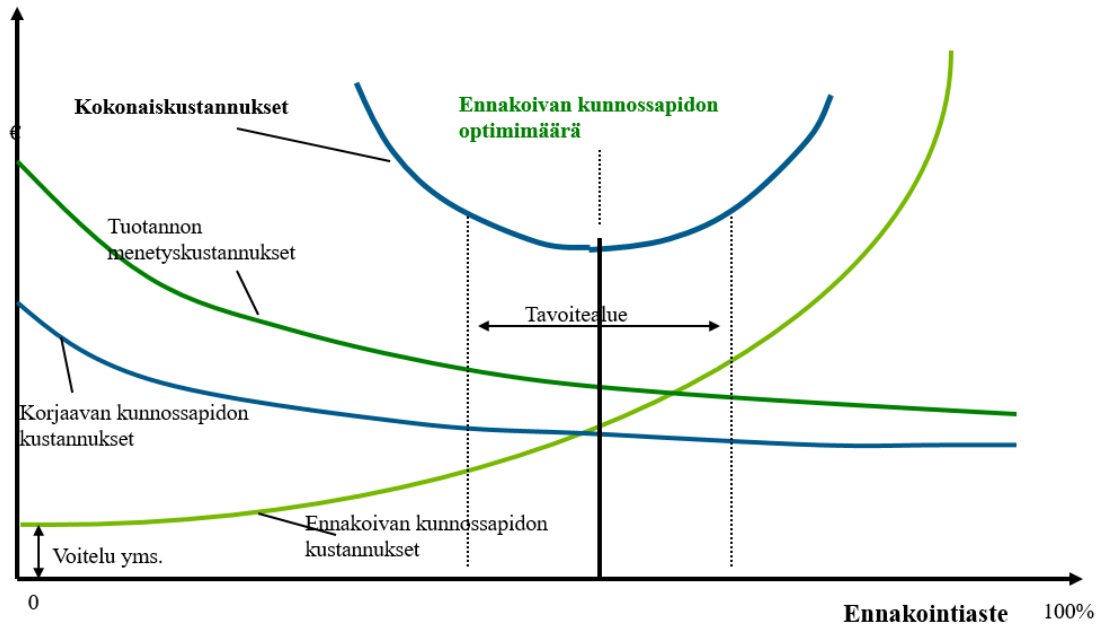
SFS-EN 13306:2010 määrittää ehkäisevän kunnossapidon seuraavasti: ”Määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä pienennetään vikaantumisen mahdollisuutta tai kohteen toiminnan heikkenemistä.”

Ehkäisevässä kunnossapidossa yritetään minimoida vikaantumista tai koneen toiminta kyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä, eli se on esimerkiksi kalenteriaikaan sidottu tai se on jatkuvaa. Sitä voidaan tehdä myös tarvittaessa.

Ehkäisevän kunnossapidon aikana seurataan tarkasteltavan kohteen toimintaa erilaisilla toiminnoilla ja toiminnat valitaan tarkasteltavan kohteen perusteella. Yleisesti ehkäisevään kunnossapitoon kuuluu tarkastamista, kunnonvalvontaa, käynninvalvontaa ja vikaantumistietojen analysointia. Esimerkiksi koneiden käyttäjille voidaan laatia erilaisia kunnossapitotoimia, joita käyttäjä pystyy itse suorittamaan, kuten ilman-suodattimien tarkastusta, nesteiden määrän joko lisäämistä tai suodattimien puhdistamista tarpeen vaatiessa. Kunnonvalvontaa voidaan suorittaa niin koneen käynnin kuin seisokin aikana. Kunnonvalvonnalla on tarkoituksena etsiä jo oireilevia vikoja tai vikaistoriatietojen avulla perusteltavaa alkavaa vikaantumista. (Järviö & Lehtiö 2012, 50.)

Ennakoiva ja ennaltaehkäisevä kunnossapito nostaa laitteiden käytettävyyttä, sillä sen avulla koneet ja laitteet pysyvät toimintakunnossa eikä synny odottamatonta pysähtymistä. Tärkeintä ennakoivassa ja ennaltaehkäisevässä kunnossapidossa on kuitenkin reaktiivisen työn vähentäminen, jolloin laitoksesta tulee enemmän ennakoiva eli proaktiivinen. Kunnossapidosta tulee hallittavampi, kun ei tarvitse toimia hätätoimia vasten. Kaiken kaikkiaan työpaineen lieventyminen huolto-osastolla näkyy positiivisena muutoksena yleisesti laitteiden tehokkuudessa. Häiriöseisokkien ja seisokkien vähäisyys nostaa yleisesti koneiden ja laitteiden kokonaistehokkuutta ja tuottaa seuraavia etuja:

- antaa tukea juuri oikeaan aikaan aloitteille
- tukea laadun hallinta projekteille
- luo mahdollisuuden työntekijöiden osallistumisen organisaation menestykseen
- vähentää investointeja investointihyödykkeissä
- vähentää kunnossapidon varastotasoja
- Kasvattaa yrityksen tuottavuutta. (Wireman, 2004. 90.)



Kuvio 3. Ennakoivan kunnossapidon vaikutus kokonaiskustannuksiin. (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. Viitattu 29.3.2017.)

### Kuntoon perustuva kunnossapito

Kuntoon perustuva kunnossapito kuuluu standardin SFS-EN 13306:2010 mukaan ehkäisevään kunnossapitoon ja perustuu laitteen toiminnan seurantaan. Standardin mukaan kuntoon perustuvan kunnossapito on aikataulutettua ja vaadittaessa jatkuva, eli toisin sanoen tämä on kunnonvalvontaa. Kunnonvalvonnassa tehdään aika ajoin tarkastuksia ja seurataan laitteen toimintaa ja kunnon perusteella suunnitellaan kunnossapitotoimenpiteitä. (Järviö, 2012. 53.)

### Jaksotettu kunnossapito

Jaksotettu kunnossapito on käyttöaikaan, kalenteriaikaan, käyttökertoihin tai muun vastaavan käytön määrän tai ennalta määritetyn aikataulun mukaan suoritettavia huoltotoimenpiteitä, joka tehdään kohteen tilasta riippumatta. Esimerkiksi öljynvaihto on jaksotettua kunnossapittoa. (Järviö, 2012. 53.)

### 2.2.3 Korjaava kunnossapito

Korjaavaa kunnossapitoa ovat kohteen vikaantumisen jälkeen suoritettavat kunnossapito toimenpiteet. Vikaantuneeksi todettu komponentti tai muu koneen osa on tarkoitus palauttaa takaisin toimintakuntoon. Toimenpiteet voivat olla suunnittelema- tonta häiriökorjausta, suunniteltua häiriökorjausta tai kunnostamista.

SFS-EN 13306:2010 määrittää korjaavan kunnossapidon seuraavasti: ” Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, joita tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon” (SFS-EN 13306. Standardi.)

### 2.2.4 Parantava kunnossapito

Parantavan kunnossapidon tavoitteena on vian ja vikaantumisen perussyiden selvittäminen. Tarkoituksena on nostaa laitteiden käytettävyyttä, luotettavuutta ja kunnossapidettävyyttä. Poistetaan ongelmatapaukset tai vaurioiden juurisyyt ja siten vähennetään kunnossapidon tarvetta, kuitenkin säilyttämällä tai nostamalla laitteen suorituskykyä. Usein, kun on kyse parantavasta kunnossapidosta, pyritään vanhaa tekniikkaa korvaamaan samanveroisella tai täysin uudella tekniikalla. Erilaisten tulosten kuten mittausten perusteella voidaan suorittaa toimenpiteitä, joilla pyritään ehkäisemään vahingon uusiutuminen. Juurianalyysi on onnistunut, kun on löydetty ratkaisu, jolla on pystytty korjaamaan vian aiheuttamat seuraukset ja vähentämään vian uusiutuminen tulevaisuudessa. Aivan jokaista rikkoutumista ei kannata analysoida, sillä analyysien laatiminen vaatii erikoisosaamista. Vikaantumisen syiden selvittämiseen käytettyjä menetelmiä ovat

- vika-analyysi
- vikaantumisen selvittäminen, simulointi
- RCFA, Root Cause Failure analysis eli juurisyyn selvittäminen
- materiaalianalyysit
- suunnittelun analyysit
- riskinhallinta
- syy-seurauskaavio
- häiriöanalyysi. (Wireman, 2004. 90.)

Vikaantumisen syiden selvittäminen voidaan ajatella ongelmanratkaisuna. Ongelma-  
ratkaisuisissa laitteen tai koneen toiminta jaetaan pieniin osiin eli osatoimintoihin.  
Osatoimintojen tarkastelu selkeyttää ja helpottaa juurisyiden löytämistä, kun tarkas-  
tellaan pienempiä kokonaisuuksia yksi kerrallaan.

Parantava kunnossapito voidaan ajatella kolmena pääryhmänä. Näitä pääryhmiä voi  
hyödyntää myös ratkaisutapojen apuna. Ensimmäisessä pääryhmässä tarkastellaan  
ongelmia ja pystytäänkö ne ratkaista käyttämällä uudempia tai vahvempia kom-  
ponentteja kuin alkuperäiset tai käyttämällä erilaista voiteluainetta, mutta kuitenkin  
sitä, ettei kohteen suorituskykyä varsinaisesti muuteta. Toinen pääryhmä sisältää  
uudelleen suunnittelun ja korjaukset, joilla pyritään parantamaan kohteen luotetta-  
vuutta, mutta ei niinkään sen suorituskykyä.

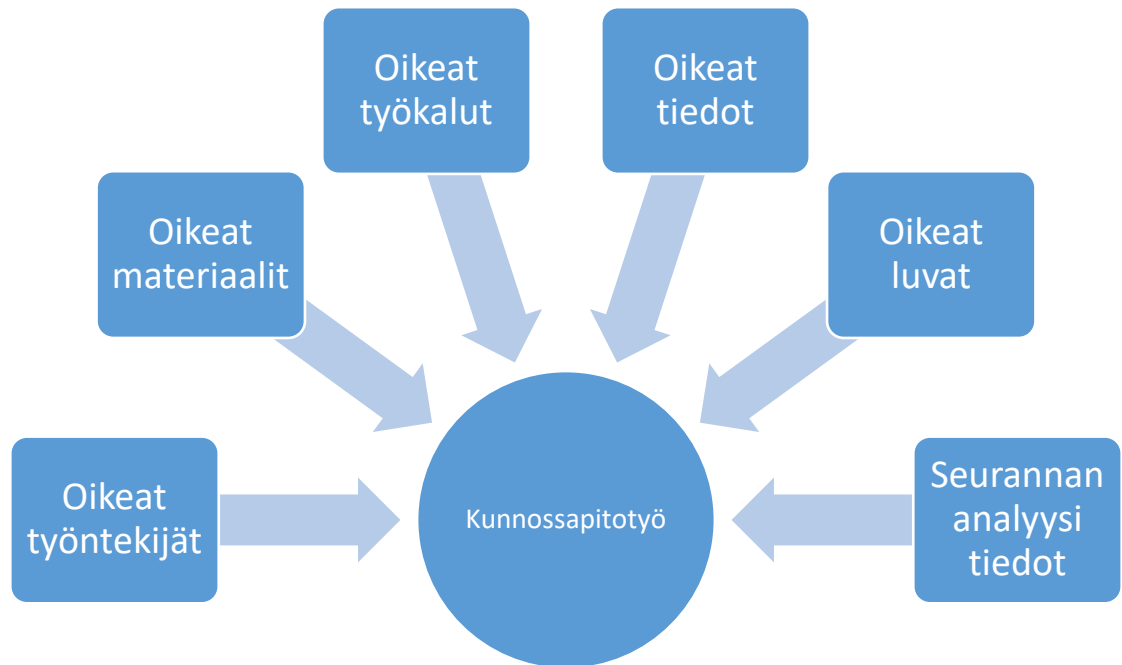
Kolmannessa ja kalleimmassa pääryhmässä pyritään ratkaisemaan ongelma moderni-  
saatiolla, jossa kohteen suorituskykyä muutetaan. Yleensä modernisaatioissa uudiste-  
taan koko kone, jolloin sen valmistusprosessi myös muuttuu. Tämä on yleistä silloin,  
kun koneen elinjakso on pidempi kuin valmistettavan tuotteen elinkaari ja vanhalla  
koneella ei pystytä enää tuottamaan tuotetta niin kilpailukykyisesti kuin markkinat  
niitä haluaisivat. Tämän takia modernisaatioita ei luokitella kunnossapitoon vaan in-  
vestointitöiksi ja niitä pidetään kunnossapitona. Käsite kuitenkin muuttuu, kun ajatel-  
laan käsitettä tuotanto-omaisuuden hallitsemisena. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

### **3 Kunnossapidon toiminnanohjaus**

#### **3.1 Kunnossapidon toiminnan suunnittelu**

Kunnossapidon toiminnanohjaus on kunnossapitoon liittyvien tietojen, materiaalien  
ja ihmisten ohjaamista. Toiminnan suunnittelussa kuvataan kunnossapitotoiminta yk-  
sityiskohtaisesti. Esimerkiksi Kuinka korjaus aloitetaan ja saatetaan loppuun. Toimin-  
nanohjausjärjestelmä rakennetaan useista erilaisista ohjelmamoduuleista. Järjestel-  
mällä ohjataan tuotantoa, varastohallintaa, palkanlaskentaa ja laskutusta sekä kirjan-  
pitoa. Toiminnanohjausjärjestelmä tarkoitus on toimia yrityksen ydinjärjestelmänä,

joka kerää ja kokoaa eri osa-alueiden tiedot yhteen paikkaan, josta ne pystytään helposti löytämään. Tiedot kerätään muista pienemmistä järjestelmään liitetystä ohjelmistoista. (Mikkonen 2009, 121.)



Kuvio 4. Kunnossapitotyön suunnittelua. (Nyman & Levitt. 2006. Käännetty)

## 3.2 Kunnossapidon tietojärjestelmä

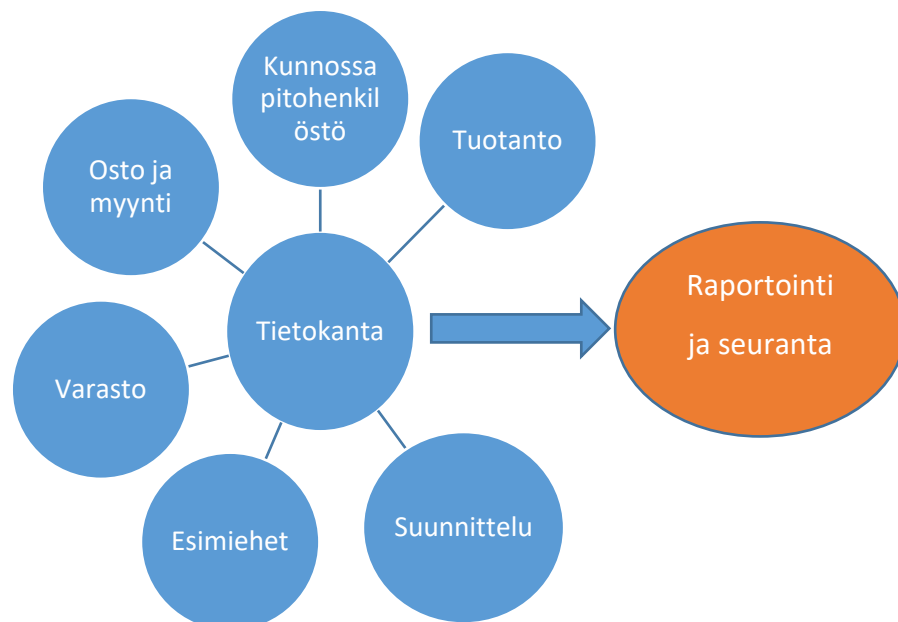
### 3.2.1 Kunnossapidon tietojärjestelmät teollisuudessa

CMMS eli Computerized Maintenance Management System on yleisnimitys kunnossapidon tietojärjestelmille. Tarkoituksena niiden on palvella yrityksen koko kunnossapidon sisällön- ja tiedonhallintaa. Kunnossapidon tietojärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, jolla hallitaan ennakkohuoltojärjestelmää, materiaalivirtoja ja laiterekisteriä. Kunnossapidon tietojärjestelmä sisältää tarvittavat yhteydet myös muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. Järjestelmässä voi olla myös ostotoimintoja ja varaosien- sekä varastonhallintaa. Kunnossapidon tietojärjestelmä on yksi kalleimmista yrityksen yksittäisistä työkaluista, ja tämän takia sen käyttöasteen tulisi olla mahdolli-



simman korkea. Järjestelmän tulisi tuoda lisäarvoa käyttäjille tukemalla yrityksen organisaation päivittäistä toimintaa ja täyttämällä sen asettamia vaatimuksia ja tavoitteita. (Väänänen, Nieminen & Jokinen. 2003, 31.)

Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttäjäkunnan muodostavat yrityksen omat kunnossapito- ja huoltohenkilöstö, tuotannon työntekijät sekä muut kunnossapitoa hoitavat ulkopuoliset kumppanit. Nykyisin käyttäjien asema tietojärjestelmissä on tärkeä, sillä käyttäjät vastaavat uuden tiedon tuomisesta järjestelmään. Järjestelmä on luotu kunnossapidon tarpeisiin, ja siihen on mahdollista tallentaa laitetietojen ja kunnossapitotöiden lisäksi huoltoja koskevia ohjeita, kunnossapitoon liittyviä asiakirjoja ja dokumentteja sekä koneiden kuntoarvioita. (Kunnossapitojärjestelmän ostajan opas. N.d.)

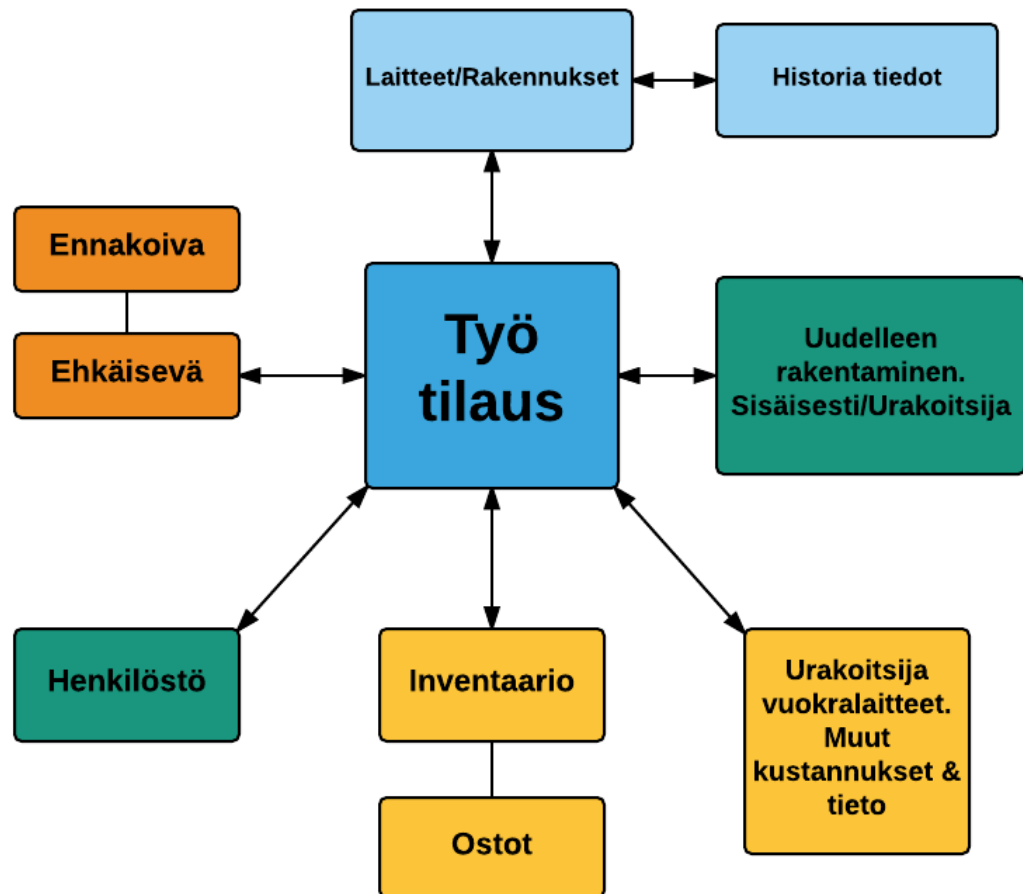


Kuvio 5. Kunnossapidon tietokanta ja sen käyttäjät (Väänänen, Nieminen, & Jokinen. 2003. 33.)

Tietojärjestelmien tavoitteena on tarjota työkalu kunnossapidon seurannalle. Se tarjoaa mahdollisuuden nopeampaan ja tarkempaan tiedon keräämiseen. Jokaisella tietojärjestelmällä on oma filosofiansa, kuinka kunnossapidon tulisi toimia. Tämä filosofia säätelee sen mukaan, miten tietoa halutaan kerätä. Tietojärjestelmän rakenne ja

filosofia määräytyvät myös sen mukaan, miten yritys hallitsee kunnossapitoaan, siksi oikea tietojärjestelmä tuleekin valita tarpeiden mukaan. (Wireman, 2004, 130.)

Wiremanin mukaan hyvä tietojärjestelmä tukee kaikkia kunnossapitotoimia ja pystyy sopeutumaan yrityksen ydinprosesseihin. Siksi järjestelmässä on oltava perusmoduulit, jotka ovat kuviossa 6.



Kuvio 6. Tietojärjestelmän perusmoduulit (Wireman, 2004. 132).

Tuotanto tekee huolto- ja vikailmoitukset reaaliajassa, ja nämä ovat myös kaikkien nähtävillä järjestelmässä. Tämä helpottaa tuotannon ja kunnossapidon välistä yhteistyötä sekä tuotannon suunnittelua. Järjestelmän avulla pystytään seuraamaan kokonaiskustannuksia ja raportointia. Hyvin toimiva järjestelmä pystyy ottamaan huomioon materiaalikustannukset sekä paikkakohtaiset kertoimet laskettaessa kunnossapidon työkustannuksia. Tuotannon työntekijät pystyvät seuraamaan käyttäjäkunnossapidon ohjeita ja kirjaamaan itse tekemiään huoltotoimenpiteitä. (Kunnossapitojärjestelmän ostajan opas. N.d.)

Reaaliaikainen seuranta mahdollistaa tehokasta ennakointia ja alkavien vikaantumisten ennaltaehkäisyä ennen kuin suunnittelematon tuotantokatkos syntyy. Järjestelmään on mahdollista kirjata erilaisia huoltosuunnitelmia koneiden ennakkohuolloista. Järjestelmän avulla pystytään helposti tilaamaan huoltoja hyvissä ajoin ja huomioida ne tuotannon suunnittelussa. Käyttömäärään perustuvat huollot pystytään toteuttamaan, kun järjestelmän avulla seurataan koneiden ja laitteiden käyttömääriä reaaliaikaisesti. Käyttömäärien seurannalla pystytään välttämään yli- ja alihuoltamiset. Asentajat ja muut huoltohenkilöt voivat hyödyntää laitteiden vikahistoriatietoja tutkiessaan laitteiden vikoja. Vikahistorian avulla voidaan myös kohdistaa investoinnit perustellusti. (Kunnossapitojärjestelmän ostajan opas. N.d.)

Kunnossapidon tietojärjestelmän ideana on saada tieto visuaaliseksi. Tarkastelemalla järjestelmää pystytään seuraamaan tehtyjä ja tekemättömiä töitä. Järjestelmän käyttäjät pystyvät seuraamaan työlistallaan olevat työt ja niiden aikataulut. Järjestelmään kirjattuihin töihin pystytään myös arvioimaan ja lisäämään erilaisia riskiarvioita, että työlupia. Olennaista on kuitenkin, että järjestelmä sisältää mahdollisimman paljon oikeaa tietoa, jotta järjestelmän hyöty on mahdollisimman suuri. (Väänänen, Nieminen, & Jokinen. 2003. 32.)

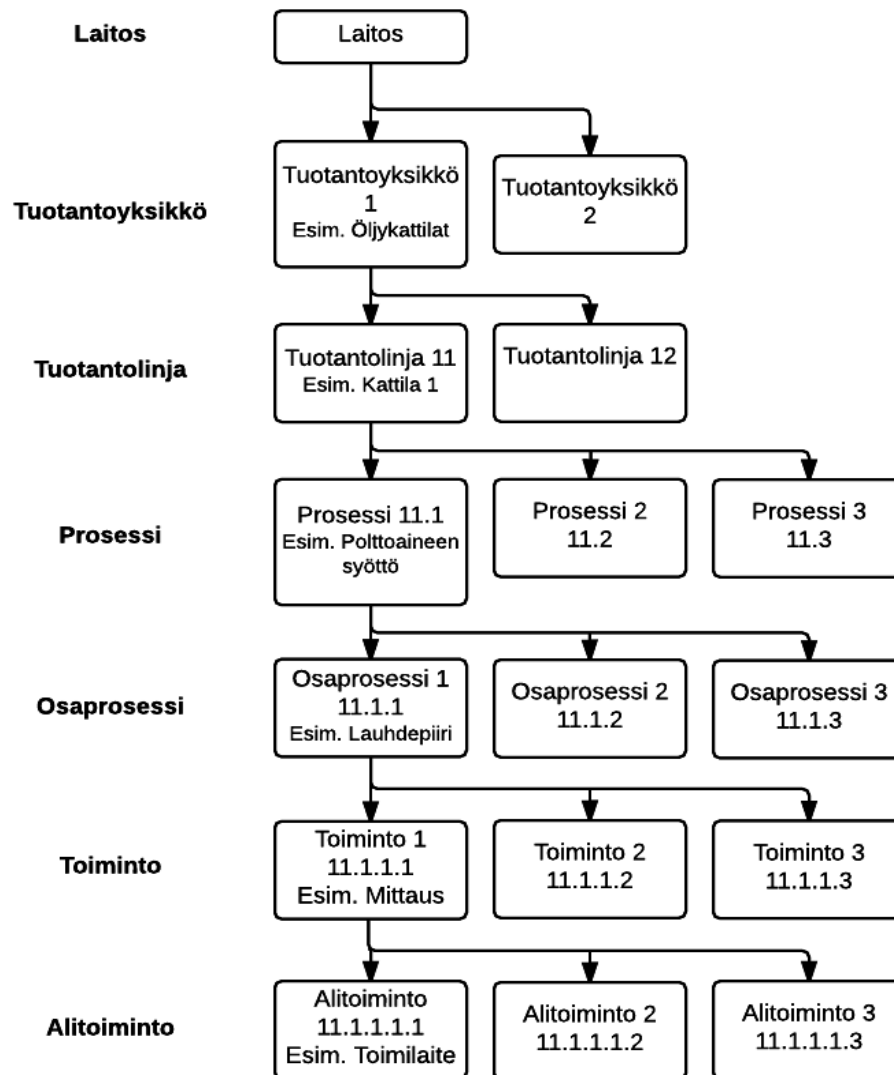
### 3.2.2 Tietojärjestelmän hierarkia

Laitehierarkian tarkoituksena on luoda laitepaikkakortteja laitteille ja järjestää ne loogiseen järjestykseen. Perusajatuksena on kerätä tietojärjestelmästä laitepaikkakortteja ryhmiin ja järjestää ryhmät esimerkiksi prosessin, tuotantolinjan tai sijainnin mukaan.

Tietojärjestelmän ytimenä toimii kunnossapitokortisto, jonka tietoja myös muut sovellukset ja järjestelmät hyödyntävät. Kunnossapitokortistossa on tiedot ja kuvaukset kunnossapidettävästä laitoksesta. Kortistot sisältävät prosessin ja sen eri järjestelmien hierarkiat, laitetiedot koneista ja laitteista, kuvauksen varaosista, sekä niihin liittyvät asiakirjat ja huolto-ohjeet. Prosessipaikat tallennetaan paikkakortteina, laitekortteina tallennetaan prosessiin liittyvät laitetiedot.

Kunnossapitokortisto on hierarkkinen kokonaisuus, josta pystytään näkemään paikkojen, laitteiden, asiakirjojen, ja varaosien väliset yhteydet. (Kiiveri, J. 2000.)

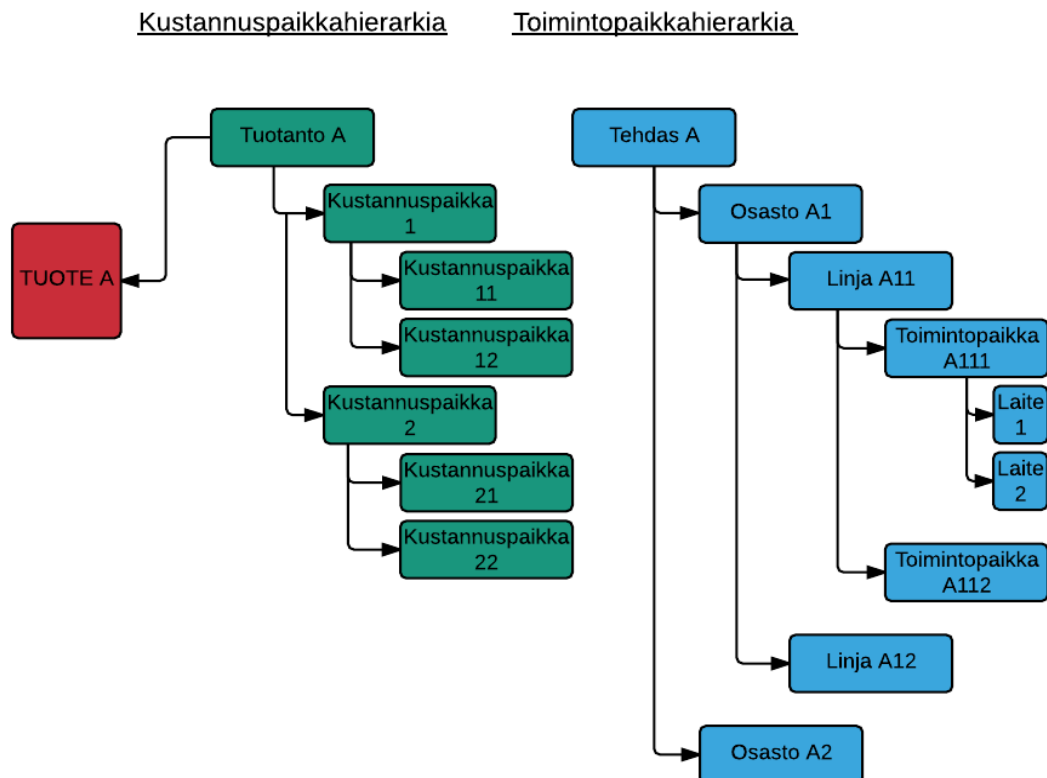
PSK 7102 standardi jakaa tehdashierarkiat neljään pääryhmää prosessin, paikan, laitteen sekä muiden hierarkioiden mukaan. Prosessihierarkia luodaan prosessin toimintojen riippuvuussuhteiden ja laitos on prosessihierarkian korkein taso, kuten kuviossa 7 on esitetty.



Kuvio 7. Prosessihierarkia. (PSK 7102. 2008.)

Toimintopaikkahierarkialla kuvataan laitteiden fyysisen sijainnin mukaan. Sijainti kertoo, missä laite sijaitsee laitoksen sisällä. Hierarkia jaetaan esimerkiksi rakennuksen tehdashallien, huoneiden, linjan tai laitteiden mukaan.

Kustannuspaikkahierarkiassa tehdas on jaettu tuotannon mukaan ja sen alapuolelle syntyvien kustannuspaikkojen mukaan. Kustannuspaikkahierarkia jaetaan sen mukaan, miten kustannukset kohdistuvat, esimerkiksi yhtenä kustannuspaikkana voi olla tehtaan hallinosa tai osasto, jonka alla on erilaisia koneita, jotka on sidottu osastoon ja näin ollen nämä koneet ovat kyseisen osaston alaisuudessa. Toimintopaikka- ja kustannuspaikkahierarkiat on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Kustannus- ja toimintopaikkahierarkia. (Marjakoski, 2012.)

### 3.2.3 Oikean järjestelmän valinta

Oikean järjestelmän valinta prosessi pitäisi alkaa yrityksen määrittelemällä sen tarve sekä järjestelmältä vaadittavat vaatimukset. On myös selvitettävä, kuinka se vaikuttaa muihin CMMS-järjestelmiä käyttävien osastojen toimintaan. Vaatimukset ja tarpeet voidaan dokumentoida ja sitä voidaan hyödyntää esittämällä kunnossapidon tietojärjestelmää tarjoavalle myyjälle. Yleisin virhe järjestelmää hankkiessa on, että ei tiedetä miten halutaan järjestelmän palvelevan yrityksen toimintaa. (Wireman, T. 2004.)

Kunnossapidon tietojärjestelmän tarve syntyy kunnossapito-organisaatiossa, tuotannossa, yrityksen johdossa, asiakkaan vaatimuksesta tai viranomaisvaatimusten myötä. Kunnossapidon kannalta tarve syntyy, kun halutaan minimoida seisokkeja ja vähentää yllättäviä vikaantumisia tai kunnossapitohenkilöstö ei pysty enää hallitsemaan tai kehittämään kunnossapitoa vanhoilla menetelmillä. Tarve tuotannossa syntyy, kun haluaa keskittyä tuottavuuden kehitykseen. Yrityksen johto päättää nostaa kunnossapidon roolia, lisätä sen hallittavuutta. Joissain tapauksissa asiakkaat voivat vaatia, että kunnossapidon työt ja sen hallinta ovat dokumentoituja. Tietyn tyyppisessä toiminnassa viranomaiset vaativat hyvinkin tarkkaa kunnossapidon dokumentointia, esimerkiksi siltanostimissa. Monesti kuitenkin tarve syntyy useamman muuttujan/tekijän yhdistelmänä. (Kunnossapitojärjestelmän ostajan opas. N.d.)

Markkinoilla on useita kunnossapidon hallintaa laadittuja järjestelmiä ja niihin tulee perehtyä huolella. Useimmat tietojärjestelmät ovat kuitenkin riippumattomia toimialasta, tuotteista ja tuotantotyypeistä. Eroavaisuuksia näillä järjestelmillä on niiden ominaisuuksissa ja etenkin käytettävyyden suhteen. Lähtökohtaisesti nykyajan järjestelmissä teknologian tulee olla kohdallaan. Järjestelmän on oltava helppokäyttöinen ja toimia useilla eri päälaitteilla. Järjestelmän tulisi olla helposti sopeutettavissa yrityksen ydinprosesseihin ja oltava muokattavissa asentajan ja tuotannon työntekijän käyttötarpeisiin. Helposti voi jäädä järjestelmä käyttämättömäksi, mikäli se ei ole käyttäjäystävällinen ja ei tue aidosti käyttäjien toimintaa. Järjestelmän tulisi olla myös kehitettävissä ja laajennettavissa tulevaisuutta silmällä pitäen. Kunnossapidon toimintamalleja on hyvä päivittää, mutta sen ei kuitenkaan tulisi olla pakollista, siksi uuden järjestelmän tehtävä on nimenomaan tukea tavoiteltua toimintamallia, oli kyseessä olemassa oleva malli ja hyväksi todettu tai kokonaan täysin uusi malli. (Wireman. 2004, 130-139; Väänänen, Nieminen & Jokinen. 2003, 48.)

## **4 Kunnossapidon vaikutus talouteen**

### **4.1 Tuotanto-omaisuuden hallinta**

Kunnossapidon vaikutus on merkittävä monilla eri teollisuuden aloilla. Vaikutuksen merkitys on pystytty arvioimaan erilaisten mittareiden avulla. Tärkeä on ymmärtää,

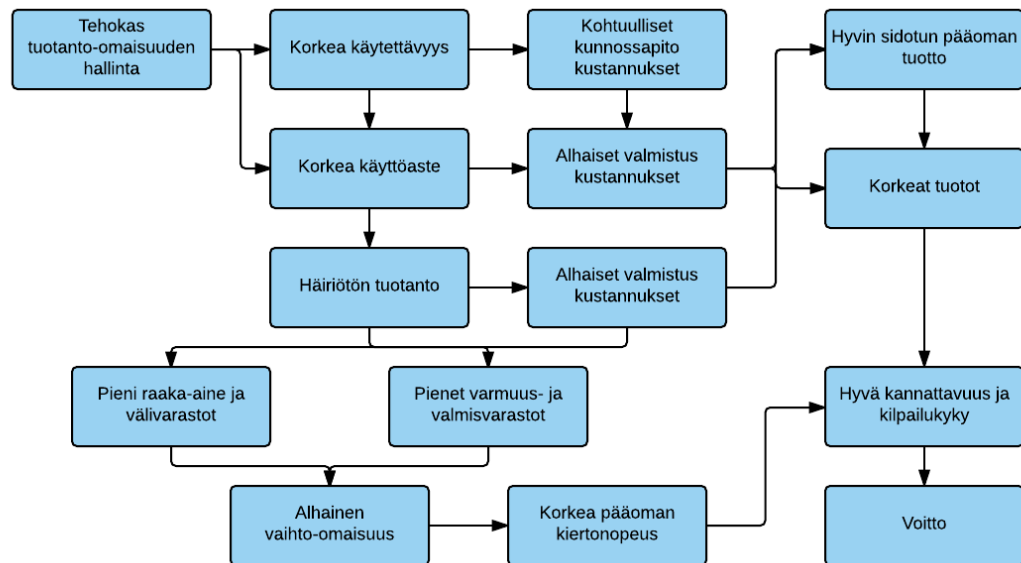
että kunnossapito on suuri hallitsematon kustannuserä, joten yritysten on panostettava siihen, jotta se saadaan kunnossapito ja sen kustannukset hallintaan. (Mikkonen. 2009. 38.)

Tuotanto-omaisuuteen kuuluvat koneet ja laitteet, kiinteistöt ja maa-alueet. Yrityksien on investoitava, jotta yrityksillä olisi näitä. Valmistuneiden tuotteiden määrään ja niiden myyntiin vaikuttaa tuotanto-omaisuuden tehokas käyttäminen. (Järviö & Lehtiö. 2012, 13.)

Asset management eli tuotanto-omaisuuden hallinnassa pyritään tasapainottamaan kustannukset, saadaan haluttu omaisuuden suoritus kyky sekä saavutetaan organisaation tavoitteet. Tasapainottaminen yleensä suunnitellaan ja toteutetaan hyvin pitkällä aikavälillä. (What is asset management? N.d.)

Tuotanto-omaisuuden hyvää hallintaa on, että tuotanto-omaisuuden ja sen tuotantokyky voivat hyvin, tuotantoprosessia keskeytetään tai häiritään mahdollisimman vähän ja kaikki hallintatoimet tehdään suunnitellusti sekä hallitusti. Hyvä tuotanto-omaisuuden hallinta ei kuitenkaan tarkoita, että suunnittelemattomia korjauksia tehdään mahdollisimman vähän. Tuotanto-omaisuuden hallinta on taloudellinen kysymys. (Järviö. 2012.)

Kunnossapito on osa tuotanto-omaisuuden hallintaa ja on yksi suurimmista yrityksen kustannuksista. Siksi kunnossapito on vaikea saada hallintaan, sekä sen kustannukset kontrolliin. Voidaan ajatella, että kunnossapitoa ohjaa talous, joten toiminnan on oltava sellaista, että se täyttää liiketoiminnan ehdot, joista tärkein on järkevyyks. Koko tuotantolaitoksen tehtävä on tuottaa tuotteita ja palveluita mahdollisimman tuottavasti ja tämä pätee myös kunnossapito-osaston toimintaa. Liiketoiminnan tuottavuus syntyy tuottojen ja kustannuksen erotuksella. (Järviö & Lehtiö 2012, 27, 179.)



Kuvio 9. Tuotanto-omaisuuden hallinnan vaikutus yrityksen kannattavuuteen. (Järviö & Lehtiö 2012.)

## 4.2 Suorat ja epäsuorat kustannukset

Suorat ja epäsuorat kustannukset tulevat suoraan käännettynä englannista direct costs ja indirect costs. Suorille kustannuksille ominaista on, että niitä on helppo mitata ja niiden vaikutus koko toiminnan tulokseen on pieni. Suorat kustannukset sisältävät toiminnan tekemisestä aiheutuvat kustannukset, jotka voidaan osoittaa suoraan aiheutuvan kunnossapidon toiminnoista. (Järviö & Lehtiö 2012, 180.)

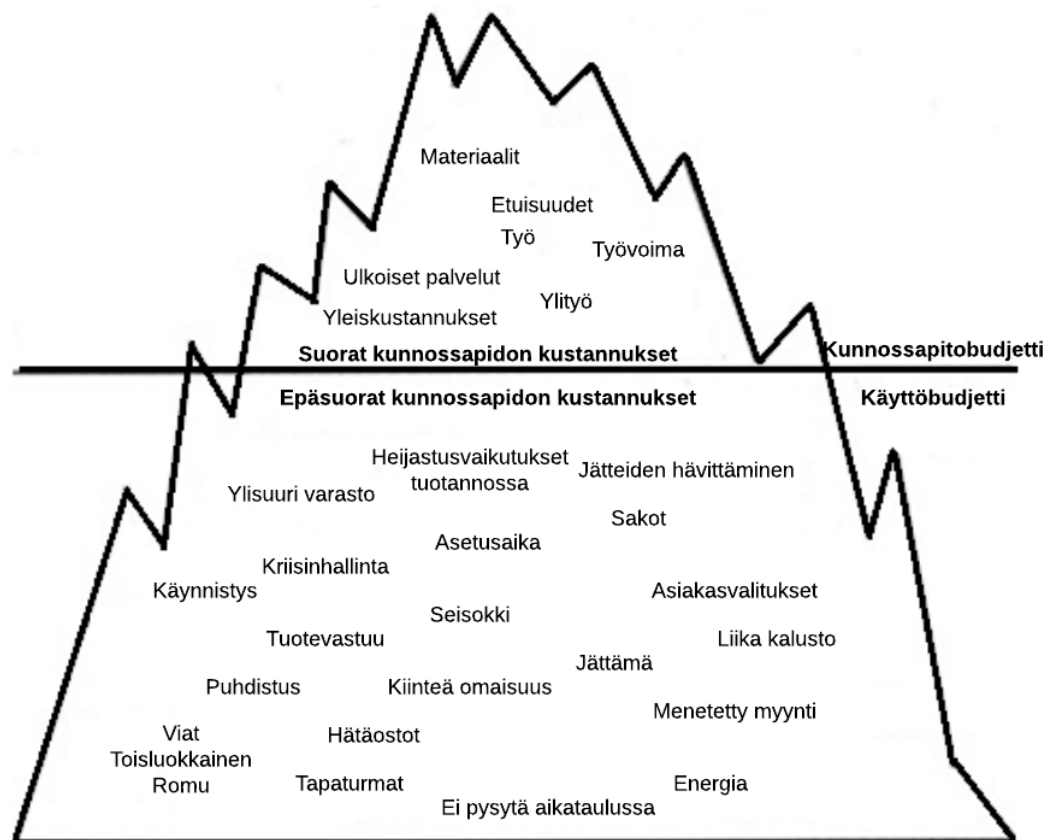
Suorat kustannukset ovat kuluja, jotka yritys pystyy liittämään helposti tiettyyn kustannus kohteeseen. Tällaisia voivat olla esimerkiksi

- Ohjelmistot, laitteet
- raaka-aine ja työmateriaalit
- kunnossapitohenkilöstön palkat
- hankintakustannukset
- ulkopuoliset työt
- varastointikustannukset
- ulkopuoliset työt ja kunnossapidon yleiskustannukset.
- yleiskustannukset (hallintokulut, kiinteistökulut, varastointikulut, vuokrat. (Arline, K. 2015.)



Epäsuorat kustannukset ovat niitä jotka jäävät jäljelle, kun suorat kustannukset on laskettu ja joskus niitä kutsutaan todellisiksi liiketoiminnan kustannuksiksi. Epäsuoria kustannuksia on vaikea kohdistaa tai niitä ei pystytä järkevästi jakaa toiminnoille. Epäsuorat kustannukset ovat suoria kustannuksia suuremmat sekä niitä on vaikea mitata joten, tästä syystä niiden vaikutus toiminnan kannalta on suuri. Epäsuorat kustannukset voivat olla esimerkiksi

- huonosta laadusta aiheutuvia
- uudelleen tekemisestä johtuvia
- puskurivarastoihin sidotaan liikaa rahaa
- hallitsematon resurssien käyttö
- ylityökustannukset
- tuotantosuunnittelun lisäkustannukset. (Järviö & Lehtiö 2012, 180.)



Kuvio 10. Kunnossapitokustannusten jäävuori. (Blanchard, B., Verma, D. & Peterson, E. 1995.)

### 4.3 Kunnossapidon tiedonhallinta

Knowledge Management eli tiedonhallinta tunnetaan myös käsitteenä tietämyksen hallinta. Tietämyksen hallinnalla pyritään yhdistämään olemassa olevaa dokumentoitua tietoa ja kokemusperäistä tietoa. Tietämyshallinta mielletään usein vain tiedon varastoinniksi ja tiedon jakeluksi, jolloin kokemusperäinen dokumentointitieto jää käyttämättä ja hyödyntämättä. Tiedonhallinnassa täytyy tietää mistä tieto tulee ja miten se syntyy, kuinka tietoa pystytään jalostamaan ja suodattamaan ja kuinka se pystytään siirtämään ihmisten välillä, sekä millä välineillä jakelussa käytetään.

Yleisellä tasolla tuotteen kulku tilaajalle kulkee esisuunnittelun, suunnittelun, työsuunnittelun, osavalmistuksen, kokoonpano, testauksen, pakkauksen, lähetyksen, asennuksen ja käyttöönoton kautta. Näissä vaiheissa on erilaisia prosesseja ja tietojärjestelmiä, jotka keskustelevat keskenään enemmän tai vähemmän. Tässä korostuu järjestelmien ajantasaisuus, sillä uusissa ja vanhoissa järjestelmissä voi ilmetä kommunikointi-ongelmia.

#### Teknologia

- Infra
- Perusvälineet
- Tietämyksen hallinnan erityisvälineet
- Etäkäyttölaitteet

#### Ihmiset

- Ihmiset
- Viestintä
- Kannustaminen tiedon jakamiseen
- Mittaaminen
- Myönteinen ilmapiiri

#### Prosessit

- Tiedon kerääminen
- Suodatus
- Luokittelu, päivitys
- Viimeistely, jakaminen
- Seuranta, kyselyt
- Omistaminen
- Rajapinnat (ulos ja sisällä)

Kuvio 11. Tietämyshallinnan komponentit. (Väänänen, M., Nieminen, T. & Jokinen, J. 2003, 18.)

## 5 Arrow Maint -kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmän käyttö

Moventaksella on käytössä Arrow Maint-kunnossapitojärjestelmä, jonka tarkoituksena on olla apuna kunnossapitotöiden suunnittelussa sekä häiriöilmoitusten laatimisessa. Arrow Maint -toiminnanohjausjärjestelmä toimii yrityksessä kunnossapitotöiden hallinnan työkaluna ja näin sisältää kaikki kunnossapitotöiden hallintaan tarvittavat ominaisuudet ja käyttö perustuu työaikakalenteriin. Järjestelmällä on tehtävänä helpottaa töiden suunnittelussa sekä mahdollistaa ennakoivaa kunnossapitoa. Järjestelmässä on ominaisuus ylläpitää erilaisia rekistereitä, kuten laite, varaosa ja toimittajarekistereitä. Huoltotöiden seuraaminen ja aikatauluttaminen ovat mahdollisia järjestelmän avulla. Järjestelmän modulaarisuus edesauttaa käyttöönottamisen vaiheittain. (Arrow Maint käsikirja. 2006.)

### 5.1 Laitetietojen kerääminen

Tehtaan kunnossapitohenkilöstö ja laitteista vastaavat henkilöt pystyvät kertomaan tietojärjestelmästä ja laiterekisterin puutteista. Laiterekisteristä tulee löytyä kaikki tuotannollisesti merkittävät laitteet ja kyseisten laitteiden tiedot kerätään laitekierroksen aikana. Laitetietojen keräämistä varten on kartoitettava, mitä tietoja pystytään keräämään laitteista laitekierroksen aikana. Tarvittavat tiedot löytyvät laitteiden laitekilvistä ja laitetunnuskilpi löytyy kiinnitettynä laitteesta. Mikäli laitteella ei ole laitetunnusta, voidaan tunnus päättää laitekierroksen yhteydessä. Laitetunnuskilpi tulee kiinnittää laitteeseen, kun tunnus on päätetty. Laitekilvistä kerättäviä tietoja ovat muun muassa laite, laitetunnus, sijainti (osasto), valmistusnumero ja laitteen malli. Kerättyjen laitetietojen avulla voidaan suorittaa Arrow Maint-tietojärjestelmään perehdytys.

Puutteet laiterekisterissä aiheuttavat ongelmatapauksia, joissa häiriöilmoitus tehdään laitteelle jolle sitä ei ole tarkoitettu. Järjestelmästä löytyvän laitteen avulla tehdään häiriöilmoitus laitteesta, jota ei ole rekisterissä.

Esimerkiksi järjestelmästä puuttuva laite vikaantuu ja laitteelle pitää tehdä häiriöilmoitus. Jos laitetta ei löydy järjestelmästä, häiriöilmoitus tehdään lähimmästä laitteesta ja lisätietoihin lisätään puuttuvan laitteen tiedot. Seurauksena kustannukset ja vikahistoriatiedot eivät kohdistu oikein. Laitteen tuotantoseisokki lyhenee, kun korjattava laite pystytään paikantamaan välittömästi.

## 5.2 Arrow Maint – tietojärjestelmään tutustuminen

Maintpartnerilla on käytössä Arrow Maint-tietojärjestelmä ja käyttökoulutus suoritettiin työsuunnittelijan ohjein. Käyttökoulutus aloitetaan laiterekisterin hallinnalla, laitekortin luomisella sekä laitteelle tarvittavien tietojen täyttämällä.

Kun kaikki rajattujen osastojen laitetiedot on kerätty, sovitaan Arrow Maintin käyttökoulutuksesta Maintpartnerin edustajan kanssa. Kerätyt laitetiedot voidaan hyödyntää käyttökoulutuksen aikana. Laitekorttia luodessa tulee varmistaa, että laitetunnus, kustannuspaikka, työnnumero ja projektinumero on oikein täytetty sekä seurantaruuTU on valittuna. Kuviossa 12 on täytetty laitekortti. Liitteissä 1-5 on esitetty Arrow Maintin toimintoja ja ohjeita, kuten laitekortin täyttämistä, dokumenttien lisääminen, hierarkian luominen järjestelmään, töiden vastaanottaminen ja työkortin katsominen.

Kuvio 12. Kääntölaitteen laitekortti täytettynä. Kuvankaappaus Arrow Maint-ohjelmasta.

Laiterekisterin läpikäyminen ja täydentäminen vievät aikaa, sillä jokainen laite täytyy käydä yksityiskohtaisesti läpi. Kustannuspaikka määräytyy automaattisesti, kun valitaan laitteelle oikea osasto. Työnumero on sama kuin kustannuspaikasta saatu numerosarja. Osaston valinta määräytyy laitteen sijainnin mukaan. Kaikkien laitekorttien valmistuttua käydään laiterekisteri läpi laitteista vastaavan henkilön kanssa ja hyväksytetään se. Ylimääräiset tehtaalta siirretyt ja hävitetyt laitteet poistetaan rekisteristä. Tieto laiterekisterin päivittämisestä annetaan työntekijöille, jotta häiriöilmoitukset voidaan suorittaa jatkossa oikealle laitteelle. Kuviossa 13 on hyväksytty laiterekisteri.

Laitetunnus	Nimi	Yhteiso	Malli	Tyyppi	Kust.paikka	Työnumero	Hierarkia / Taso	Taso 2	Taso 3	Taso 4
AGV05	VIIHALUJU 3T	VALINUT4	SWFT 3A-1R	VIIHALUJU 3T	VIIHALUJUJÄRJESTEL	2021930	HALLI 4	VIIHALUJUJÄRJESTELMA 2021	VALINUT4	AGV05
TUKITUOTANTO4	4 HALLIN TUKITUO						HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	
K14537	PUOLIPUKKINOSTU	NOSTURIT4	6,3T	PUOLIPUKKINOSTU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14537
K14535	SILTANOSTURI 2xH	NOSTURIT4	2x101	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14535
K14534	SILTANOSTURI 4D	NOSTURIT4	401	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14534
ERIO07	NOSTURI 1,5T	NOSTURIT4	1,5T	NOSTURI 1,5T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO07
ERIO06	CMA5 PAKKAN NOS	NOSTURIT4	1T	CMA5 PAKKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO06
ERIO05	CMA5 PAKKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	CMA5 PAKKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO05
ERIO04	CMA5 PAKKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	CMA5 PAKKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO04
ERIO03	LAAKERIOINTIPAIKKA	NOSTURIT4	3,2T	LAAKERIOINTIPAIKKA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO03
ERIO02	LAAKERIOINTIPAIKKA	NOSTURIT4	1T	LAAKERIOINTIPAIKKA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO02
ILVH001	LÖPPIVARUSTELU	TUKITUOTANTO4		LÖPPIVARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	ILVH001
ILVH003	LÖPPIVARUSTELU	TUKITUOTANTO4		LÖPPIVARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	ILVH003
IPU_3	HYDRAULIKONEIKKI	TUKITUOTANTO4		HYDRAULIKONEIKKI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	IPU_3
DSAK1	ÖLJYSÄILIÖ ASENI	TUKITUOTANTO4		ÖLJYSÄILIÖ ASENI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	DSAK1
IPM001	PRASSI 200T	TUKITUOTANTO4		PRASSI 200T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	IPM001
MOVE005	LEHTO KULJETIN	TUKITUOTANTO4	SWFT 1A-1R	KULJETIN	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	MOVE005
ILVH002	LÖPPIVARUSTELU	TUKITUOTANTO4		LÖPPIVARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO4	ILVH002
INW7	TYPPILINJA	TUKITUOTANTO5		TYPPILINJA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	INW7
INU3	TYPPIASIA	TUKITUOTANTO5		TYPPIASIA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	INU3
PK40	UUNI	TUKITUOTANTO5		UUNI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	PK40
DPI	PIKKUKANTAJAN K	TUKITUOTANTO5			KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	DPI
PALETT1001	PALETTI	TUKITUOTANTO5	PALETTI		KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	PALETT1001
DK11	VAIHTEEN TÄYTTÖ	TUKITUOTANTO5		TÄYTTÖYKSIKKÖ 10	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	DK11
IKK1	KELLARI KONEIKKO	TUKITUOTANTO5		KELLARI KONEIKKO	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	IKK1
KOK0013	KÄÄNTÖLAITE SKL	TUKITUOTANTO5	SKL 8C	KÄÄNTÖLAITE 8T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	KOK0013
PALETT1002	PALETTI	TUKITUOTANTO5	PALETTI		KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	PALETT1002
DK2	VAIHTEEN TYHJENI	TUKITUOTANTO5		TYHJENNYSYKSIKK	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKITUOTANTO5	DK2
K14541	SILTANOSTURI 50t	NOSTURIT5	50t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14541
K14543	PUOLIPUKKINOSTU	NOSTURIT5	12T/2x12t	PUOLIPUKKINOSTU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14543
NOSTURIT5	5 HALLIN NOSTURI				KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	
VALINUT5	5 HALLIN VALINUT				VIIHALUJUJÄRJESTEL	2021930	HALLI 5	VIIHALUJUJÄRJESTELMA 2021	VALINUT5	
K14540	SILTANOSTURI 50t	NOSTURIT5	50-20t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14540
K14539	SILTANOSTURI 20t	NOSTURIT5	20t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14539

Kuvio 13. Laiterekisteri Arrow Maintista. Kuvankaappaus Arrow Maint-ohjelmasta.

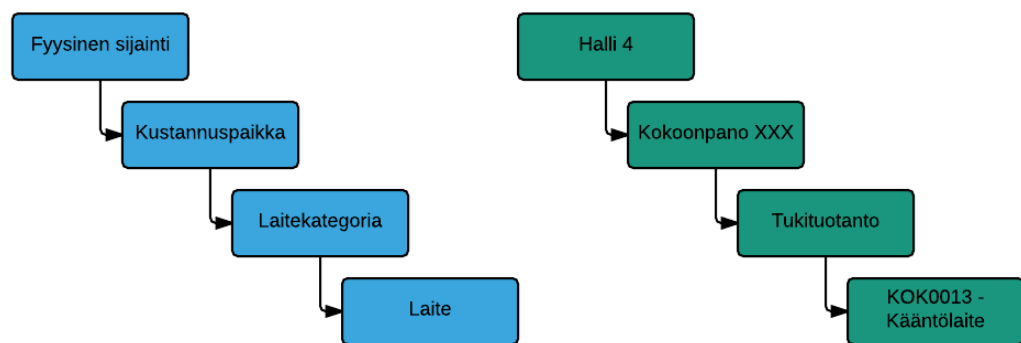
Laitekartta ratkaisuksi päätettiin lisätä tehtaan layoutiin laitetunnukset laitteiden sijaintien kohdalle. Tietokoneella voidaan valita ja tulostaa haluttu alue layoutista. Käytännöllisyys korostuu, kun neljä tiedostoa voidaan korvata yhdellä tiedostolla. Laitekartta paljastaa laitteiden fyysisen sijainnin tehtaan sisällä ja nopeuttaa laitteen löytämistä tehtaalla. Karttaa voidaan hyödyntää ulkopuolisten tai uusien työntekijöiden toiminnassa.

### 5.2.1 Arrow Maintin tietokanta

Tietokanta sisältää laitteiden, varaosien ja toimittajien tietojen tallennuksen ja hallinnan. Laitetietokanta on käyttöliittymän helpon käytettävyyden ansiosta helposti hal-

littava kokonaisuus. Laitetieto-moduuli koostuu laitteiden perustietokorteista ja lisätietojen lisäämismahdollisuudesta. Laiterekisteri sisältää itse laitereksiterin, laitekor-  
tin lisätietoineen, varaosaluettelon ja laitehierarkian.

Moventaksen Ikolan tehtaan laitehierarkia on jaettu neljään osaan. Ensimmäisenä on fyysinen sijainti, toisena kustannuspaikka, kolmantena laitekategoria ja neljäntenä itse yksilöity laite. Fyysinen sijainti on jaettu halleittain ja halleja Ikolan tehtaalla on kuusi kappaletta. Kuviossa 14 on esitetty Ikolan tehtaan hierarkia.



Kuvio 14. Moventaksen Ikolan tehtaalla käytettävä hierarkia Arrowissa.

Tietojärjestelmässä on myös mahdollisuus laitteiden varaosienhallintaan käytettävä varaosamoduuli. Varaosamoduuli ei ole toimimattomuuden vuoksi käytössä, sillä moduulia ei ole saatu toimimaan nykyisessä järjestelmässä. Kuviossa 15 on varaosamoduulista kuvankaappaus, jossa varaosien määrä, tilauserä, hälytysraja ja tilauseräte ovat nolla.

Tunniste	Nimi	Luokka	Ryhmä	Tyyppi	Maara	Tilausera	Halytysraja	Tilattu	Tilausherate	Toimitt. koodi	Toimi
25113	3-SERVOMOOTTORI	SÄHKÖVARAOSA	MOOTTORIT	IFT	0	0	0	0	0		SIEMEN
25659	SUODATIN	KONEVARAOSA	WD 562	MANN	0	0	0	0	0		
25690	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	MAHLE HC 42 A 15	0	0	0	0	0		
28030	TASAPAINOTUSLAITTEEN LAHETIN	KONEVARAOSA	MUUT OSAT & TARVIK.	SENDER 7M KAAPE	0	0	0	0	0		PFALTE
28031	TASAPAINOTUSLAITTEEN LAHETIN	KONEVARAOSA	MUUT OSAT & TARVIK.	SENDER 7M KAAPE	0	0	0	0	0		PFALTE
28032	TASAPAINOTUSLAITTEEN LAHETIN	KONEVARAOSA	MUUT OSAT & TARVIK.	SENDER 3M KAAPE	0	0	0	0	0		PFALTE
28012	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	1 457 434 128	0	0	0	0	0		
28013	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	0160 D010 BN3HC	0	0	0	0	0		
26060					0	0	0	0	0		
26075	SENDING UNIT	SÄHKÖVARAOSA	MOOTTORIN OSAT	MFM 3 S 75 HS SP0	0	0	0	0	0		PFALTE
26074	RECEIVER	SÄHKÖVARAOSA	MOOTTORIN OSAT	3.E.158.502	0	0	0	0	0		PFALTE
25595	SUODATIN				0	0	0	0	0		
28022	PULSSIAANTURI	KONEVARAOSA	ANTURIT	ERA 4200C TEILUN	0	0	0	0	0		PHAUTI
28023	PULSSIAANTURI	KONEVARAOSA	ANTURIT	ROM 257C 16000	0	0	0	0	0		PFALTE
28024	PULSSIAANTURI	KONEVARAOSA	ANTURIT	AK ERM 220 1400	0	0	0	0	0		PFALTE
28025	PULSSIAANTURI	KONEVARAOSA	ANTURIT	TTR ERM 209 1400	0	0	0	0	0		PFALTE
26051					0	0	0	0	0		
28033	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	2.0030.P10-A00-0	0	0	0	0	0		
26035					0	0	0	0	0		
26332					0	0	0	0	0		
25666	LAAKERI	KONEVARAOSA	LAAKERIT		0	0	0	0	0		
25672	PAINELMAKSUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	AMEL250 M2ZAK	0	0	0	0	0		SMC PK
25622	NEILALAAKERI	KONEVARAOSA	LAAKERIT	NA 4307 255	0	0	0	0	0		TORVOL
25625	URAKUULALAAKERI	KONEVARAOSA	LAAKERIT	6206-2R51C3	0	0	0	0	0		TORVOL
26395					0	0	0	0	0		
28986					0	0	0	0	0		
28733	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	MF180 1M 90 ND	0	0	0	0	0		
28732	SUODATIN	KONEVARAOSA	SUODATTIMET	MF180 1M 60 ND	0	0	0	0	0		
25663					0	0	0	0	0		
26573					0	0	0	0	0		
26596					0	0	0	0	0		
26054					0	0	0	0	0		
26055					0	0	0	0	0		
25140					0	0	0	0	0		
26046					0	0	0	0	0		

Kuvio 15. Varaosamoduuli. Kuvankaappaus Arrow Maint järjestelmästä.

## 5.2.2 Toiminnan hallinta ja ohjaus

Ohjelman avulla ennakoivan ja korjaavan kunnossapidon hallinta on helppoa. Ohjelmalla pystytään ajoittamaan esimerkiksi määräaikaishuollot seuraaville vuosille. Kunnossapidon työt Moventaksella ovat yleensä pieniä huolto- ja korjaustöitä tai suurempia työkokonaisuuksia. Työstä laaditaan toimenpidelista, johon pyritään tekemään myös mahdolliset materiaali- ja huoltosuunnitelmat.

Järjestelmän työaikataulua käytetään havainnollistamaan töiden hallintaa ja kunnossapitotöitä pystytään tarkastelemaan halutulla aikavälillä. Tämä on järjestelmän tärkein työkalu ja sitä voidaan hyödyntää työlistana, hälytyslistana ja tapahtumakalenterina. Työaikatauluun on siis keskitetty kaikki olennaiset työnhallintaan tarvittavat työkalut.

Kuviossa 15 on työaikataulukortti, josta nähdään valmistuneet ja keskeneräiset työt. Työaikataulutyökalulla pystytään rajaamaan työt esimerkiksi päivämäärän mukaan. Työaikataulussa näkyy myös laitetunnus, josta selviää mille laitteelle työtilaukset ovat tulleet. Tarkastelemalla työaikataulukorttia nähdään milloin ja mille työtilaus on tehty sekä milloin työ on aloitettu. Töiden tila on merkattu eri värikoodilla. Liitteessä 5 on esitelty värikoodien merkitykset.

Tietojen haku	Koodi	Lakotunnus	Aika pvm	2/17	3/17	4/17
Hakuehtojen syöttö	198362	KOK009	21.2.2017			
Pikahaku	198367	PEH003	21.2.2017			
Vastaanota	198372	KOV003	21.2.2017			
Aloita työ	198373	KOK012	21.2.2017			
Näytä työ	198374	PEH003	21.2.2017			
Lopeta työ	198375	IHH-849	21.2.2017			
Keskeytä työ	198377	PEH003	21.2.2017			
Tee uusi työ	198378	OSAK1	21.2.2017			
Huoltohistoria /KOK009	198380	PEH003	22.2.2017			
Huolto-suunnitelmat	198383	IHH-838	22.2.2017			
Tulostus	198388	OSAK1	22.2.2017			
Selitteet	198391	IHH-849	22.2.2017			
Tuntikortti	198392	IHH-703	22.2.2017			
Kuomitus	198393	OSAK1	22.2.2017			
Tyojannot	198397	KOV008	23.2.2017			
Lopetus	198400	PEH002	23.2.2017			
	198404	DIANTOKONE	23.2.2017			
	198405	UKTUJOTANT	23.2.2017			
	198408	KOV002	23.2.2017			
	198411	KOV003	24.2.2017			
	198412	PEH005	24.2.2017			
	198413	PEH006	24.2.2017			
	198414	PEH002	24.2.2017			
	198416	PEH002	24.2.2017			
	198417	IHH-838	24.2.2017			
	198419	KOKEKYTT06	24.2.2017			
	198426	vakoku rakenn	25.2.2017			
	198427	IMP2	25.2.2017			
	198429	IHH-815	27.2.2017			
	198436	IHH-918	27.2.2017			

Kuvio 15. Työaikataulukortti. Kuvankaappaus Arrow Maint-järjestelmästä.

Työaikataulukortissa haluttu työ avataan työtilauksen avulla. Kuviossa 16 on aloitetun huoltotyön työtilauskortti. Häiriöilmoituksen tekijä on valinnut järjestelmästä käyttämänsä laitteen ja tehnyt häiriöilmoituksen. Häiriöilmoitus on samalla työtilauskortti. Kun tekijä valitsee kohteensa, täyttyy tiedot automaattisesti lukuun ottamatta tilaajaa ja vian kuvausta. Ilmoituksen tekijä määrittää myös työn kiireellisyyden, josta numero yksi on kiireellisin. Kiireellisyys on automaattisesti yksi, mikäli kone on pysähtynyt vian takia. Vika on kuvattava mahdollisimman selkeästi ja yksinkertaisesti, jotta työnsuunnittelijat ja kunnossapitohenkilöstö tietävät tarvitaanko kunnossapitotyön suorittamiseen sähköasentajaa tai mekaanista asentajaa.



Ilmoitus		Huolto / osanro	
Koodi	158429	0	
Laite/Laite lk	IHI-815	Käyttötunnit	0 0
Nimi	REIKÄHIOMAKONE RI 12-4	Kiireellisyys	1 Kone seisoo E
Osasto	HALLI 3	Vika alk.	27.2.2017 06:31
Kust.paikka	KOVA KONEISTUS 2021920	Työ voi alk.	27.2.2017 06:31
Tilauspvm	27.2.2017	Tilaaaja	Leppänen
Työn tila	Aloitettu	Kesto	1 pv
Vian kuvaus	Kuularuuvien voiteluhäiriö, PERMA patruunan vaihto., Kuularuuvien voiteluhäiriö, PERMA patruunan vaihto.		
Tekijä		Työlaji	
		B1 Vältön häiriökorjaus	
Raportointi			
Työ alkoi	28.2.2017	13:24	Vikatyyppi
Työ päättyi			Vian syy
Työtunnit	0	Lisäys	Vian paikka
Arvio	0	Muut kust. EUR	Valmistus Nro
Seisonta-aika	0	0	4453
Takuu pvm.			Kustannuskohdiste
Toimenpiteet			202110077
			Projektinro
			6011001000
		Tehdas: IKOLA	

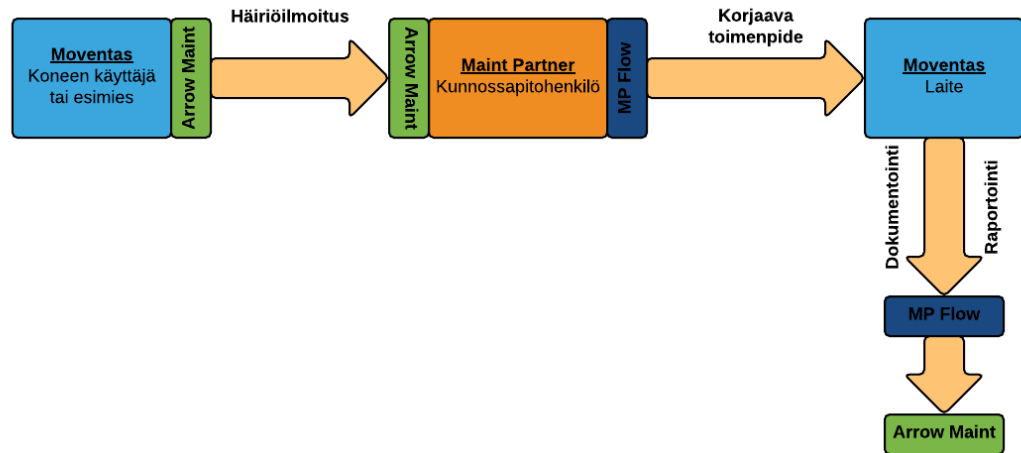
Kuvio 16. Työtilauskortti. Kuvankaappaus Arrow Maint-järjestelmästä.

Kun huoltotyö on suoritettu, suorittaja kuittaa työn valmiiksi täyttämällä raportoinnista puuttuvat tiedot. Tällaisia tietoja ovat muun muassa työn suorittaja, työn kesto, vian tyyppi, vian syy ja vian sijainti. Tarkempi kuvaus työssä suoritetuista toimenpiteistä lisätään korttiin.

### 5.3 Moventaksen ja Maintpartnerin väliset tilaus- ja toimitusprosessit

Tässä luvussa käsitellään Moventaksen ja Maintpartnerin välisiä tilaus- ja toimitusprosesseja häiriön ilmetessä. Moventakselta tulee impulssi eli tässä tapauksessa työtilaus vikaantuneelle laitteelle. Työtilaus laaditaan pääsääntöisesti Arrow Maint-järjestelmään. Koneenkäyttäjä tai esimies tekee järjestelmään työtilauksen, ja kunnossapitohenkilöstö saa ilmoituksen työtilauksesta. Kunnossapitohenkilöstö on Moventaksella ja Maintpartnerilla itsestään ohjautuvaa, joten he pystyvät itsenäisesti vastaanottamaan työtilauksia ja suorittamaan työt omatoimisesti. Joissakin tapauksissa työnjohto pystyy kohdistamaan töitä yksittäisille kunnossapitohenkilöille riippuen työn vaativuudesta tai työssä vaadittavasta osaamisesta. Kunnossapitohenkilö kuit-

taa työn tehdyksi järjestelmään täyttämällä vaaditut tiedot työtilauskorttiin. Työkorttiin voidaan lisätä erilaisia dokumentteja esimerkiksi tekstitiedostoja tai kuvia suoritettusta työstä. Dokumentti on lisäselvitys työstä, joka lisätään, jos työ on normaalista poikkeava. Kiireellisimmissä töissä kunnossapitohenkilöillä vasteajaksi on asetettu 15 min. Kuviossa 17 on esitetty tilaus- ja toimitusprosessi, jossa esitetään impulssit koneen vikaantumisenasta aina järjestelmään dokumentointiin asti



Kuvio 17. Tilaus- ja toimitusprosessi häiriön syntyessä.

Moventas ja Maintpartner pitävät viikko- ja kuukausipalavereja kunnossapidosta. Palavereissa käsitellään viimeksi tehtyjä kunnossapitotöitä ja suunnitellaan tulevia kunnossapitotöitä. Tehdyt kunnossapitotyöt käsitellään laitteiden huoltohistorian ja laitevikojen juurisyiden selvittämiseksi. Tulevat kunnossapitotyöt suunnitellaan yhdessä tuotannon kanssa prosessien päällekkäisyyksien ehkäisemiseksi. Kunnossapitotyöt on suunniteltava tuotannon kannalta sopiviin ajankohtiin.

### Maintpartner Flow -työtilausjärjestelmä

Maintpartnerilla on käytössä MP Flow -työtilausjärjestelmä, jolla hallitaan tilaus- ja toimitusprosessia tilauksesta laskutukseen. Maintpartnerilla on käytössä heidän itse kehittänyt Flow- järjestelmä, joka otettiin Moventaksen yksikössä käyttöön marraskuussa 2015. Järjestelmä pystytään integroimaan asiakkaan kunnossapitojärjestelmään. Integroinnin avulla MP Flow hyödyntää asiakkaan kunnossapitojärjestelmän tietokantaa. Ei ole väliä, kumpaan järjestelmään lisätään tietoja, sillä ne päivittyvät automaattisesti molempiin järjestelmiin. MP Flow'ta voi käyttää mobiililaitteella tai

selainpohjaisesti tietokoneella. Maintpartnerin työnjohto suunnittelee tilattujen töiden toteutusta ja seuraa töiden tilaa järjestelmän avulla. Työnjohto pystyy aikatauluttamaan töitä ja varmaan tarvittavia henkilöresursseja. Työ voidaan osoittaa tietylle asentajalle, joka saa omaan mobiililaitteen MP Flow-sovellukseen ilmoituksen toimeksiannosta.

Asentajat käyttävät mobiililaitteen Flow -sovellusta, josta he voivat poimia ja aloittaa työlistan töitä laadittujen ohjeiden mukaisesti. Sovelluksen avulla voi tarvittaessa tutkia laitteiden historiatietoja, dokumentoida, lisätä mobiililaitteella otettuja valokuvia. Asentaja pystyy kaikki nämä suorittamaan paikan päällä. Työnjohto pystyy seuraamaan töiden edistymistä omalta päätelaitteeltaan, hyväksyy tehdyt työtunnit ja esivalmistele laskutukseen tarvittavat tiedot. Kuviossa 18 näkyy työvirran kulku. (MP Flow toimintatapa kenttätyön ohjauksessa. 2015)



Kuvio 18. MP Flow - työvirran hallinta.

## 6 Tulokset ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tuloksena saatiin ajan tasalle päivitetty laiterekisteri ja toivomusten mukainen laitekartta, jossa laitenimikkeet ovat näkyvissä. Laitetta on rajatuilla osastoilla 112 kappaletta. Laiterekisterin laitetietojen oikeellisuus tarkastettiin ja ylimääräiset laitteet poistettiin. Laiterekisterin päivityksen ansiosta pystytään tekemään häiriöilmoitukset järjestelmästä puuttuvalle laitteelle. Laitteille kertyy vikahistoria tietoja, kustannukset kohdistuvat oikein ja oikeille laitteille. Layout-piirustuksen pohjalta luotiin laitekartta, jossa näkyvät laitteiden fyysisen sijainnin kohdalla laitenimikkeet.

Puuttuvat laitekortit aiheuttivat ongelmatilanteita häiriöilmoituksen luomisessa. Häiriöilmoitus luotiin lähimmälle samassa osastossa sijaitsevalle laitteelle. Häiriöilmoitusten lisätietokenttään kirjattiin oikean vikaantuneen laitteen tiedot. Nyt rekisteriin on lisätty puuttuva laite ja häiriöilmoitus kohdistuu oikealle laitteelle. Kustannukset

eivät kasaannu väärän työtilauksen takia laitteelle ja vikaantuneen laitteen vikahistoria kerääntyy laitteelle. Kunnossapitohenkilöstö menevät oikean laitteen luokse ilman väärinymmärrystä, kun puuttuva laite löytyy rekisteristä. Laitteiden löytyminen laiterekisteristä selkeyttää kunnossapitoprosessia. Kuviossa 19 ja liitteessä 8 on esitetty päivitetty laiterekisteri.

Laitetunnus	Nimi	Ylätaso	Malli	Tyyppi	Kust.paikka	Työnnumero	Hierarkia / Taso	Taso 2	Taso 3	Taso 4
ABV05	VIHVAUNU 3 T	VAUNUT4	SWFT 3A-1R	VIHVAUNU 3 T	VIHVAUNUJÄRJESTEL	2021930	HALLI 4	VIHVAUNUJÄRJESTELMA 2021	VAUNUT4	ABV05
TUKTU04	4 HALLIN TUKTUO						HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	
K14527	PULPUPUKKINOSTU	NOSTURIT4	6,3t	PULPUPUKKINOSTU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14527
K14535	SILTANOSTURI 2x1	NOSTURIT4	2x10t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14535
K14534	SILTANOSTURI 40t	NOSTURIT4	40 t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14534
ERI007	NOSTURI 1,5T	NOSTURIT4	1,5T	NOSTURI 1,5T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI007
ERI006	C-MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	1T	C-MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI006
ERI005	C-MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	C-MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI005
ERI004	C-MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	C-MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI004
ERI003	LAAKERIOINTIPAICA	NOSTURIT4	3,2T	LAAKERIOINTIPAICA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI003
ERI002	LAAKERIOINTIPAICA	NOSTURIT4	1T	LAAKERIOINTIPAICA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERI002
ILVH001	LÖPPLUJARUSTELU	TUKTU04		LÖPPLUJARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH001
ILVH003	LÖPPLUJARUSTELU	TUKTU04		LÖPPLUJARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH003
IPU-3	HYDRAULIKONEIKK	TUKTU04		HYDRAULIKONEIKK	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	IPU-3
OSAK1	ÖLJYSÄILIÖN ASENI	TUKTU04		ÖLJYSÄILIÖN ASENI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	OSAK1
IPM001	PRASSI 200T	TUKTU04		PRASSI 200T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	IPM001
MOVER005	LEHTO KULJETIN	TUKTU04	SWFT 1A-1R	KULJETIN	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	MOVER005
ILVH002	LÖPPLUJARUSTELU	TUKTU04		LÖPPLUJARUSTELU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH002
INV7	TYYPILINJA	TUKTU05		TYYPILINJA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	INV7
INU3	TYYPPIASIA	TUKTU05		TYYPPIASIA	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	INU3
PK40	UUNI	TUKTU05		UUNI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PK40
OP1	PIKKUKANTAAN K	TUKTU05			KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	OP1
PALETTI001	PALETTI	TUKTU05	PALETTI		KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PALETTI001
DK.1	VAIHTEEN TÄYTTÖ	TUKTU05			KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	DK.1
IKK1	KELLARI KONEIKKO	TUKTU05			KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	IKK1
KOK0013	KASANTOLAITE SKL	TUKTU05	SKL BC	KASANTOLAITE 8T	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	KOK0013
PALETTI002	PALETTI	TUKTU05	PALETTI		KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PALETTI002
DK2	VAIHTEEN TYHJENI	TUKTU05			KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	DK2
K14541	SILTANOSTURI 50t	NOSTURIT5	50t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14541
K14543	PULPUPUKKINOSTU	NOSTURIT5	12T/2x12t	PULPUPUKKINOSTU	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14543
NOSTURIT5	5 HALLIN NOSTURI				KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	
VAUNUT5	5 HALLIN VAUNUT				VIHVAUNUJÄRJESTEL	2021930	HALLI 5	VIHVAUNUJÄRJESTELMA 2021	VAUNUT5	
K14540	SILTANOSTURI 50t	NOSTURIT5	50-20t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14540
K14539	SILTANOSTURI 20t	NOSTURIT5	20t	SILTANOSTURI	KOKOONPANO 2021930	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14539

Kuvio 19. Päivitetty laiterekisteri. Kuvankaappaus Arrow Maint -tietojärjestelmästä.

Laitekartta luotiin Ikolan tehtaan layout-piirustuksen pohjalta. Laitekarttaa hyödynnetään laitteiden fyysisen sijainnin paikantamiseen. Laitekarttaa voidaan hyödyntää perehdytyksissä ja opastettaessa ulkopuolisia ja uusia työntekijöitä. Tieto järjestelmän laiterekisterin päivityksestä ja laitekartan valmistumisesta menee työntekijöille. Liitteessä 7 on esitetty laitekartta.

## 6.1 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyön aikana tuli esiin kehitysehdotuksia Maintpartnerin toimihenkilöiden ja kunnossapitohenkilön kanssa.

### 6.1.1 Arrow Maint - tietojärjestelmän päivitys

Luvussa 5.2.2 kävi ilmi, että nykyisessä järjestelmässä ei varastomoduuli toimi ja siksi tilaajamoduuli jää osin hyödyntämättä. Tällä hetkellä ei ole käytössä kunnollista työkalua laitteiden varaosien hallintaa. Nyt käytetään varaosien hallintaan visuaalista tarkastusta varaosista ja Excel-taulukkoa, joka ei välttämättä pysy täysin ajan tasalla.

Järjestelmän päivityksen tarkoituksena on uudistaa nykyistä järjestelmää ja saada muun muassa varastomoduuli toimintaan. Päivityksen, myötä saadaan reaaliaikainen varastosaldon seuranta ja halutut hälytysrajat ja tilausherätteet. Varaosien puutteellisuus aiheuttaa kunnossapitotöiden viivästymistä ja tuotannon viivästymistä. Järjestelmän päivitys on käynnistetty yrityksessä. Tarkkaa käyttöönottopäivää ei vielä tiedetä.

### 6.1.2 Huoltopiirien päivitys

Huoltopiirien tarkistaminen ja ajantasaisuuden tarkastaminen nousivat opinnäytetyön aikana myös esille. Huoltopiirejä ei ole tarkistettu hetkeen, ja laitteita olisi myös hyvä lisätä huollonpiiriin.

Vuosihuoltojen aikataulut ovat usein epämääräisiä, ja huoltotilanteet voivat johtaa laitteen pysähtymiseen jonka olisi voinut estää vuosihuoltotoimenpiteiden yhteydessä. Vuosihuollot on kirjattu Excel -taulukoon. Nykyisessä Arrow Maint -järjestelmässä vuosihuoltojen generointi ei toimi, sillä järjestelmään jää epämääräisiä huoltoitöitä ja ne eivät järjestelmästä häviä, vaikka vuosihuollot poistaisi järjestelmästä.

Huollot generoituvat aina uudestaan ja näin ollen täyttävät työlistan epämääräisillä töillä.

Vuosihuoltojen lisääminen Arrow Maint -järjestelmään lisäisi ohjattavuutta. Huoltopiirit olisi löydettävissä järjestelmästä ja tämä helpottaisi kommunikointia tuotannon ja kunnossapidon suunnittelun välillä. Tuotanto pystyy suunnittelemaan työt yhteistyössä kunnossapidon suunnittelun kanssa siten, että esimerkiksi kunnossapito ei häiritse toiminnallaan tuotantoa ja toisinpäin.

## 7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada päivitettyä ajan tasalle kunnossapitojärjestelmän laiterekisteri, tarkastaa laitetietojen oikeellisuus ja laatia layout-piirustuksen pohjalta laitekartta. Nämä tulokset saavutettiin.

Moventaksen tulevan laajennuksen vuoksi tämän opinnäytetyön tavoite ja lopulliset päätelmät eivät päde pitkään. Moventas Ikolan tehtaalle rakennetaan uusi halli, joten tehtaalla laitejärjestykset uudistuvat ja usea laite siirretään uuteen paikkaan. Lisäksi halliin tehdään uusia laiteinvestointeja. Laiterekisteri ja laitekartta muuttuvat, jolloin tähän mennessä toteutetut ei tulevaisuudessa ole voimassa. Laiterekisteriin ei tarvitse tehdä muutoksia, mikäli laite pysyy samassa osastossa kuin aikaisemmin. Jos laite siirretään toiseen osastoon, täytyy laitteen paikkatiedot ja kustannuspaikka muuttua. Laite täytyy poistaa laiterekisteristä, mikäli laite poistetaan kokonaan käytöstä. Toiminnan kehitys on siis jatkuvaa.

Laajennuksen yhteydessä yritys aloittaa valmistelut Arrow Maint -tietojärjestelmän päivittämiseksi Arrow Novi -tietojärjestelmään. Arrow Novi -tietojärjestelmällä saadaan korjattua nykyisen version ongelmat ja viat. Nykyisen järjestelmän varaosamoduuli ei toimi ja sen takia toimittajamoduuli on osittain hyödytön. Vuosihuoltojen generointi saadaan korjattua ja otettua käyttöön.

Jatkossa järjestelmä tulisi pitää ajan tasalla. Laajennustyön yhteydessä olisi hyvä pitää kirjaa siirtyvistä laitteista, jotta päivittäminen sujuisi vaivattomasti. Laitekartta tulisi laatia silloin kun tiedetään mihin laitteet siirtyvät. Siitä saatavan tiedon avulla pystytään tekemään sijaintimuutokset järjestelmään. Uudet laitteet joudutaan kirjaamaan järjestelmään manuaalisesti. Tällöin niiden tiedot tulisi kerätä mahdollisimman pian.

Opinnäytetyötä voidaan hyödyntää tulevan laajennuksen ja laiterekisterin päivittämisessä. Opinnäytetyön avulla saadaan selville sekä aiheeseen lähestyminen, että huomiot laiterekisterin päivittämisessä ja laitekartan luonnissa.

## Lähteet

Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY oppimateriaalit.

Arline, K. 2015. Business News Daily. <http://www.businessnewsdaily.com/5498-direct-costs-indirect-costs.html>

Arrow Maint -käsikirja. 2006.

Blanchard, B., Verma, D. & Peterson, E. 1995. Maintainability. A key to effective serviceability and maintenance management. New York: John Wiley & Sons, Inc

Järviö, J. 2012. SMS Tuotanto-omaisuuden hallinta. Viitattu 29.3.2017  
<http://www.tokem.fi/loader.aspx?id=44a755ba-ed21-4e67-9768-0fdf4a1fabcc>

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito: Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP media.

Kiiveri, J. 2000. Kunnossapidon tietojärjestelmät. Kunnossapitokoulu, Kunnossapitolehden erikoisliite. Julkaisu 57. Kunnossapito-lehti 5/2000. Viitattu 16.2.2017. <http://heikki.pp.fi/opetus/pedanet/papkem/koulu57.pdf>

Kunnossapitojärjestelmän ostajan opas. N.d. Arrow Engineering. Viitattu 29.3.2017.  
<http://blogi.arroweng.fi/kunnossapitojarjestelman-ostajan-opas>

Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. N.d. Opetushallituksen julkaisema verkko-oppimateriaali. Viitattu 29.3.2017  
[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_2-1\\_kunnossapidon\\_kasitteet\\_ja\\_maaritelmät.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmät.html)

Marjakoski, M. 2012. Kunnossapidon kustannusseuranta.

Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: KP-Media.

Mitä on kunnossapito? N.d. Opetushallituksen julkaisema verkko-oppimateriaali. Viitattu 29.3.2017

[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_1-1\\_mita\\_on\\_kunnossapito.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_1-1_mita_on_kunnossapito.html)

Moventas background. 2015. Moventas Oy:n kotisivut. Viitattu 29.3.2017  
<http://www.moventas.com/about-us/background/>

MP Flow toimintatapa kenttätyön ohjauksessa. 2015.  
[http://www.maintpartner.fi/images/PDF/Maintime\\_Extra\\_MP\\_Flow\\_maaliskuu\\_2015.pdf](http://www.maintpartner.fi/images/PDF/Maintime_Extra_MP_Flow_maaliskuu_2015.pdf)

Nyman, D. & Levitt, J. 2006. Maintenance Planning. Scheduling & Coordination. New York: Industrial Press Inc. Viitattu 29.3.2017  
<http://www.benteindebaere.be/data/uploads/pdfs/planningschedulingandcoordination.pdf>

PSK 7102. 2008. Tehdashierarkia. Helsinki: Prosessiteollisuuden standardoimiskeskus. Viitattu 16.2.2016. <https://janet.finna.fi/>, Metalib, PSK-Standardointi.

PSK 7501. 2010. Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut. Helsinki: Prosessiteollisuuden standardoimiskeskus. Viitattu 16.2.2016. <https://janet.finna.fi/>, Metalib, PSK-Standardointi.

SFS-EN 13306. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS. SFS Online. <https://janet.finna.fi/>. Viitattu 29.3.2017.

Väänänen, M., Nieminen, T. & Jokinen, J. 2003. Kunnossapidon tietojärjestelmät. Osa yrityksen tiedonhallintaa. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

What is asset management. N.d. The Institute of Asset Management. Viitattu 29.3.2017 <https://theiam.org/What-is-Asset-Management>

Wireman, T. 2004. Total Productive Maintenance. New York: Industrial Press Inc.

Teollisuusvoitelu käsikirja. 2013. Helsinki: KP Media.



## Liitteet

### Liite 1. Laiterekisterin laitekortti

The screenshot shows the 'Laiterekisteri' application window. The title bar reads 'Laiterekisteri'. The menu bar includes 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Lisätiedot', and 'Toiminto'. The toolbar contains various icons for file operations and a 'Alalaitteet' counter set to 0. The main form is divided into several sections:

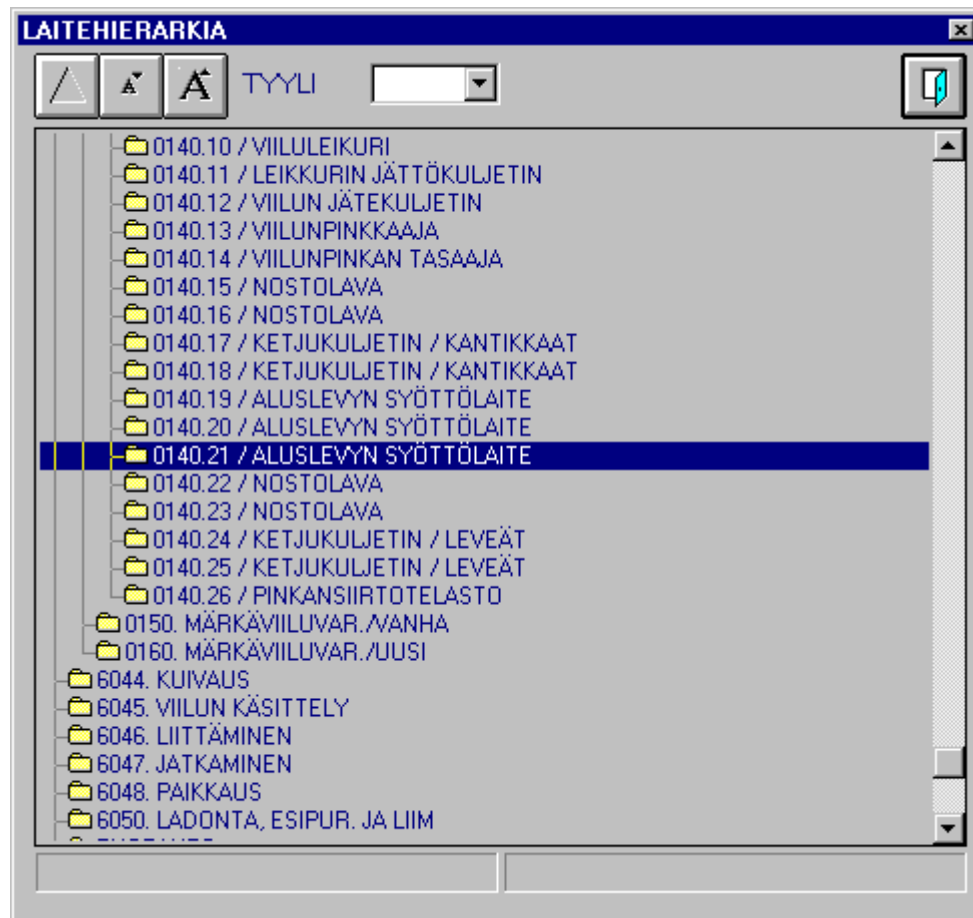
- Basic Information:** Laitetunnus (36.42.34), Nimi (LIBHERR), Ylätaso, Malli (L 301), Tyyppi (HAMMASTUSKONE), Valmistaja (LIBHERR), Valm. nro (0318/3), Valm. vuosi (1972), Toimittaja (EKSTRM OY), Omaisuusnro (334466), Ostopvm (21.12.1998), and a checked 'Seurataan' checkbox.
- Operational Dates:** Käyttöönotto (21.01.1999), Takuu päättyy (21.01.2000), Toimitettu (01.01.1999).
- Physical Characteristics:** Osasto (OSASTO 36), Kust.paikka (SOLU 42), Mitat (2185\*2000\*2250), Paino (6300), Vuorot (2), Poisto aika (5), Vuotta, Hank.hinta (5000000), Luokitus (C), Vastuuhlö (11 JERNBERG), Tuntihinta (105), Liitäntäteho (220 kW), and Sijainti.
- Lisätiedot:** A large empty text area for additional notes.

An 'OK' button is located at the bottom right of the window.

Laiterekisteriin tallennetaan laitteiden perustietoja, kuten nimi, valmistaja, toimitaja, hankintatiedot, malli, valmistusnumerot, kustannuspaikka jne.

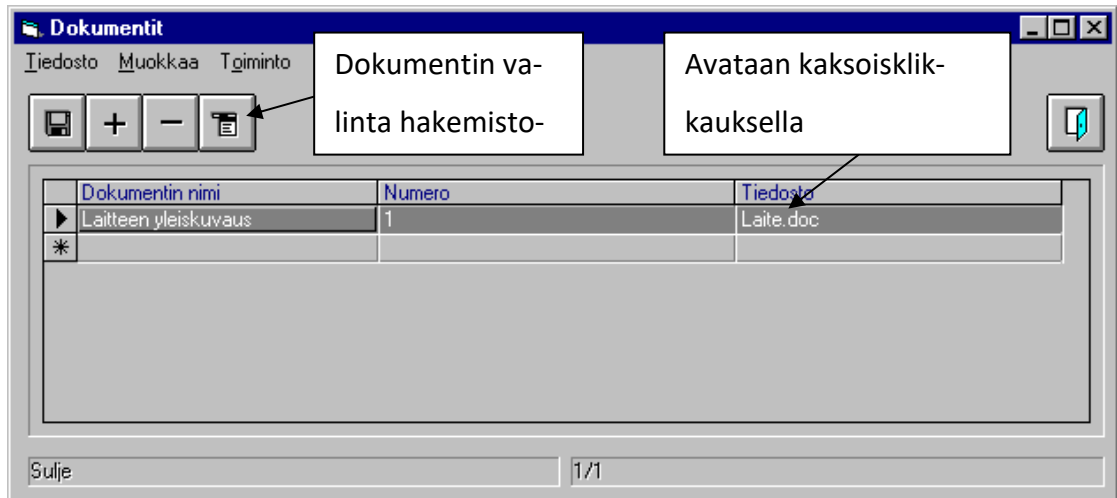
Tyyppi, valmistaja, toimittaja, osasto, kustannuspaikka, vastuuhenkilö ja sijainti voidaan valita vetolaatikosta saatavasta listoista. Listat ovat valmiita toimittajarekistereitä ja perustietoja joista voidaan valita järjestelmään tehtyjen tietojen avulla.

## Liite 2. Laiterekisterin hierarkia



Laitteen sijainti laitehierarkiassa määritetään osaston, kustannuspaikan ja ylitason tietojen perusteella. Kaksi ensimmäistä hierarkian tasoa määräytyvät osastosta ja kustannuspaikasta. Syvempi hierarkiataso saadaan määriteltyä laitteelle syöttämällä ylitaso-kenttään sen laitteen tunnus, jonka alalaitteeksi tunnus halutaan. Laitteelle kerrotaan siis sen ylemmän tason tunnus.

### Liite 3. Dokumentointi laitteelle



Lomakkeelle voidaan koota luettelo laitteen erilaisista dokumenteista, kuten piirustukset, käyttöohjeet jne.

Dokumentit saadaan avattua kaksoisklikkaamalla dokumentin riviä, hakemistopolku avataan automaattisesti.

### Liite 4. Työkorttien generointi

**Työkorttien generointi**

Osahuolto: 17/FMS-1\_VKO  
VIKKOHUOLTO

Alkupvm:  Huoltojen määrä:

Laitemallille

Tavallisilla huolloilla työkorttien generointi on osahuoltokohtainen, se tehdään valittuna olevalle huollon osahuollolle tai osaprojektille. Kertaluonteinen työkortti luodaan osahuollossa määritetylle päivälle

## Liite 5. Työn vastaanotto

Tietojen haku	Koodi	Laitetunnus	Alku pvm	1/94						
				24	25	26	27	28	29	30
Hakuehtojen syöttö	1194	HA-52	24.01.1994	07.00/MP, JR, KT, VH, SH, KONE						
	1187	S-244	25.01.1994	7.00/KK, SH, PH, JS, KONE						
	1202	S-248	25.01.1994	7.00/KK, PH, KONEEN SIIR						
Vastaanota	1060	LP-22	26.01.1994	14.00/KK, Y TÄRIS						
Aloita työ	1192	HA-34	26.01.1994	11.00/UH, JR, JS						

Ilmoitetut, vastaanottamattomat työt näkyvät näytöllä punaisina, keltaisina tai valkoisina palkkeina, joissa on vinoviivoitus. Työ vastaanotetaan valitsemalla halutun työn rivi klikkaamalla palkin riviä. Tämän jälkeen valitaan vastaanotto, jolloin palkista poistuu viivoitus ja ilmaisee työn vastaanotetuksi.

Tietojen haku	Koodi	Laitetunnus	Alku pvm	1/94						
				24	25	26	27	28	29	30
Hakuehtojen syöttö	1194	HA-52	24.01.1994	07.00/MP, JR, KT, VH, SH, KONE						
	1187	S-244	25.01.1994	7.00/KK, SH, PH, JS, KONE						
	1202	S-248	25.01.1994	7.00/KK, PH, KONEEN SIIR						
Vastaanota	1060	LP-22	26.01.1994	14.00/KK, Y TÄRIS						
Aloita työ	1192	HA-34	26.01.1994	11.00/UH, JR, JS						

Työ on vastaanotettu

Työ voidaan aloittaa valitsemalla halutun laitteen rivi tuplaklikkaamalla, johon syötetään tekijän tiedot. Aloituksen jälkeen palkki muuttuu vihreäksi ja työn tila muuttuu aloitetuksi.

Tietojen haku	Työn 1060 aloitus			
	Pvm	Klo	Tekijä	
Hakuehtojen syöttö	12.12.2001	13.58	KK	
Vastaanota	1187	S-244	25.01.1994	7.00/KK, SH, PH, JS, KONEEN SIIRTO
	1202	S-248	25.01.1994	7.00/KK, PH, KONEEN SIIRTO
Aloita työ	1060	LP-22	26.01.1994	14.00/KK, Y TÄRIS
Lopeta työ	1192	HA-34	26.01.1994	11.00/UH, JR, JS, PH, KK, KONEEN
	1203	HA-40	26.01.1994	7.00/PH, KK, KONEEN SIIRTO

Tietojen haku	Koodi	Laitetunnus	Alku pvm	1/94						
				24	25	26	27	28	29	30
Hakuehtojen syöttö	1194	HA-52	24.01.1994	07.00/MP, JR, KT, VH, SH, KONE						
	1187	S-244	25.01.1994	7.00/KK, SH, PH, JS, KONE						
	1202	S-248	25.01.1994	7.00/KK, PH, KONEEN SIIR						
Vastaanota	1060	LP-22	26.01.1994	14.00/KK, Y TÄRIS						
Aloita työ	1192	HA-34	26.01.1994	11.00/UH, JR, JS,						
Lopeta työ	1203	HA-40	26.01.1994	7.00/PH, KK, KONEEN						

## Liite 6. Työtilauskortti

**Työtilauskortti**

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry

Ilmoitus

Koodi	2176	Huolto / osanro	0
Laite/Laite lk	0230.1	Käyttötunnit	0
Nimi	VIISTOSAHA	Kiireellisyys	1 Kone seisoo K
Osasto	6045. VIILUN KÄSITTELY	Vika alk.	01.11.2000 15.12
Tilaaaja	RR	Työ voi alk.	01.11.2000 15.12
Tilauspvm	01.11.2000	Kesto	1 pv
Työn tila	Valmis	Tekijä	PASANEN PEKKA
Vian kuvaus	Huoltokorjaus	Työlaji	PERUSKORJAUS

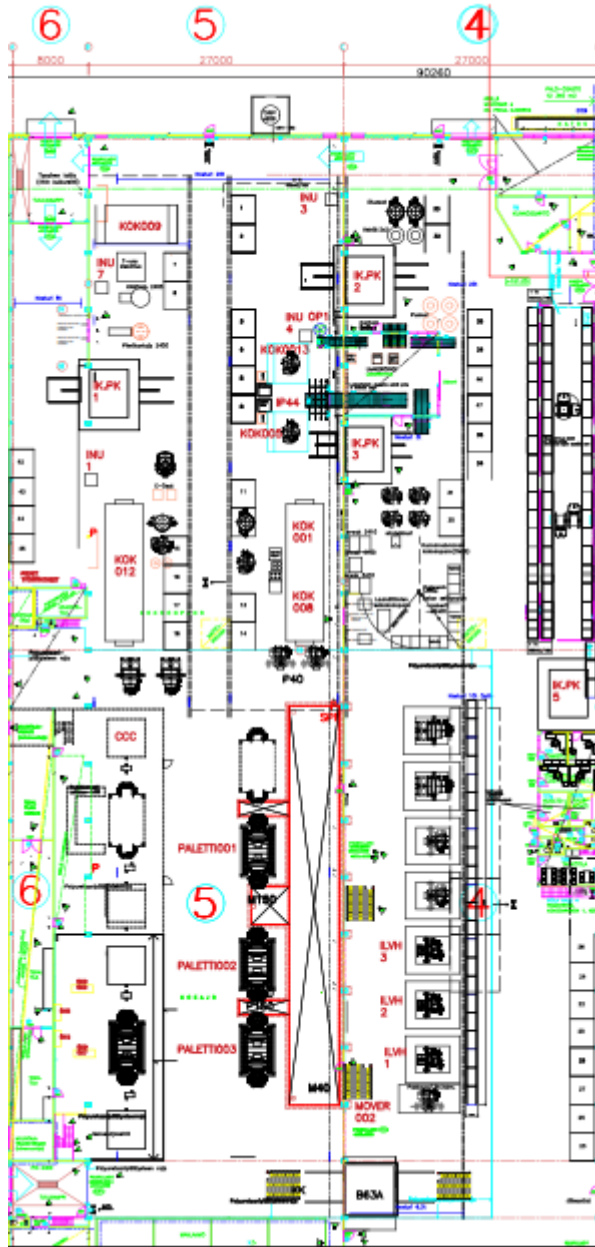
Raportointi

Työ alkoi	01.11.1999	15.16	Vikatyyppi	
Työ päättyi			Vian syy	
Työtunnit	Lisäys	Arvio	Vian paikka	
0		0	Koneen osa	
Seisonta-aika	0	Tuntia	Muut kustannukset	0 MK
Toimenpiteet				

1/1

Työtilauskortti avataan samalla tavalla kuin liitteessä 5. Työtilauskortissa voidaan myös lopettaa työ muuttamalla työn tila valmiiksi, sekä lisäämällä raportointi tiedot. Työtilauskortilla ylläpidetään huoltotyön ja sen tilan tietoja.

## Liite 7. Laitekartta



Laadittu laitekartta, jossa selviää laitteiden sijainninkohdalla laitetunnus.

## Liite 8. Päivitetty Laiterekisteri

Laitetunnus	Nimi	Ylitaso	Malli	Tyyppi	Kust.paikka	Työnumero	Hierarkia / Taso	Taso 2	Taso 3	Taso 4
ABV05	VIHVAUNU 3T	VAUNUT4	SWFT 3A-1R	VIHVAUNU 3T	VIHVAUNUJÄRJESTELMA	2021930	HALLI 4	VIHVAUNUJÄRJESTELMA 2021	VAUNUT4	ABV05
TUKTU04	4 HALLIN TUKTUO						HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	
K14537	PIUOLIPUKKINOSTU	NOSTURIT4	6,31	PIUOLIPUKKINOSTU	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14537
K14535	SILTANOSTURI 2x11	NOSTURIT4	2,10	SILTANOSTURI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14535
K14534	SILTANOSTURI 40	NOSTURIT4	40	SILTANOSTURI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	K14534
ERIO07	NOSTURI 1,5T	NOSTURIT4	1,5T	NOSTURI 1,5T	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO07
ERIO06	C.MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	1T	C.MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO06
ERIO05	C.MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	C.MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO05
ERIO04	C.MAS PAIKAN NOS	NOSTURIT4	0,5T	C.MAS PAIKAN NOS	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO04
ERIO03	LAAKERINIPAIKA	NOSTURIT4	3,2T	LAAKERINIPAIKA	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO03
ERIO02	LAAKERINIPAIKA	NOSTURIT4	1T	LAAKERINIPAIKA	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT4	ERIO02
ILVH001	LOPPUVARUSTELU	TUKTU04		LOPPUVARUSTELU	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH001
ILVH003	LOPPUVARUSTELU	TUKTU04		LOPPUVARUSTELU	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH003
IPU3	HYDRAULIKONEIK	TUKTU04		HYDRAULIKONEIK	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	IPU3
OSAK1	OLYSAALIUN ASENI	TUKTU04		OLYSAALIUN ASENI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	OSAK1
IPM01	PRASSI 200T	TUKTU04		PRASSI 200T	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	IPM01
MOVE005	LEHTO KULJETIN	TUKTU04	SWFT 1A-1R	KULJETIN	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	MOVE005
ILVH002	LOPPUVARUSTELU	TUKTU04		LOPPUVARUSTELU	KOKOONPANO	2021930	HALLI 4	KOKOONPANO 2021930	TUKTU04	ILVH002
INV3	TYPPILINJA	TUKTU05		TYPPILINJA	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	INV3
INV2	TYPPIASIA	TUKTU05		TYPPIASIA	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	INV2
PK40	UUNI	TUKTU05		UUNI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PK40
OP1	PIKKUKANTAJAN K	TUKTU05			KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	OP1
PALETT1001	PALETTI	TUKTU05	PALETTI		KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PALETT1001
OK1.1	VAIHEEN TÄYTTÖ	TUKTU05		TÄYTTÖYKSIKKO (O	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	OK1.1
IKK1	KELLARI KONEIKKO	TUKTU05		KELLARI KONEIKKO	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	IKK1
K14503	KANTOPATEIKKO	TUKTU05	SKL 8C	KANTOPATEIKKO	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	K14503
PALETT1002	PALETTI	TUKTU05	PALETTI		KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	PALETT1002
OK2	VAIHEEN TYHJENI	TUKTU05		TYHJENNYYSKSIKK	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	TUKTU05	OK2
K14541	SILTANOSTURI 50	NOSTURIT5	50	SILTANOSTURI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14541
K14543	PIUOLIPUKKINOSTU	NOSTURIT5	12T/2x12	PIUOLIPUKKINOSTU	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14543
NOSTURIT5	5 HALLIN NOSTURI				KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	
VAUNUT5	5 HALLIN VAUNUT				VIHVAUNUJÄRJESTELMA	2021930	HALLI 5	VIHVAUNUJÄRJESTELMA 2021	VAUNUT5	
K14540	SILTANOSTURI 20	NOSTURIT5	20-20	SILTANOSTURI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14540
K14539	SILTANOSTURI 20	NOSTURIT5	20	SILTANOSTURI	KOKOONPANO	2021930	HALLI 5	KOKOONPANO 2021930	NOSTURIT5	K14539

Ajan tasalla oleva laiterekisteri, jossa rajattujen alueiden kaikkien laitetietojen oikeellisuus on tarkastettu.