

Marjo Juutinen

## **VARAOSA- JA VARASTOJÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN**

Insinöörityö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Kevät 2014



Koulutusala Tekniikka ja liikenne	Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikka
Tekijä(t) Marjo Juutinen	
Työn nimi Varaosa- ja varastojärjestelmän kehittäminen	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Kunnossapito Tuotannon johtaminen	Toimeksiantaja Pipelife Finland Oy, Utajärvi
Aika Kevät 2014	Sivumäärä ja liitteet 34+7
<p>Kunnossapidon tietojärjestelmien tehokasta hyödyntämistä voidaan nykyisin pitää yhtenä tuotantolaitosten menestystekijöistä. Tietojärjestelmät on luotu helpottamaan ja avustamaan kunnossapidon työtehtävien ja kulujen hallinnointia. Järjestelmät käsittävät pääsääntöisesti tuotantolaitoksien kunnossapidettävien laitteiden tiedot sekä kunnossapidon toimintojen ohjauksen, seurannan ja tunnusluvut.</p> <p>Tämän insinööriyön tavoitteena oli kehittää muoviputkia ja -tuotteita valmistavan Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehtaan kunnossapidon tietojärjestelmä IDUS IS:n (IDUS Information System) varastojärjestelmää. Ohjelman varastojärjestelmä kattaa tehtaan varaosahallinnan osa-alueet. Tietojärjestelmä haluttiin saattaa päivitettyyn tilaan, jolloin sen käyttöä olisi mahdollista tehostaa ja helpottaa yrityksessä.</p> <p>Insinööriyössä tutkittiin tietojärjestelmien ominaisuuksia, käytön mahdollisuuksia ja hyödyntämistä kunnossapidossa ja varastonhallinnassa. Työssä suoritettiin tehtaan varaosien kartoitusta ja toteutettiin IDUS IS-tietojärjestelmän päivitys- ja kehittämistoimia. Lopuksi pohdittiin varastonhallinnan jatkokehityksen mahdollisuuksia ja keinoja niiden toteuttamiseksi tehtaalla.</p> <p>Työn tuloksena saatiin ajantasainen tietojärjestelmä kunnossapidon henkilöstön käyttöön. Järjestelmää on mahdollista kehittää myös tulevaisuudessa sen sisältämää informaatiota tarkentamalla. Tietojärjestelmän ja varaosien hallinnan helpottamiseksi päätettiin kehittää tehtaan varastointia varastotilojen muutostöillä sekä tutkia viivakoodien käytön mahdollisuuksia.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	kunnossapito, tietojärjestelmä, varaosa, varastonhallinta
Säilytyspaikka	<input type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto



School Engineering	Degree Programme Mechanical and Production Engineering
Author(s) Marjo Juutinen	
Title Development of Spare part and Warehouse Management System	
Optional Professional Studies Maintenance Production Leadership	Commissioned by Pipelife Finland Oy, Utajärvi
Date Spring 2014	Total Number of Pages and Appendices 34+7
<p>The effective usage of information systems in maintenance is nowadays one of the main factors in successful manufacturing. Information systems are made to facilitate and assist the maintenance tasks and costs management. These systems usually include all the essential information about the machines to be maintained, planning and monitoring of the maintenance functions, as well as the key indicators necessary to manage all the areas of maintenance.</p> <p>The purpose of this thesis was to develop the warehouse management part of the maintenance information system IDUS IS used in Pipelife Finland's factory in Utajärvi. The system contains all the main sectors of spare part management. Updating the information system would make it easier and more effective to use.</p> <p>In this thesis the features of the system and the possibilities of its usage in warehouse management were studied. The factory's spare parts were defined and the information system was updated. In addition, the possibilities to develop the warehouse management in the future were taken into consideration.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	maintenance, information system, spare part, warehouse management
Deposited at	<input type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PIPELIFE INTERNATIONAL GMBH	2
2.1 Organisaatio	2
2.2 Pipelife Finland Oy	3
3 TIETOJÄRJESTELMÄT KUNNOSSAPIDOSSA	5
3.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet	6
3.2 Tietojärjestelmien hyödyntäminen	8
3.3 Seuranta ja raportointi	9
4 MATERIAALIHALLINTA	11
4.1 Varastonhallinta	11
4.2 Menetelmät tehtaalla	12
5 IDUS IS	13
5.1 Tietojärjestelmän ominaisuudet	13
5.2 Varastojärjestelmä	16
6 KEHITYSTOIMET	18
6.1 Varastonimikkeet	18
6.2 Artikkelinumerointi	19
6.3 Laiteliitynnät	22
6.4 Varaston inventointi	23
6.5 Tehtaan varaosainventaario	23
6.6 IDUS IS:n päivitys	25
7 KEHITYSEHDOTUKSET	26
7.1 Varastopaikat	26
7.2 Viivakoodit	28
7.2.1 Mahdollisuudet tehtaalla	29
7.2.2 Viivakoodinlukijat	29
7.2.3 Viivakoodinlukijan valinta	30
8 TULOKSET	32

9 YHTEENVETO	33
LÄHTEET	34
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Insinööriyön aiheena on varaosa- ja varastojärjestelmän kehittäminen, jonka toimeksiantajana toimii putki- ja muovituotevalmistaja Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehdas. Työn tavoitteena on päivittää ja kehittää tehtaalla käytössä olevan kunnossapidon tietojärjestelmän informaatiota sekä edistää ohjelman käyttöä. Työssä keskitytään ohjelman varastojärjestelmään, jolla hallinnoidaan tehtaalla olevia varaosia. Työllä halutaan saavuttaa perusta varaosahallinnan tehostamiseksi. Insinööriyötä voidaan käyttää apuna kehitystöissä myös muissa Pipelife Finland Oy:n toimipaikoissa.

Työssä tutustutaan kunnossapidon tietojärjestelmiin ja varastohallinnan perusteisiin. Samalla pohditaan myös jatkokehityksen mahdollisuuksia tehtaan varastohallinnassa. Työhön liittyy keskeisesti yrityksen varastoartikkeleiden inventointi ja kunnossapidon tietojärjestelmän käyttö sekä kehitys. Järjestelmän saattaminen todenmukaiseen tilaan tehostaa ja helpottaa kunnossapidon työtehtäviä, ja sen avulla saadaan myös työkalut tehtaan varasto- ja varaosakustannuksien minimoimiseksi. Järjestelmällä ja sen jatkuvalla käytöllä voidaan seurata eri laitteiden kunnossapitohistoriaa, laatia niiden ja yrityksen strategian pohjalta kunnossapitosuunnitelmia ja varautua yllättäviinkin tilanteisiin.

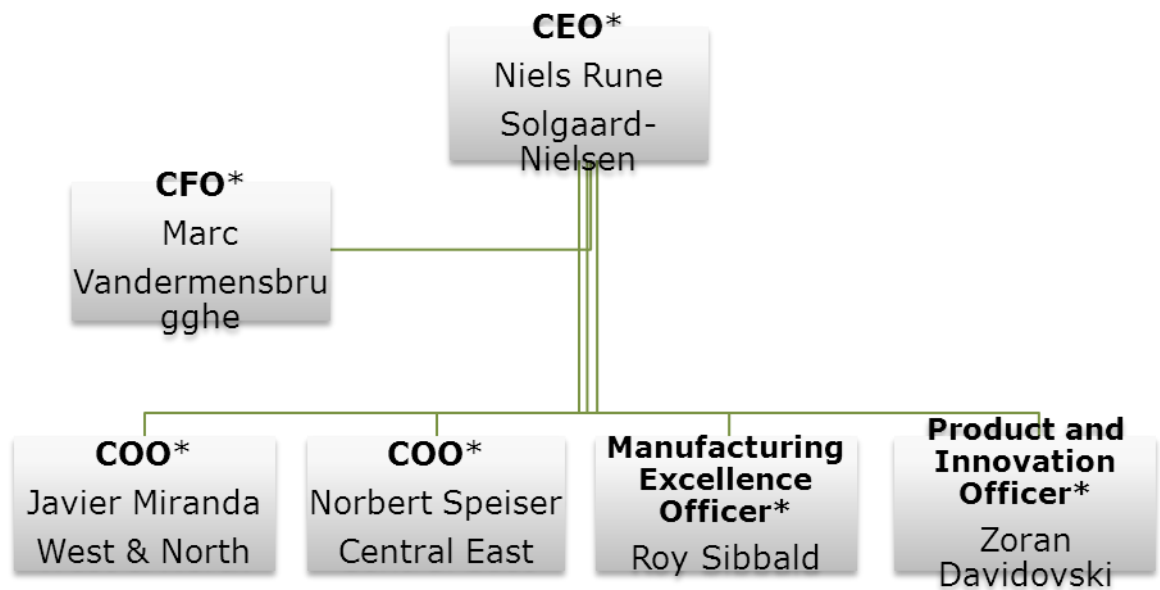
Kunnossapidon tietojärjestelmän avulla taataan kriittisten osien ja työkalujen saatavuus. Samalla voidaan alentaa pääoman sitoutumista varastointiin sekä saada luotettavaa informaatiota varaston tilanteesta. Tietojärjestelmä voi toimia hyvänä työkaluna kunnossapidon materiaalihallinnossa, kun sen aktiivisen käytön tärkeys on sisäistetty koko käyttäjäkunnan tasolla. [1, s. 58.]

Työn alkutilanteessa kunnossapidon tietojärjestelmän käyttö on sen varastojärjestelmän osalta ollut yrityksessä hyvin vähäistä. Haasteita on asettanut resurssien, kuten käyttäjien ajan riittämättömyys järjestelmän käyttöön tai sen päivittämiseen. Työ aloitetaankin varastojärjestelmän nykyisen tilanteen kartoittamisella, jonka jälkeen suoritetaan tutkimukset varaosista ja varastoista sekä kirjataan päivitettyt muutokset kunnossapidon tietojärjestelmään. Osana työtä pohditaan ja toteutetaan kehitysideoita järjestelmän käytön ja varaosahallinnan helpottamiseksi. Insinööriyön lopputuloksena saadaan tehtaalle päivitetty varastojärjestelmä ja menetelmiä varastoinnin kehittämiseen.

## 2 PIPELIFE INTERNATIONAL GMBH

### 2.1 Organisaatio

Pipelife International GmbH –konserni on yksi Euroopan suurimmista muoviputkijärjestelmävalmistajista. Johtavan markkina-aseman yritys on saavuttanut Pohjoismaissa. Yrityksen historia yltää vuoteen 1989, jolloin belgialainen kemianyritys Solvay ja maailman suurin tiili- valmistaja, itävaltalainen Wienerberger, perustivat yhdessä Pipelifen. Nykyisin omistajana toimii yksin Wienerberger, joka osti Solvayn osuuden yrityksestä vuonna 2012. Kuvassa 1 on esitetty Pipelife International GmbH:n johtoryhmän organisaatiokaavio. Pipelife International GmbH on jatkanut kasvuaan, ja nykyisin konsernilla on tuotantolaitoksia ja myynti- konttoreita jo 27 maassa. Yritys työllistää noin 2650 henkilöä, ja sen pääkonttori sijaitsee Wienissä Itävallassa. Vuonna 2012 yrityksen liikevaihto oli 859 miljoonaa euroa. Yrityksen tuotevalikoimaan kuuluvat infra-, talotekniikka-, sähkö- ja kaapelinsuojatuotteet, jätevesijär- jelmät sekä teollisuuden ja maatalouden erikoistoimitukset. [2.]



Kuva 1. Pipelife International GmbH –konsernin johtoryhmä. [2.]

## 2.2 Pipelife Finland Oy

Pipelife International GmbH –konsernin yhtenä osana toimii Pipelife Finland Oy. Pipelife Finland Oy:n tuotantolaitokset sijaitsevat Haaparannassa, Iissä ja Utajärvellä. Yrityksen myyntikonttorit sijaitsevat Oulussa, Tampereella ja Vantaalla. Pipelife Finland Oy työllistää noin 130 henkilöä, ja sen pääkonttori on Oulussa. Pipelife Finland Oy:n liikevaihto oli vuonna 2012 noin 40 miljoonaa euroa. [3.]

Yritys on alun perin perustettu vuonna 1986 Oulussa nimellä Hafab Oy. Vuonna 1991 norjalainen Mabo AS tuli osakkaaksi Hafab Oy:öön ja osti lopulta enemmistöosakkuuden vuonna 1997. Pipelife International GmbH:n omistukseen yritys siirtyi 1999, kun Pipelife International Holding osti koko Mabo AS:n osakekannan. Vuonna 2000 yritys muutti nimekseen Pipelife Finland Oy. Seuraavana vuonna yhtiön toimitusjohtajana aloitti Kimmo Kedonpää. [3.]

### Utajärven tehdas

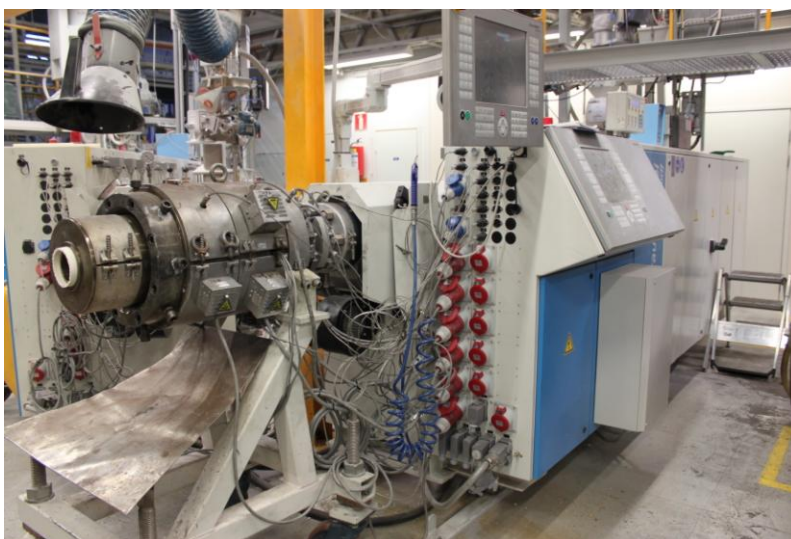
Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehdas (kuva 2) työllistää 22 henkilöä, ja tehtaan johtajana toimii Heikki Pirttikoski. Utajärven tehdas toimi aiemmin nimellä PanPark Oy, mutta vuonna 1997 tehdas siirtyi Mabo AS:lle, kun se hankki yhtiön koko osakekannan. Yrityksoston myötä lopulta myös Utajärven tehdas siirtyi osaksi Pipelife Finland Oy:tä. Utajärven tehtaan tuotevalikoimaan kuuluvat polyvinyylidikloridista eli PVC:stä valmistettavat kaapelinsuoja-, sähköasennus-, paine-, maaviemäri- sekä kiinteistöviemäriputket, polyeteeniset (PE) paineputket ja polypropeeniset (PP) putkijohdot. Tehtaan markkina-alueina toimivat Pohjoismaat, Venäjän lähialueet sekä Baltian maat. [4.]





Kuva 2. Utajärven toimipaikan tehdasalue. [4.]

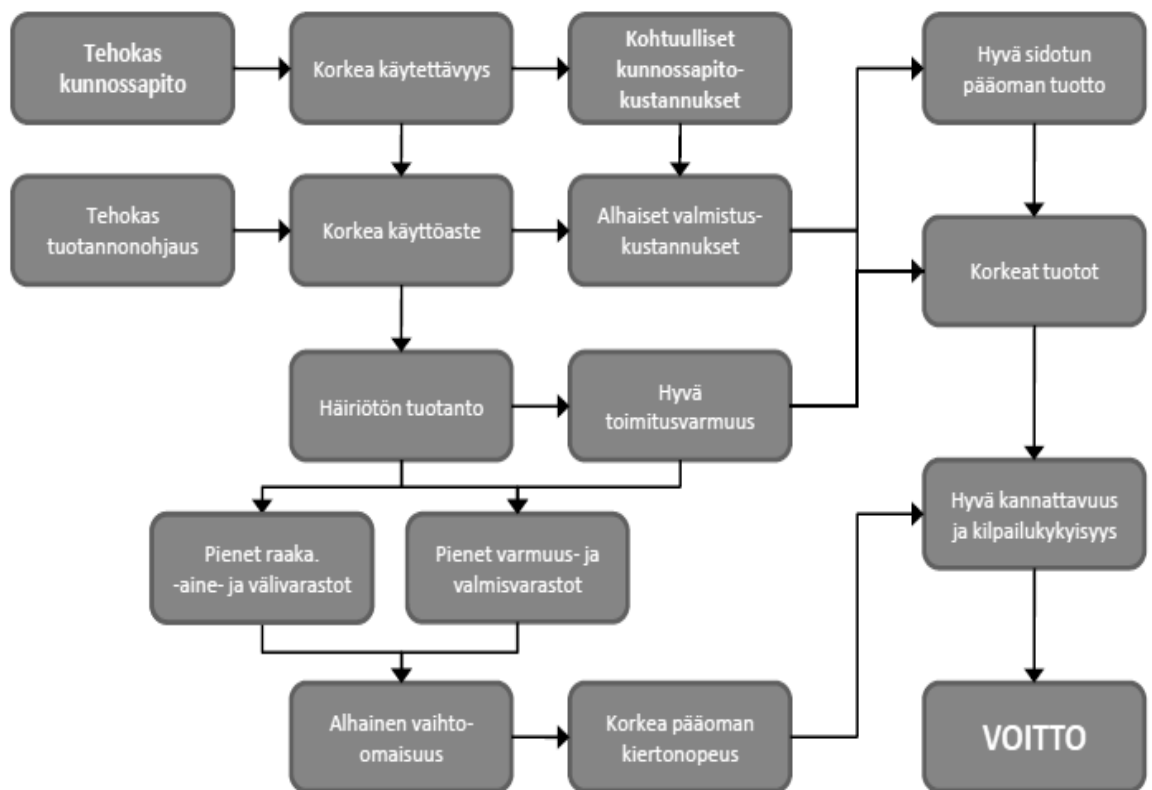
Utajärven tehtaalla putkenvalmistukseen käytetään putkiekstruusiota eli suulakepuristusta. Tässä menetelmässä PVC-, PE- tai PP-jauhe tai -granulaatti kuljetetaan silloon linjan ensimmäiselle laitteelle, ekstruuderille (kuva 3). Raaka-aine siirtyy laitteen ruuville, jossa se muuttuu muovimassaksi lämpötilan noustessa. Suulake-työkalulla massa muovataan putken muotoon. Muoto saadaan pysymään tai sitä voidaan säädellä kaliiberihylsällä. Muita putkituotannossa käytettäviä laitteita ovat vetolaite sekä vakuumi- ja jäähdytyslaitteet. Jäähdyttämisen jälkeen putki merkataan leimalaitteella. Tämän jälkeen putki on valmis katkaistavaksi ja muhuttavaksi, mikäli tarve niin vaatii. Lopuksi putki pakataan nippuun, kelalle tai kiepille. [4.]



Kuva 3. PVC 4-linjan ekstruuderin ja suulake.

### 3 TIETOJÄRJESTELMÄT KUNNOSSAPIDOSSA

Kunnossapidon tarkoituksena on teollisuudessa pitää koneet ja laitteet, rakenteet, prosessit ja ympäristö toimintakuntoisina, jotta ne toimivat luotettavasti, viat voidaan korjata ja riskit hallita. SFS-EN 13306 –standardin mukaan ”kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon” [5, s. 14]. Kunnossapidolla ja laitteiden kunnossapidettävyydellä on suora vaikutus tuotannon tehokkuuteen ja yrityksen tuottokykyyneen. Kuvassa 4 on esitetty kunnossapidon vaikutukset kannattavuuteen. Toimivat laitteet ja nopeasti, pienillä investoinneilla tehtävät korjaustoimet tai suorituskyvyn tehostamiset laitteille takaavat myös tuotantoprosessin tehokkuuden. Yksi työkalu tällaisen tilanteen saavuttamiseksi on kunnossapidon tietojärjestelmä.



Kuva 4. Kunnossapidon kannattavuusvaikutukset. [5, s. 21.]

Kunnossapidon tietojärjestelmän voidaan luonnehtia olevan toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan kunnossapidossa suunniteltu järjestelmä. Yleensä järjestelmä sisältää yhteydet myös muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. [6, s. 3.]

Kunnossapidon tietojärjestelmä tulee valita sopivaksi yrityksen kokoon ja toimialaan nähden. Omat vaatimuksensa asettavat myös dokumentoinnin tarve kunnossapidossa ja käytössä oleva laatujärjestelmä sekä yrityksen tulevat kehitysnäkymät ja strategia. Laittevalmius tai investointitarpeet täytyy myös huomioida järjestelmän käyttöönottoa suunniteltaessa. Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöä voidaan perustella sen taloudellisen kannattavuuden ja kokonaisuuksien helpon hallittavuuden perusteella, kun verrataan manuaaliseen järjestelmään. [1, s. 55.]

Kunnossapidossa on tärkeää pystyä suunnittelemaan toimenpiteet siten, ettei suuria tuotantomennyksiä pääse syntymään. Tästä syystä kunnonvalvonta ja huoltotyöt tulisi suorittaa tuotantoa häiritsemättä ja mahdollisimman korkealla henkilökunnan käyttöasteella. Huomiioon on otettava myös varaosien saatavuus ja muut itsestä riippumattomat tekijät. [1, s. 57.] Tietojärjestelmän avulla kunnossapitotoimet ja kunnossapidon suunnitelmat ovat mahdollisia toteuttaa samalla huomioiden aiemmin mainitut asiat.

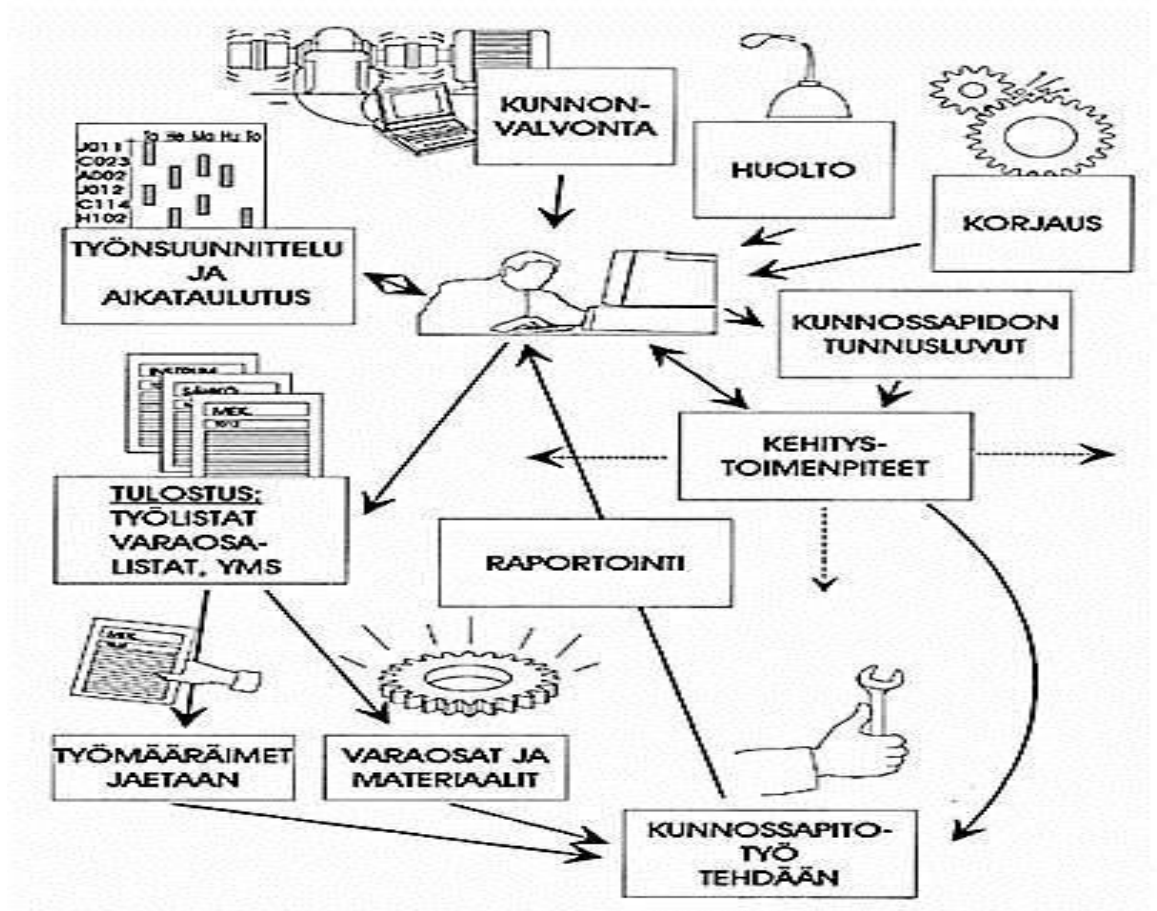
### 3.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet

Kunnossapidon tietojärjestelmien osa-alueisiin kuuluvat tyypillisesti kaikkien kunnossapidettävien ja huollettavien kohteiden sekä kunnossapitoon kuuluvien välineiden ja osien tiedot. Järjestelmän osa-alueet voidaan jaotella seuraavasti:

- Laittekortit, jotka sisältävät tyyppitiedot ja teknisen informaation.
- Sijaintitiedot, laitteen fyysistä paikannusta varten.
- Liittyminen muihin laitteisiin tai kokonaisuuksiin.
- Tekniset dokumentaatiot.
- Varaosatieidot.

- Toimittajien ja valmistajien yhteystiedot.
- Toimenpiteiden kirjaukset.
- Kunnonvalvonnan seurantatiedot ja muut kunnossapidon tiedot.

Kunnossapidon tietojärjestelmä on siis kattava kokonaisuus yrityksen kaikista kunnossapidon toiminnoista, laitekannasta ja materiaalikustannuksista. Järjestelmän perustoiminnot on esitetty kuvassa 5. [1, s. 56.]



Kuva 5. Kunnossapidon tietojärjestelmän perustoiminnot. [1, s. 54.]

### 3.2 Tietojärjestelmien hyödyntäminen

Hyödyntämällä tietojärjestelmiä eri kunnossapitolajien suunnittelusta ja kunnossapitostrategian toteuttamisesta saadaan tehokkaita. Kunnossapidon lajit on esitetty taulukossa 1. Laittekohtaisia kunnossapitostrategioita voivat olla esimerkiksi:

- ei kunnossapitoa
- käyttäjien suorittama kunnossapito
- ehkäisevä/ennakoiva kunnossapito
- kunnonvalvonta
- jatkuva seuranta
- vika- ja vian vaikutusanalyysien suorittaminen

Taulukko 1. Kunnossapidon lajit [5, s. 46.]

<b>Ehkäisevä kunnossapito</b>	<b>Säännöllisin väliajoin tai tiettyjen kriteereiden täyttyessä tehtävää. Tavoitteena vähentää rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.</b>
<b>Jaksotettu kunnossapito</b>	<b>Ehkäisevää kunnossapitoa. Tehtävien jaksottaminen aikataulun tai työjaksojen lukumäärän mukaan.</b>
<b>Jaksotettu kunnostaminen</b>	<b>Ehkäisevää kunnossapitoa. Tehtävien jaksottaminen kalenteriaikaan tai käytön määrään perustuen.</b>
<b>Kuntoon perustuva kunnossapito</b>	<b>Ehkäisevää kunnossapitoa. Seurataan kohteen suorituskykyä tai sen parametrejä, joiden pohjalta toimitaan. Seuranta aikataulutettua, jatkuvaa tai vaadittaessa tehtävää.</b>
<b>Ennakoiva kunnossapito</b>	<b>Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa. Kohteen suorituskyvyn heikkenemistä kuvaavien tekijöiden tarkkailua ja analysointia.</b>
<b>Korjaava kunnossapito</b>	<b>Suoritetaan havaittaessa vikaantuminen. Tavoitteena palauttaa kohteen toimintakunto.</b>
<b>Etäkunnossapito</b>	<b>Kauko-ohjattua kunnossapitoa. Kunnossapitohenkilöstö ei ole tekemisissä suoraan kunnossapidettävän kohteen kanssa.</b>
<b>Siirretty kunnossapito</b>	<b>Viivästettyä korjaavaa kunnossapitoa. Suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Viive sovittu ohjeiden mukaan.</b>
<b>Välitön kunnossapito</b>	<b>Suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen.</b>

Kunnossapitostrategia valitaan jokaiselle komponentille tarkastelemalla sen vikaantumisen mahdollisuutta, kriittisyyttä sekä käyttämällä apuna strategian valintaan luotuja menetelmiä. [5, s. 89.]

Strategian valinnan menetelmiä ovat esimerkiksi TPM (Total Productive Maintenance) ja TAC (Total Asset Care). TPM:n tavoitteena on saavuttaa taloudellisia tuloksia nopeasti, tunnistamalla ja tehostamalla suurimpia kunnossapidollisia ongelmia. TAC puolestaan tavoittelee kustannusten minimoimista. Menetelmässä tuotantovälineiden toiminta suunnitellaan liiketoiminnan tavoitteet saavuttavaksi. TPM-menetelmää täydentävä lähestymistapa on RCM (Reliability Centered Maintenance). Tällä menetelmällä pyritään parantamaan kustannustehokkuutta ja käytettävyyttä. Menetelmän tavoitteena on löytää oikea tai kehittää olemassa olevaa kunnossapito-ohjelmaa samalla tarkastellen turvallisuutta, luotettavuutta ja kustannuksia. [6.]

Kunnossapidon tietojärjestelmän avulla voidaan laitteiden historiatietoja seuraamalla suunnitella ja tarvittaessa muokata niille valittuja huoltostrategioita. Järjestelmään luotujen suunnitelmien perusteella järjestelmä luo automaattisesti työmääräimet tietyistä, seuraavaksi suoritettavana olevista toiminnoista.

### 3.3 Seuranta ja raportointi

Kunnossapidon tietojärjestelmiin kertyy suuria määriä dataa eri tapahtumista, kuten vika- ja kustannustietoja, nimiketapahtumia ja resurssi-informaatiota. Kunnossapitoa kehittävän tiedon kerääminen voikin siksi olla haastavaa. Tärkeää olisi seurannan ja kehityksen kannalta oleellisen informaation raportointi ja analysointi. [5, s. 182.]

Käytännön hyöty tietojärjestelmästä saadaan sen automaattisen raportoinnin avulla. Kun järjestelmään kirjataan kaikki ilmenevät viat ja toiminnot, saadaan laitekohtaista tietoa pitkältikin aikaväliltä. Käytännön esimerkkinä voidaan ajatella tietyn vian ilmaantuvan jollakin laitteella tietyin väliajoin. Järjestelmästä saatavan raportin avulla tietoon saadaan vikaantumisväli ja vikaa voidaan hallita ilman turhia tuotannonseisokkeja. Samalla voidaan löytää vian alkuperäinen aiheuttaja, jonka korjaamisella olisi jatkossa mahdollista estää vian syntyminen kokonaan.

Kunnossapidon tietojärjestelmällä voidaan ylläpitää myös kunnossapitotoiminnan kustannuseurainta. Tarkalla seurannalla kustannuksista ja perustiedoista voidaan kunnossapidon tunnuslukuja kehittää ja muuttaa rakentavaan suuntaan. [5, s. 59.] Tunnuksisiin kuuluvat kustannustehokkuutta, resurssien tehokkuutta ja työsuunnittelun toimivuutta mittaavat luvut [5, s. 52].

## 4 MATERIAALIHALLINTA

Materiaalinhallinta käsitteenä tarkoittaa kaikkea tavaran hankintaan, tuotantoon ja jakeluun liittyvää materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen kehittämisen ja hallinnointiprosessia. Prosessilla pyritään parantamaan kustannustehokkuutta ja kierrätystä sekä takaamaan palvelutason laatu. Myös kunnossapidossa materiaalihallinnassa tulee ottaa huomioon varsinaisten materiaalivirtojen lisäksi informaatiovirrat ja toimitusverkon logistiikka. [5, s. 141–143.] Tämän työn yhteydessä materiaalista puhuttaessa tarkoitetaan kuitenkin vain fyysisiä komponentteja ja niihin liittyvää dokumentointia.

Tärkeä osakokonaisuus kunnossapidon tietojärjestelmissä on materiaalihallinnan toimet. Materiaalihallinta auttaa määrittämään muun muassa varaston arvon ja sillä voidaan hallita varastojen ja nimikkeiden tietoja ja kunnossapidon materiaalisuunnittelua. Raportoinnin avulla materiaalivirrasta saadaan käytännöllisiä tilastoja ja analyysejä. [5, s. 169.] Järjestelmällä on mahdollista hoitaa myös kunnossapidon ostotoimet ja laskutus. Näin ollen lähes kaikki kunnossapidon materiaalinhallintaan ja logistiikkaan kuuluvat operaatiot voidaan hallita yhdellä järjestelmällä.

### 4.1 Varastonhallinta

Varastolla voidaan tarkoittaa tiettyä varastoinnille varattua tilaa tai siellä säilytettävää tavaraa. Varastot ja varastonhallinta ovat tärkeitä elementtejä yrityksen tehokkaan toiminnan ylläpidossa. Varastonimikkeet sitovat yrityksen varoja ja hallinnoimalla näitä nimikkeitä voidaan saavuttaa taloudellisia hyötyjä. Varastonimikkeiden määrien ja tyyppien optimoinnilla on mahdollista saavuttaa suuriakin säästöjä. Esimerkiksi varastojärjestelmään asetettujen artikkeleiden kappalemäärien minimiraja-asetuksilla varmistetaan, etteivät varaosien varmuusvarastot pääse tyhjenemään. Tästä voisi seurata jopa tuotannon katkeaminen jonkin laitteen vikaantuessa. Varastonhallinnan tulisi olla jatkuvatoimista, jotta kustannusten seuranta pysyy ajantasaisena ja varaston tilanne järjestelmässä totuudenmukaisena.



## 4.2 Menetelmät tehtaalla

Tässä työssä varastolla tarkoitetaan Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehtaalla säilytettäviä varaosia, joiden hallintaan on tarkoitettu IDUS IS-ohjelman varastojärjestelmä. Toimivan varastojärjestelmän tärkeimmät tavoitteet ovat kriittisten varaosien saatavuuden takaaminen, tarvikkeiden ja työkalujen saatavuuden varmistaminen, kulloisenkin varastotilanteen kuvaaminen ja varastoon sitoutuvien varojen minimointi. [1, s. 58.] Tavoitevaatimusten täytyessä voidaan laitteet huolto- ja korjaustöillä saattaa nopeasti toimintakuntoisiksi mahdollisimman pienin tuotantohävikkein.

Varaosien varastoinnista ja tilauksista Utajärven tehtaalla vastaa kunnossapitopäällikkö ja muu kunnossapitohenkilöstö. Tietojärjestelmän hyödyntäminen varastohallinnassa oli kuitenkin vähäistä. Jatkossa ensiarvoisen tärkeää olisi käyttää IDUS IS-järjestelmää aktiivisesti ja kirjata sinne kaikki varastotapahtumat. Käytännössä tämä tarkoittaa uusien varaosien tai jo järjestelmässä olevien saapuvien toimitusten kirjaamista artikkelirekisteriin aina heti osien varastoon saavuttua tai vähintäänkin määräajoin, esimerkiksi kerran viikossa. Varaosien varastosta ottojen kirjaamisista ei myöskään sovi unohtaa, ja kirjaamisen tulee tapahtua reaaliaikaisesti. Näillä toimilla varastojärjestelmä hakeutuu lopulta itseohjautuvasti ajantasaiseksi.

## 5 IDUS IS

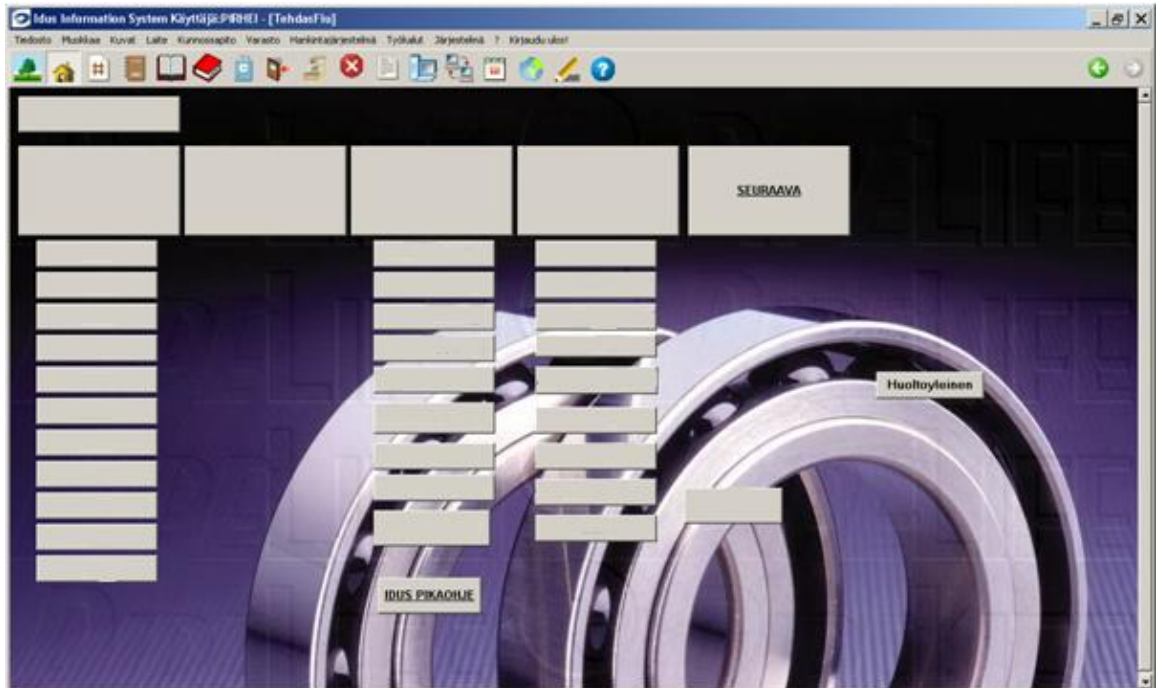
Yrityksellä on käytössään kunnossapidon tietojärjestelmä IDUS IS 5.20. Ohjelman on tuottanut ruotsalainen IDUS AB. IDUS IS on joustava kunnossapidon tietojärjestelmä, josta on saatavilla useille erilaisille teollisuuden yrityksille modifioituja versioita. Järjestelmä on mahdollista integroida myös useisiin muihin järjestelmiin, kuten esimerkiksi useimpiin toiminnanohjausjärjestelmistä. Tietojärjestelmän käytössä voidaan hyödyntää myös useimpia Microsoft-ohjelmia, kuten taulukko-ohjelma Exceliä tai projektinhallintaohjelma Projectia. [8].

### 5.1 Tietojärjestelmän ominaisuudet

Yrityksellä käytössä oleva ohjelmaversio kattaa seuraavat toiminnot:

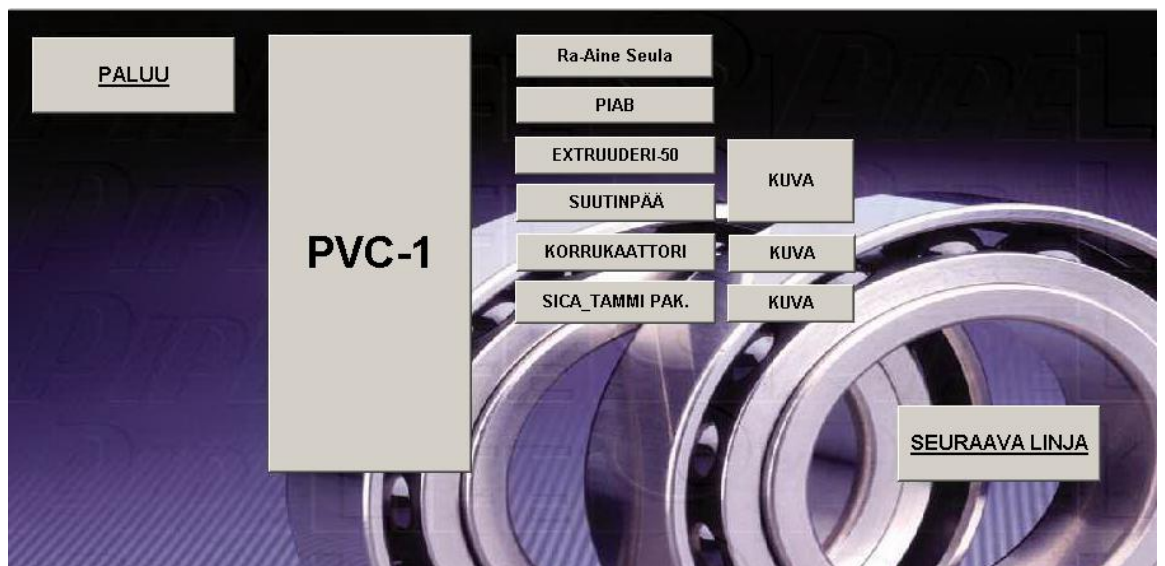
- vikaraportointi
- rekisteröinti eli tehtyjen töiden ja korjausten kirjaus
- suunnitelmien laadinta
- työmääraimien asettaminen
- varastokirjanpito

IDUS IS-järjestelmän käyttö perustuu kuvanavigaatioon, jolloin liikkuminen järjestelmän sisällä on helppoa ja tapahtuu tietokoneen hiirtä napsauttamalla haluttujen kuvien tai kuvakkeiden päällä. Kuvassa 6 on Utajärven tehtaan IDUS IS –kunnossapidon tietojärjestelmän aloituskuva.



Kuva 6. Yleisnäkymä ilman linja- tai laitetietoja.

Jonkin linjan tai laitteen tietoihin siirrytään kuvassa 6 harmaina näkyvistä palkeista. Vaihtoehtoisesti voidaan navigoida myös yläreunan kuvakkeita käyttämällä. Kuvassa 7 on aloitusku-  
vasta siirrytty Utajärven tehtaan ensimmäisen linjan kuvaan. IDUS IS-ohjelmassa laitteiden  
tiedot sisältäviä kaavakkeita eli laitekortteja kutsutaan 0-kortteiksi. Tästä kuvasta on mahdol-  
lista siirtyä linjan eri laitteiden 0-kortteihin tai tarkastella laitteiden fyysisiä kuvia.



Kuva 7. Navigointisivu.

Laitteen 0-kortti sisältää laitteen yleiset tiedot. Lisäksi samaan laitteen puurakenteeseen avautuneeseen kansioon on mahdollista 0-kortin lisäksi kirjata laitteen yksittäisten komponenttien tietoja. Tämä on havainnollistettu kuvassa 8.

Paikkaidentiteetti	Nimi	Laitetyyppi	Dus:n identi
F011100	Extr päämoottori	AC-moottori	1814
F010102	Vesisuodatin	Suodatin	2052
F010101	Syöttölaite, moottorin vaihteis	Vaihdelaatikko	1819
F010100	Päämoottorin vaihdelaatikko	Vaihdelaatikko	1816
0_KORTTI	PVC-1 Linja Extruder	Yleinen	570

Nimi	www./Osoite
Nimi	PVC-1 Linja Extruder
Tyyppi	KONOS 50R-27-44-1100UT
Sarjanumero	205290 4
Valmistusvuosi	2005
Valmistaja	Cincinnati
Toimittaja	Cincinnati

Kuva 8. Laitteen 0-kortti.

Järjestelmän sisältö ja ulkonäkö ovat auktorisoitujen käyttäjien vapaasti rakennettavissa, ja esimerkiksi kuvien liittäminen ja linkkien luominen laitekortteihin siirtymiseksi on helppoa. Tietojärjestelmän ominaisuuksia tai käytön mahdollisuuksia voidaan kohdistaa myös siten, että tietyillä tunnuksilla kirjautuessa vain sille henkilölle tai ryhmälle oleelliset osiot ovat muokattavissa. Tämä lisää käytön helppoutta ja yksinkertaistaa järjestelmän toimivuutta.

Suurimman haasteen kunnossapidon tietojärjestelmien hyödyntämiselle on yleensä asettanut järjestelmien matala käyttöaste. Käyttöasteen vähyteen vaikuttavia tekijöitä on monia. Usein järjestelmät koetaan vaikeakäyttöisiksi, joko kunnossapitäjien riittämättömän tietoteknisen osaamisen tai liian vähäisen käyttökoulutuksen vuoksi. Mikäli käyttöönotto vaiheessa järjestelmän mahdollisuuksia ei ole kartoitettu, voidaan sen käytölle asettaa tarkoitustaan palvele mattomia tavoitteita, jolloin sen käyttäminen voi tuntua turhalta ja aikaa vievältä. Järjestelmää on myös käytettävä pitkäjänteisesti ja siihen kirjattavien tietojen tulee olla totuudenmukaisia. Näin järjestelmästä saatavat raportit ja niiden analyysit voivat toimia kehityksen työkaluina.

Utajärven tehtaalla IDUS IS:n käytölle oli samankaltaisia esteitä. Henkilöstön aikaresurssit eivät riittäneet järjestelmän ajan tasalle saattamiseen, joten järjestelmän käyttö erityisesti sen

varastonhallinnan osalta oli puutteellista ja vähäistä. Tästä johtuen myöskään huoltojen ja korjausten kirjaukset eivät olleet täydellisiä joidenkin varaosatietojen puuttuessa, eikä varaston arvo pysynyt paikkaansa pitävänä. Päivitetyn tietojärjestelmän ylläpitäminen vaatii sen päivittäistä käyttöä. Tällöin saadaan nopeasti tieto myös esimerkiksi varastosaldon muutoksista tai ongelmista tuotannossa. Jatkuvat toimisen järjestelmän käytön ja päivittämisen resurssitarve yhtä henkilöä kohden ei kuitenkaan ole kuormitukseltaan valtava, mikäli kaikki järjestelmän käyttäjäkuntaan kuuluvat toimivat organisoidusti ja yhteisten sääntöjen mukaan.

## 5.2 Varastojärjestelmä

IDUS IS-tietojärjestelmän varastojärjestelmä on jaettu kuuteen osioon. Osiot ovat

- tuleva toimitus, jonka avulla varaosat tuloutetaan varastoon
- otto, jossa varaosa poistetaan varastosta ja varastotapahtumat kirjataan
- artikkelirekisteri, jonne kirjataan uusien varaosien tiedot
- tiedot, joista selviää esimerkiksi koko varaston arvo ja varastotapahtumat
- konfigurointi, jossa luodaan varastopaikat, artikkelityypit ja yksiköt
- kappaleen poisto, jossa voidaan suorittaa varaston tarkistus

Kuvassa 9 on esitetty varastojärjestelmän päätoiminnot, joiden kautta järjestelmän varaosia voidaan hallita.

Tuleva toimitus varastoon

## Tuleva toimitus

Artikkelinumero

Hinta/yksikkö  Määrä  Yksikkö

Nimi  Työmääräinnumero

Toimittaja

Minimipiste  Hankintamäärä  Tilauspiste  Saldo

Kuva 9. Varastojärjestelmässä navigoidaan osioiden välillä välilehtien avulla.

Järjestelmään on mahdollista tallentaa myös valmistaja- ja toimittajatiedot. Näiden avulla IDUS IS-ohjelmiston hankintajärjestelmää voidaan käyttää varaosien tilaus- ja ostotoimissa.

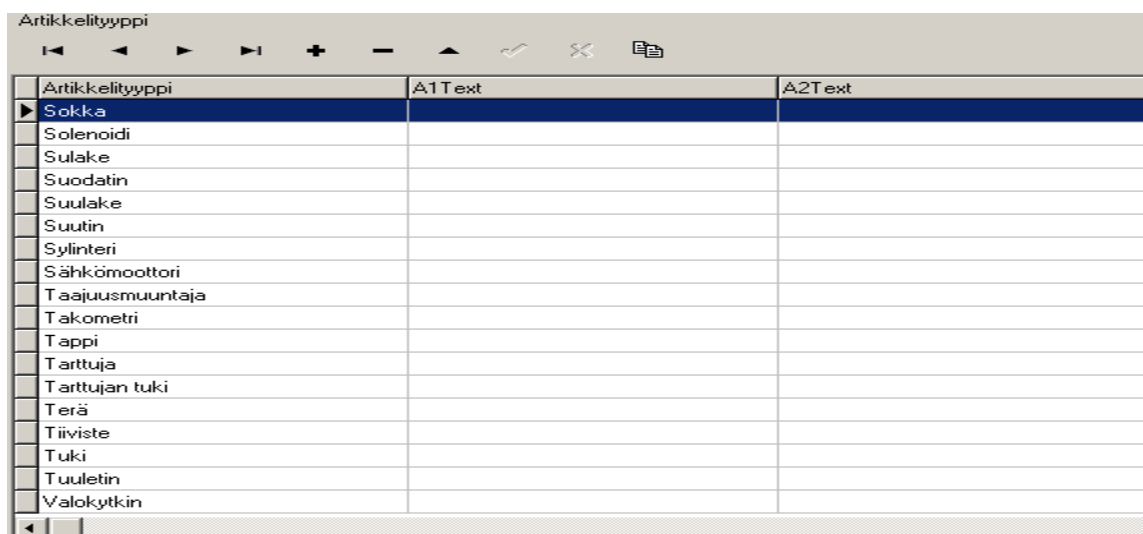
Varastojärjestelmän luominen aloitetaan konfigurointi-välilehdellä, jossa järjestelmään kirjaetaan ensimmäiseksi artikkelityypit, joita halutaan seurata sekä varastopaikat artikkeleille. Samalla määritetään käytössä olevat yksiköt, joilla varaosien määriä seurataan. Seuraava vaihe on varaosien kirjaus artikkelirekisteriin. Erityisen tärkeää artikkelien rekisteröinnissä on merkitä artikkelin kappalehinta varaston arvon selvittämiseksi. Lopuksi varaosat vielä liitetään laitteille, joiden varaosina ne toimivat. Näiden toimintojen toteutukseen on tutustuttu työn seuraavassa osiossa.

## 6 KEHITYSTOIMET

IDUS IS-tietojärjestelmän varaosa- ja varastojärjestelmän kehittämistä lähdettiin tekemään, jotta yritys pystyisi saamaan täyden hyödyn tietojärjestelmän käytöstä. Suoritettaviin töihin kuuluivat muun muassa varastojärjestelmän järjeistäminen käytön edistämiseksi, ohjeistus uusien toimintatapojen toteuttamiseen, varastoartikkeleiden kartoittaminen, inventointi sekä päivitys järjestelmään. Lopuksi on vielä pohdittu menetelmiä ja keinoja varastoinnin kehittämiseksi myös jatkossa. Seuraavassa käytetyt termit *artikkeli* ja *nimike* ovat samaa tarkoittavia termejä.

### 6.1 Varastonimikkeet

Tietojärjestelmään oli valittu käyttöönoton yhteydessä artikkelityypit, joita järjestelmällä haluttiin seurata. Kuvassa 10 on IDUS IS-tietojärjestelmän artikkelityypiluettelo. Artikkelityyppien valintaperusteita ei onnistuttu tarkasti selvittämään, mutta niiden pääteltiin olevan varaosien kriittisyys ja arvo. Artikkelityypirekisteriä ei siis lähdetty erityisesti rakentamaan alusta, vaan järjestelmän päivitystyötä tehtiin pääasiassa alkuperäisiin asetuksiin perustuen. Tietojärjestelmän artikkelityypirekisteriä käytiin kuitenkin sen verran läpi, että siihen lisättiin nykyisin kriittiseksi määriteltyjä artikkeleita tai poistettiin vanhentunutta informaatiota, jolle ei enää nähty tarvetta järjestelmässä.



Artikkelityyppi	A1Text	A2Text
▶ Sokka		
Solenoidi		
Sulake		
Suodatin		
Suulake		
Suutin		
Sylinteri		
Sähkömoottori		
Taajuusmuuntaja		
Takometri		
Tappi		
Tarttuja		
Tarttujan tuki		
Terä		
Tiiviste		
Tuki		
Tuuletin		
Valokytkin		

Kuva 10. Artikkelityypirekisteri.

Järjestelmästä ei haluttu niin yksityiskohtaista, että sen käytettävyys vaikeutuisi ja hidastuisi. Komponentteja, joiden kustannukset olivat vähäiset ja seuranta työlästä, ei täten koettu tarpeelliseksi kirjata järjestelmään. Osasyynä tähän oli, että tehtaalla ei ollut automatisoitua menetelmää varastosaldon muutosten kirjaamiseksi, vaan kaikki merkinnät kirjasi käyttäjä manuaalisesti. Artikkelityypeistä olikin jätetty pois esimerkiksi ruuvit ja mutterit.

Järjestelmään merkityiksi varastopaikoiksi on Utajärven tehtaalla valittu neljä eri tunnuksin merkittyä aluetta.. Tarkempia varastopaikkoja, esimerkiksi numeroituja tai nimettyjä lokerikkoja, ei varaosille tehtaalla ole. Yksiköinä osien seurannassa käytetään kilogrammoja, metrejä, litroja ja kappalemääriä.

## 6.2 Artikkelinumerointi

Kunnossapidon tietojärjestelmissä käytetään erilaisia tunnisteita laitteiden ja osien identifioimiseen. Hyvä tunnistemenetelmä on selkeä ja yksinkertainen. Tunnisteen käytettävyyden kannalta sen tulisi olla mahdollisimman lyhyt ja vähän informaatiota sisältävä. Tehokas ja joustava tiedonhaku nopeuttaa huomattavasti järjestelmän käyttöä. Tunnisteita luodessa on järkevää luoda tietoja yksilöivälle, kuten tietyn yksittäisen laitteen tunnisteelle ja luokittelevalle (laiteryhmä) tunnisteelle erilaiset koodit. Tällöin järjestelmässä olevat tunnisteet eivät sekoitu keskenään. [7, s. 4.]

IDUS IS-järjestelmässä varaosien identifioimiseksi oli käytetty artikkelinumerointia. Artikkelinumero oli käyttäjän vapaasti valittavissa uutta varaosaa järjestelmään lisätessä. Artikkelinumeroina oli aiemmin käytetty valmistajan tai toimittajan määrittämää artikkelinumeroa tuotteelle. Artikkelinumerointia päätettiin järkeistää siten, että numeroinnin avulla varaosa voitiin liittää tietylle linjalle, laitteelle tai muulle kohteelle. Artikkelinumeroinnissa ei huomioitu sijaintitietoja, sillä vakituisia varastopaikkoja tehtaalla oli vain osalla artikkeleista.

Artikkelinumerointi muutettiin kirjaimia ja numeroita sisältäväksi merkkisarjaksi. Vaikka merkkisarja on suositeltavaa pidempi, voidaan sen perusteella varaosa yksilöidä ja määrittää liittymään tiettyyn ryhmään tai laitteeseen. Artikkelinumero voi tässä tapauksessa olla esimerkiksi 01 K 0001 001, jossa kaksi ensimmäistä numeroa ilmaisevat linjan tai ryhmätunnuksen, johon osa kuuluu. Varaosan ollessa kriittinen päätettiin artikkelinumeroon lisätä sitä kuvaamaan tunnus K. Kriittisyys merkitään sarjaan heti linja- tai ryhmätunnuksen perään. Seu-



raavana tuleva nelinumeroinen luku on dus id. Dus id on järjestelmän automaattisesti luoma tunnus siihen kirjatuille laitteille tai kokonaisuuksille. Dus id-luku löytyy tietojärjestelmästä laitteen 0-kortilta. Tämän luvun avulla varaosa liitetään tarkasti tiettyyn laitteeseen. Viimeiset kolme numeroa ovat juoksevia järjestysnumeroita, jolloin saman laitteen tai jonkin muun kokonaisuuden varaosat ovat erotettavissa toisistaan. Taulukkoon 2 on merkitty artikkelinumeroinnissa käytettävät linja- ja ryhmätunnukset.

Taulukko 2. Artikkelinumeroinnin linja-, ryhmä- ja kriittisyystunnukset.

<b><i>RYHMÄ</i></b>	<b><i>Artikkelinumeron tunnus</i></b>
<b>PVC-1 linja</b>	<b>01</b>
<b>PVC-2 linja</b>	<b>02</b>
<b>PVC-3 linja</b>	<b>03</b>
<b>PVC-4 linja</b>	<b>04</b>
<b>PVC-5 linja</b>	<b>05</b>
<b>PVC-6 linja</b>	<b>06</b>
<b>PVC-7 linja</b>	<b>07</b>
<b>PE-1 linja</b>	<b>08</b>
<b>PE-2 linja</b>	<b>09</b>
<b>PP-1 linja</b>	<b>10</b>
<b>SEPA-linja</b>	<b>11</b>
<b>Jäähdytyslaitteet</b>	<b>20</b>
<b>Pullistuskumit</b>	<b>30</b>
<b>PIAB-imurit</b>	<b>40</b>
<b>Labra</b>	<b>50</b>
<b>Paineilmalaitteet</b>	<b>60</b>
<b>Pakkauslaitteet</b>	<b>70</b>
<b>Rouhimo/micronizer</b>	<b>80</b>
<b>Sekoittamo</b>	<b>90</b>
<b>Kriittinen osa</b>	<b>K</b>

Uusien artikkelinumeroitten luominen aloitettiin järjestelmässä olevien varaosien kirjaamisella Excel-tilaukseen. Taulukkoon oli listattu vanha artikkelinumero, nimi, kuvailu osasta, linja- ja laitetiedot sekä laitteen dus id, johon osa liittyi. Taulukko 3 toimii esimerkkinä uusien ar-

tikkelinumeroiden luomisessa käytetystä Excel-tilukosta. Taulukoon luotiin uudet artikkelinumerot osien tietoja ja IDUS IS-tietojärjestelmää samalla hyödyntäen.

Taulukko 3. Osa artikkelinumeroinnissa käytetystä Excel-tilukosta.

Artikkeli-numero	Uusi artikkelinumero	Nimi	Kuvaus	Viimeisin inventointi	Laiteliitynnät	dus id
10500003975	701888001	Ham-mashihna	PE - 28 Pakka-riin	14.8.2007	FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Norcoil_PE28	1888
10500199999	701888002	H.Hihnapyörä Kiinteänapainen	PE - 28 Pakka-riin	14.8.2007	FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Norcoil_PE28	1888
10910009999	701888003	Ham-mashihna		5.9.2008	Main/FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Norcoil_PE28	1888
SPB 4000	702191001	optibelt kiilahihna		25.10.2007	Main/FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191
SPB2900	702191002	optibelt kiilahihna		25.10.2007	Main/FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191
SPB 500x5	702191003	Hihnapyörä		2.11.2007	Main/FIU/Tehdas/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191
3535/60	702191004	Keskikartio		2.11.2007	Main/FIU/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191
SPB 450x5	702191005	Hihnapyörä		2.11.2007	Main/FIU/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191
3535/50	702191006	Keskikartio		2.11.2007	Main/FIU/Pakkaus_Laitteet/Kelat	2191

Valmiin taulukon avulla uudet numerot syötettiin ohjelman artikkelirekisteriin (kuva 11) yksi kerrallaan. Samalla tietyn varaosan tietoja voitiin muokata tai tarkentaa. Artikkelirekisteriin oli mahdollisuus täyttää artikkelinumeron lisäksi muun muassa varaosan nimi, kuvaus, mitat, artikkelityyppi, valmistaja, valmistajanumero, toimittajatiedot, artikkelin hinta, varaston minimipiste sekä tilauspiste.

The screenshot shows the 'Artikkelirekisteri' application window. The main form contains the following fields and values:

- Artikkelinumero: (empty)
- Nimi: (empty)
- Kuvaus: (empty)
- Mitat: (empty)
- Artikkelityyppi: (empty)
- Valmistaja: (empty)
- Valmistajan artikkelinro: (empty)
- Varastopaikka: FIU
- Hinta/yksikkö: 0,00 €
- Yksikkö: kpl
- Toimittaja: (empty)
- Toimittaja-artikkelinro: (empty)
- Hankintamäärä: (empty)
- Minimipiste: (empty)
- Viimeksi inventoitu: 21.1.2014 11:20:17
- Varattu: (empty)
- Tilauspiste: (empty)
- Saldo: 6,00
- Lisätietoja: (empty)

Below the form is a 'Linkit' section with a table of links:

Otsikko	Tiedo...	Hake...	Para...	Versio	Tulosta	Tulostin	Tilaa	Muistii...

Kuva 11. Artikkelirekisteri.

Uutta artikkelinumeroitimenetelmää käyttäen lisättiin samalla joitakin uusia artikkeleita järjestelmään. Varaosalle luotiin artikkelinumero ja muut tiedot täytettiin. Varaosan lisäämiseksi varastojärjestelmään luotiin uusi ohjeistus kunnossapitohenkilöstölle. Ohje on liitteenä (liite 1). Lopuksi osa liitettiin laitteelle, jonka varaosiin se kuuluu.

### 6.3 Laiteliitynnät

Kunnossapidon tietojärjestelmissä on mahdollista ilmoittaa jonkin yksittäisen osan kuuluvan johonkin määrättyyn laitteeseen. Tästä käytetään termiä laiteliityntä. Osa siis kirjataan varaosaluettelon lisäksi liitetyksi tietyn laitteen 0-kortille. Tämä nopeuttaa varaosan saatavuuden tarkistamista, kun osaa ei tarvitse lähteä etsimään varaosarekisteristä, vaan sen tiedot näkyvät suoraan kyseessä olevan laitteen 0-kortin tiedoista. Myös varaosan liittämistä laitteelle luotiin ohjeistus (liite 2) kunnossapitohenkilöstön käyttöön.

Kaikkien laitteiden varaosalistat käytiin läpi uusien artikkelinumeroiden perusteella. Tavoitteena oli tarkastaa, että laiteliitynnät olivat oikein ja ettei lista sisältänyt puutteellista tai väärää informaatiota. Kuvassa 12 on esitetty PVC-2-linjan sahan varaosalista.

Määrä	Artikkelinumero	Muistinpanot	Nimi	Saldo	Varastopaikka	Kuvaus	Mitat
2,00	021369002		Terä	2,00 FIU	FVC-2 Saha		D 500 Z=160 4/2.8 ...
2,00	021369001		Kälehti	4,00 FIU	FVC-2 Saha		XPZ 662

Kuva 12. Varaosalista.

#### 6.4 Varaston inventointi

Inventaariolla tarkoitetaan artikkeleiden kappalemäärien laskemista ja kirjaamista eli varastoluettelon tekemistä tai sen informaation luotettavuuden tarkistamista. Varastoluettelo on usein sisällytetty järjestelmään, jolla varastonhallintaa ylläpidetään. Järjestelmässä olevat väärät saldotiedot artikkeleista tuottavat paikkansapitämättömän varastoarvon ja vaikeuttavat varastonhallintaa sekä lisäävät varastointikustannuksia. Kun järjestelmässä on oikeat tiedot, varastointikustannuksista voidaan pitää tarkkaa kirjaa ja varastointia voidaan kehittää kustannustehokkaaseen suuntaan. Samalla myös työntekijöiden työ helpottuu. Järjestelmässä oleviin lukuihin artikkeleista voidaan luottaa, ja näin säästytään turhilta viivytyksiltä. Kun käytössä on reaaliaikainen järjestelmä, voidaan inventaariota ylläpitää jatkuvasti. Tällöin varastoarvojen muutokset kirjataan järjestelmään heti arvonmuutoksen tapahduttua. Fyysinen inventointi eli artikkelikohtainen kappalemäärän selvitys olisi hyvä tehdä kuitenkin säännöllisin väliajoin, jolloin saadaan tietoa myös järjestelmän toimivuudesta. Fyysisen inventaariota ei artikkeleiden informaatiota tulisi muuttaa järjestelmässä, johon ne on kirjattu. [9.]

#### 6.5 Tehtaan varaosainventaario

Tehtaalla haluttiin jatkossa keskittyä seuraamaan vain linjakohtaisesti kriittisten varaosien tilaa, joten ennen kuin varsinainen inventointi päästiin niille tekemään, nähtiin tarpeelliseksi määrittää nämä osat uudelleen. Kuitenkin myös jo valmiiksi järjestelmässä oleville varaosille suoritettiin pienimuotoinen inventaario, koska nämäkin tiedot haluttiin edelleen säilyttää järjestelmässä jatkokehitystä ajatellen. Näiden varastoartikkeleiden inventointi aloitettiin tulostamalla IDUS IS:n kautta inventointilista, josta ilmenee tuotteiden artikkelinumero, nimi, varastopaikka ja viimeisimmän inventoinnin päivämäärä. Listaa muokattiin hieman käytän-

nöllisemmäksi työn suoritusta ajatellen ja siihen lisättiin myös osan kuvaus, sen hetkinen saldo ja toimittajan artikkelinumero, jotta osan tunnistus olisi helpompaa. Inventoinnissa käytystä listasta on otettu lyhyt osuus esimerkiksi taulukkoon 4. Osat, jotka oli mahdollista tunnistaa listauksen perusteella, laskettiin ja kappalemäärät merkittiin listaan. Samalla kirjattiin ylös myös muita osien tietoja, joita voitiin sitten järjestelmään tarkentaa.

Taulukko 4. Inventaariolista

Artikkeli-numero	Nimi	Kuvaus	Varasto-paikka	Saldo	Määrä (tod)	Toimit-taja	Toimitta-jien artik-kelinume
011890010	Hiilipää	PVC-1 pakkarin kalvonpyöritäjä	FIU	0		Hytar	
011890011	Jousi Kalvo.varren	PVC-1 pakkari	FIU	2		Hytar	
011890012	Ohjarinraudat kiepinsiirtoon	PVC-1 pakkari	FIU	2		Hytar	
011890013	Liukulaa-keri kalvo-tusvarteen	PVC-1 pakkari	FIU	6		Hytar	
011890014	Luistinkisko kalvon-siirtoon	PVC-1 pakkari	FIU	2		Hytar	
011890015	O-Rengas mittapyörään	PVC-1 pakkari	FIU	0		Etra Oy	
011890016	Kierrukka vaihde	PVC-1 Pakkariin		1			
011890017	Ilmasylin-teri	PVC-1 pakkari		4		Hytar	

Varastoartikkelit inventoitiin useissa pienissä osakokonaisuuksissa, jolloin keskityttiin vain tiettyihin varaosiin esimerkiksi linjakohtaisesti tai varastokaappi kerrallaan. Haasteita näiden varaosien inventaariolle aiheuttivat vakituisten hyllypaikkojen puutokset. Tämä vaikeutti tietyn varaosan löytämistä, eikä samalla hetkellä saatu varmuutta, olivatko kaikki saman nimekkeen alle tulevat varaosat samassa paikassa ja yhdellä kerralla laskettavissa.

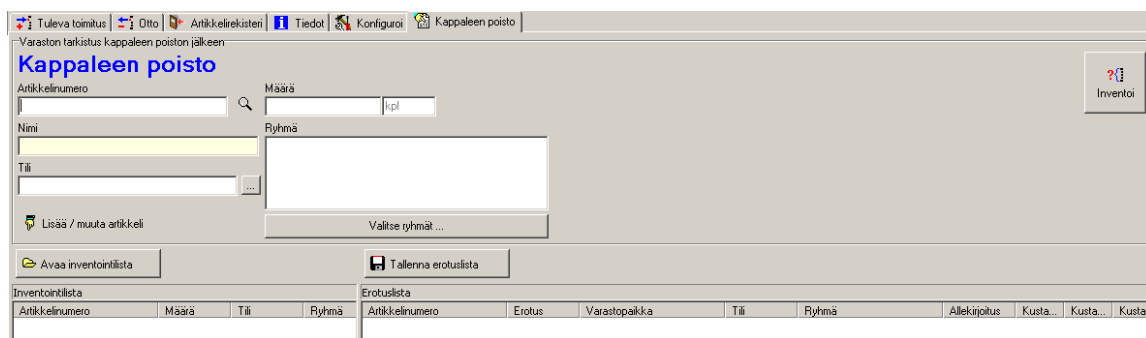
Uudelleen määritettyjen linjakohtaisten kriittisten varaosien inventaario siirrettiin suoritettavaksi tulevan loppukevään ja kesän aikana. Menetelmät inventoinnin suorittamiseksi päätet-

tiin, ja toimintasuunnitelmaksi muodostui skenaario, jossa kyseiset varaosat kerätään yhteen tilaan ja niiden kappalemäärät selvitetään sekä kirjataan yhdellä kertaa. Tällä menetelmällä kunnossapidon ja varastonseurannan kannalta tärkeimmistä varaosista saadaan varmasti luotettavaa informaatiota järjestelmään kirjattavaksi.

## 6.6 IDUS IS:n päivitys

Varaosien inventoinnin jälkeen osat kirjattiin IDUS IS:iin. Tämä tapahtui käyttämällä ohjelman varastojärjestelmän Kappaleen poisto –välilehteä (kuva 13), jossa osien varastosaldoa voitiin muuttaa. Inventoinnista järjestelmään tehtiin myös ohje kunnossapidon henkilöstölle (liite 3).

Järjestelmän päivitystä tehtiin samanaikaisesti inventaarion kanssa. Järjestelmässä olevien varaosien tietyn kokonaisuuden laskemisen jälkeen varaosat kirjattiin mahdollisimman nopeasti IDUS IS–järjestelmään. Näin toimittiin, jotta kunnossapidon työt ja tuotanto saattoivat jatkua normaalisti inventaarion ohessa. Järjestelmään kirjauksessa IDUS IS–tietojärjestelmää päätettiin päivittää myös muiden tietojen osalta. Järjestelmästä poistettiin kokonaan laitteita ja varaosatietoja, joita tehtaalla ei enää ollut käytössä.



Kuva 13. Inventoinnissa käytettävä välilehti

## 7 KEHITYSEHDOTUKSET

Seuraavassa on pohdittu kehitysmahdollisuuksia tulevaisuudessa kunnossapidon varastointitarpeisiin Utajärven tehtaalla.. Kehittämistyöllä voitaisiin tehostaa ja nopeuttaa kunnossapidon töitä entisestään. Suurin hyöty kuitenkin saataisiin, kun pystyttäisiin seuraamaan varastotukkeita ja kuluja tarkemmin. Varastonhallinnan kehittämiseksi tehtaalla oltiin valmiita pieniin investointeihin ja tilojen muutostöihin jatkossa.

### 7.1 Varastopaikat

Tehtaalla oli useita varaosien varastointipaikkoja. Jotkin varaosista olivat saaneet vakituiset ja nimetyt hyllypaikat, kuten kuvasta 14 käy ilmi, mutta useita varaosia oli sijoitettu myös määrittelemättömiin paikkoihin tehtaan ympäristössä. Käytännöllisiä olivat linjakohtaiset, paljon käytettävien varaosien ja työkalujen varastointipaikat linjojen vierustoilla (kuva 15). Tämä mahdollisti nopean osien saatavuuden tarkistamisen tai käyttöönoton heti tarvittaessa. Tällöin varaosatietojen muutosten kirjaus tehtiin jälkikäteen muistinvaraisesti. Tämä aiheuttaa riskin tietojen vääristymiselle järjestelmässä, mikäli kirjaaminen esimerkiksi unohtuu tai viivästyy paljon.



Kuva 14. Varaosavarasto.



Kuva 15. Varaosavarasto tuotantotiloissa.



Vakituiset ja selvästi merkityt hyllypaikat ovat kuitenkin ehdottoman tärkeitä varastoinnin ylläpidossa. Pysyvä hyllypaikoitus helpottaa osien tunnistamista ja nopeuttaa osan varastosta noutoa. Tiettyyn tilaan keskitetty varasto on helpompi hallita kuin ympäri tuotantotiloja sijoitetut useat varastot. Tällöin varaosan noutoon voi kulua kuitenkin enemmän aikaa kuin, jos osat löytyvät läheltä kohdetta.

Varastopaikat tulee nimetä myös kunnossapidon tietojärjestelmään. Tällä hetkellä tehtaalla käytettävään järjestelmään on nimetty muutamia yleisiä paikkoja, kuten esimerkiksi remonttikoppi, mutta näiden tunnisteiden alle tulisi merkitä myös varaosan tarkka sijainti. Sijaintitieto voi olla vaikkapa varaosan säilytykseen käytettävän lokeron tunnistenumero. Fyysisiin varastotiloihin pitäisi samoin merkitä hyllypaikat, osan nimi ja sen tunnistekoodi.

Vakituisen ja selkeän varaston rakentaminen Utajärven tehtaalle vaatisi joitakin layoutmuutoksia tehtaan tiloihin. Mahdollista olisi remonttihuoneiden uudelleen järjestely siten, että jokaiselle linjalle ja muulle ryhmälle hankittaisiin omat hyllyt tai kaapit niiden kriittisten varaosien varastointia varten. Tuotantotiloista löytyvien työkalu- ja varaosakaappien sisältö- tai sijaintimuutoksille ei ole tarvetta, mutta nykyistä tarkemmat tunnisteet osille tulisi kuitenkin luoda.

Tilamuutosten yhteydessä niin sanotut ylimääräiset varaosat eli esimerkiksi laitteista puretut komponentit tai muut tietojärjestelmän ulkopuolelle kuuluvat kappaleet olisi mahdollista varastoida tehtaan valkoisen varaston nimellä tunnettuun rakennukseen. Näin saataisiin lisätilaa kriittisten varaosien säilytykseen. Ehdottoman tärkeää hyllyssä olevan osan tunnistamista ajatellen olisi, että esimerkiksi osan artikkelinumero ja nimi olisi esillä hyllyn laidassa. Tämä helpottaisi jatkossa varaosien inventointia ja varastosta noutoa.

## 7.2 Viivakoodit

Viivakooditeknologiaa käytetään automaattiseen tunnistukseen. Viivakoodit ovat mustien ja valkoisten viivojen yhdistelmiä, joissa tietty viivaryhmä vastaa jotakin tiettyä merkkiä. Koodit luetaan koneellisesti optisilla skannereilla tai tulkitaan ohjelmallisesti viivakoodista otetusta kuvasta. Viivakoodeista on käytössä useita erilaisia muunnelmia, joista Suomessa tunnetuin on EAN-viivakoodi, jota käytetään esimerkiksi kaupassa myytävissä tuotteissa. Viivakoodit

ovat käytössä laajasti myös teollisuudessa ja logistiikassa, joissa koodeilla hallitaan yleensä varastoja ja tilaus- ja toimitusketjuja. [10.]

### 7.2.1 Mahdollisuudet tehtaalla

Viivakoodeja voitaisiin soveltaa myös Utajärven tehtaan varastohallinnassa. IDUS IS-tietojärjestelmä luo automaattisesti viivakoodin (kuva 16) varaosan artikkelinumeroon perustuen. Koodi on tyyppiä CODE 39, jolla voidaan koodata merkit 0–9, isot kirjaimet A–Z ja kahdeksan muuta erikoismerkkiä [11]. Viivakoodin ja muiden tunnistetietojen, kuten nimen ja laiteliityntätietojen, liittäminen varaosa-artikkeleiden varastoon olisi helppo apuväline varaston seurantaan ja hallintaan. Viivakoodin käyttö mahdollistaisi myös nopean muutoksen kirjaamisen IDUS IS-järjestelmään esimerkiksi varaosan varastosta otossa.

**010027001**



Kuva 16. IDUS IS:n luoma viivakoodi.

Jatkossa viivakoodien käyttöä olisi mahdollista tutkia myös IDUS IS:n hankintajärjestelmän käytön tehostamiseksi. Viivakoodien hyödyntäminen ohjelman muilla osa-alueilla on sekin mahdollista. Esimerkiksi työmääräinlistojen tutkiminen ja töiden rekisteröinti voidaan hoitaa viivakoodeja apuna käyttämällä.

### 7.2.2 Viivakoodinlukijat

Viivakoodien lukemiseen on olemassa useita erilaisia sovelluksia. Viivakoodinlukijan toiminta voi perustua valonlähteen ja fotodiodin käyttöön, kuten esimerkiksi laserskannereissa. Tällöin kääntyvä peili siirtää valonlähteenä toimivaa laseria viivakoodin päällä ja fotodiodi mittaa heijastuvan valon määrän. Valosensorikenoilla toimivat CCD-viivakoodinlukijat heijastavat valoa viivakoodille ja sensorit tunnistavat niihin heijastuvan valon intensiteetin sekä muuttavat sen signaaliksi, jonka laite sitten kääntää informaatioksi. Viivakoodin voi lukea myös kameralla, jolloin viivakoodista otetaan kaksiulotteinen kuva. Kuvan dekodeamiseen lukija

käyttää kuvankäsittelymenetelmiä. Nykyisin viivakoodinlukuun tarkoitettuja sovelluksia on mahdollista saada kameralla varustettuihin matka- tai älypuhelimiin. Viivakoodinlukijan liittäminen tietokoneeseen tapahtuu tätä nykyä useimmiten USB-liitännällä. Joissain tapauksissa yhteensopivuuden takaamiseksi tietokoneohjelmien kanssa on käytettävä lisäksi laitteistoajuria, jolla voidaan emuloida eli jäljitellä näppäimistön painallukset. [12.]

### 7.2.3 Viivakoodinlukijan valinta

Viivakoodinlukijaa valittaessa tulee huomioida sen käyttötarkoitus ja käyttöympäristö. Utajärven tehtaalle soveltuvan viivakoodinlukijan tulee siis tulkita CODE 39 -tyyppistä koodia, jolla IDUS IS:ssä toimitaan. Muuntyyppisten viivakoodien esiintyvyys tehtaalla on kuitenkin myös hyvä selvittää, mikäli viivakoodinlukijan käyttöä ajatellaan jatkossa voitavan laajentaa myös muihin tarkoituksiin. Tehdasympäristössä tapahtuva viivakoodinlukijan käyttö edellyttää lukijalta iskun- pölyn- ja roiskekestävyyttä. Nämä ehdot täyttävät monet CCD-viivakoodinlukijoista. Ne eivät sisällä liikkuvia osia, kuten laserskannerit ja kestävät siten paremmin iskuja. Lasertekniikalla toimivien viivakoodinlukijoiden etu on kuitenkin niiden hyvä käytettävyys. Laserskannereilla viivakoodi voidaan lukea jopa metrien päästä ja skannausleveys on yleensä CCD-lukijaa leveämpi. Molempia sovellutuksia kuitenkin löytyy teollisuusympäristöön modifioituina.

Erityyppisiä viivakoodinlukijoita löytyy sekä kaapelilla että langattomasti tietokoneeseen liitettävänä versioina. Langatonta viivakoodiskanneria käytettäessä varaosan viivakoodi voidaan lukea varastosta noutaessa suoraan osan hyllypaikalta. Kaapelilla tietokoneeseen liitettyä tai telineessä olevaa viivakoodinlukijaa voidaan käyttää, mikäli varaosien viivakoodit on kerätty esimerkiksi yhdelle viivakoodilistalle lukijan läheisyyteen. Perinteistä viivakoodinlukijaa, jossa on vain viivakoodin skannaamisominaisuudet, käytettäessä varaosan tiedot avautuvat tietokoneelle IDUS IS-ohjelmaan, jolloin saadaan säästettyä osan järjestelmästä etsimiseen menevä aika. Tässä tapauksessa informaation muutos täytyy kuitenkin vielä kirjata erikseen tietokoneella järjestelmään. Laser- tai CCD-tekniikkaa käyttävän viivakoodinlukijan valinta on ehdottomasti edullisin ja helpoin ratkaisu. Tietokone ja viivakoodinlukija tulisi kuitenkin sijoittaa varaosavaraston välittömään läheisyyteen, jolloin varastotiloihin tulisi tehdä joitakin layout-muutoksia. Tämän menetelmän käyttöönotto olisi nopeaa, eikä vaatisi paljoa koulu-

tustoimenpiteitä käyttäjäkunnalle. Jatkossa viivakoodinlukijoiden käytön laajentaminen myös muille osa-alueille olisi helppoa.

Mahdollista on käyttää myös niin sanottuja tiedonkeruulaitteita, joilla viivakoodilta saatavaa informaatiota voidaan muuttaa itse tiedonkeruulaitteella. Tällöin tietojärjestelmä ja tiedonkeruulaite täytyy kuitenkin integroida liittymään toisiinsa erillisellä ohjelmalla, jotta tiedonsiirto saumattomasti onnistuu. Laitteisto ja ohjelmat tämän toteutukseen ovat investointikustannuksiltaan suuret, mutta tiedonhallinta nopeaa ja reaaliaikaista. Käyttökoulutusta laitteiston toimintaan saattaminen vaatisi jonkin verran.

Varastonhallintaan ja viivakoodien käsittelyyn on olemassa myös IDUS AB:n oma Idus Pocket –ohjelma. Ohjelma on Windows-käyttöjärjestelmäpohjaisille kämmentietokoneille tarkoitettu miniversio IDUS IS-järjestelmästä. Ohjelmalla voidaan muun muassa tehdä, kirjata tai kuitata vikailmoituksia, rekisteröidä työmääräimiä, tehdä otto varastosta tai suorittaa varastoinventaario reaaliaikaisesti. Kaikki toiminnot voidaan siis suorittaa suoraan työkohdeella. [13.] Viivakoodin lukeminen suoraan ohjelmaan on mahdollista, mikäli kämmentietokoneessa on viivakoodinlukija tai kamera ja koodin lukemisen mahdollistava sovellus. Ohjelman hankintahinta voidaan selvittää pyytämällä tarjous IDUS AB:ltä. Ohjelma olisi vaihtoehtoisista luotettavimmin toimiva, ja se sisältäisi monipuolisimmin toimintoja.

## 8 TULOKSET

Insinööriyön tuloksena saatiin Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehtaalle paranneltu ja jatkokehityskelpoinen kunnossapidon tietojärjestelmä. Samalla löydettiin vaihtoehtoja varastohallinnan jatkokehitystä ajatellen sekä menetelmiä kehitystoimien toteutukseen. IDUS IS-tietojärjestelmää päivitettiin sen varastojärjestelmän osalta vastaamaan mahdollisimman tarkasti tehtaalla olevaa todellista tilannetta. Työssä keskityttiin myös parantamaan tietojärjestelmän käytettävyyttä kehittämällä uusia menetelmiä ohjelman jokapäiväiseen käyttöön ja luomalla ohjeistuksia käyttäjäkunnan työn helpottamiseksi.

Kehitystoimissa paneuduttiin varastojärjestelmän artikkelirekisteröinnin järjeistämiseen luomalla jokaiselle tunnistettavissa olevalle varaosalle uniikki artikkelinumero järjestelmään. Lisäksi järjestelmän artikkelirekisteriä täydennettiin puutteellisten tietojen osalta. Varaosien laiteliitynnät tarkastettiin tai ne lisättiin laitteiden 0-kortteihin liitetyiksi.

Inventointi suoritettiin valikoidulle osalle tehtaalta löytyvistä varaosista ja niiden kirjaukset merkittiin IDUS IS-järjestelmään. Inventointitöiden sekä järjestelmän muun kokonaisvaltaisen käytön helpottamiseksi jatkossa kehitettiin kolme erillistä ohjetta varastojärjestelmän ominaisuuksien käytöstä. IDUS IS-tietojärjestelmälle tehtyjen kehitystoimien lisäksi pohditettiin myös muita mahdollisuuksia varastohallinnan tehostamiseksi. Tutkittavaksi ideoiksi valittiin fyysisten varastopaikkojen uusi ja tarkempi määrittely sekä viivakoodien hyödyntäminen varastoinnissa.

Insinööriyön seurauksena tehtaalla aiotaan lähteä kehittämään edelleen sekä tietojärjestelmää että varsinaista varastointia muun muassa kriittisten varaosien uudelleen määrittelyllä ja varastotilojen muutostöillä. Kehitystoimet tullaan tehtaalla toteuttamaan kesän 2014 loppuun mennessä.

## 9 YHTEENVETO

Insinööriyössä kehitettiin ja parannettiin Pipelife Finland Oy:n Utajärven tehtaan varastonhallintaa. Työssä paneuduttiin tehtaalla käytössä olevan kunnossapidon tietojärjestelmä IDUS IS:n päivittämiseen ja informaation tarkentamiseen sen varastojärjestelmässä. Työn alussa on tutkittu järjestelmällisen varaosavaraston- ja materiaalinhallinnan vaikutuksia kunnossapitoon sekä tarkasteltu samalla myös sen merkitystä ja hyötyjä itse yritykselle.

Työssä tutkittiin kunnossapidon tietojärjestelmien ominaisuuksia ja käyttötapoja yleisellä tasolla. Tehtaalla käytössä olevaan IDUS IS-järjestelmään tutustuttiin tarkemmin, erityisesti sen varastojärjestelmän ominaisuuksien osalta. Tietojärjestelmän käytöstä luotiin käyttöohjeita kunnossapidon henkilöstölle ohjelman käytön edistämistä ajatellen.

Muita ohjelmalle suoritettuja toimenpiteitä olivat kehitystyöt, joilla sen hyödyntämättömiä ominaisuuksia otettiin käyttöön sekä parannettiin ohjelman yleistä käytettävyyttä. Tavoitteena oli ohjelman käytön tehostamisen mahdollistaminen myös jatkossa. Työn tuloksilla edistettiin, nopeutettiin ja helpotettiin kunnossapidon työntekijöiden työskentelyä ohjelman parissa sekä tarkennettiin ja päivitettiin tietojärjestelmän informaation tasoa.

Insinööriyön loppuosassa pohdittiin mahdollisia tulevaisuuden kehitystoimia varastonhallintaan liittyen. Varaston uudelleen organisoiminen ja vakituisten sekä nimettyjen hyllypaikkojen luominen tehtaalle valittiin yhdeksi tulevaisuuden kehityskohteeksi. Materiaalinhallinnan tehostamiseksi tarkasteltiin myös viivakoodien käyttöä varastoinnissa ja IDUS IS-tietojärjestelmän entistä tehokkaampaa hyödyntämistä varastonhallinnassa.

## LÄHTEET

1. Aalto, H. 1997. Kunnossapitotekniikan perusteet. Rajamäki: KP-Tieto Oy.
2. Pipelife Corporate\_Presentation-2013. 2013. PowerPoint-esitys. Saatu Pipelife Finland Oy:ltä 1.10.2013.
3. Heikkinen, M. 2013. Pipelife Finland Yritysesittely. PowerPoint-esitys. Saatu Pipelife Finland Oy:ltä 1.10.2013.
4. Heikkinen, M. 2013. PipelifeFinland-Utajärvi-2013.21.05-. PowerPoint-esitys. Saatu Pipelife Finland Oy:ltä 1.10.2013.
5. Kunnossapitoyhdistys ry 2006, Kunnossapito, Kunnossapidon julkaisusarja n:o 10, 3.painos, KP-Media Oy.
6. Leinonen, S. 2011. Kunnossapidon perusteet: Strategiat. Opintomateriaali. Kajaanin ammattikorkeakoulu.
7. Kiiveri, J. 2000. Kunnossapitokoulu, kunnossapitolehden erikoisliite nro 57 [verkkodokumentti]. Artekus Oy. Saatavissa: <http://heikki.pp.fi/opetus/pedanet/papkem/koulu57.pdf>.
8. IDUS IS AB. Tuote-esite. [WWW-dokumentti] <http://www.idus.se/engelsk/newsite/produkter/index.shtml>. (Luettu 31.1.2014)
9. Opetushallitus. Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut. 2010. [WWW-dokumentti] [http://www.edu.fi/viestinvalitys\\_ja\\_logistiikkapalvelut/kasitteet\\_ja\\_kaannokset/i](http://www.edu.fi/viestinvalitys_ja_logistiikkapalvelut/kasitteet_ja_kaannokset/i) (Luettu 29.1.2014)
10. Gs1 Finland. Viivakooditaulu\_suomi. [Verkkodokumentti] [http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu\\_suomi.pdf](http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu_suomi.pdf) (Luettu 19.2.2014)
11. Koodi 39:n mukaiset viivakoodit. [WWW-dokumentti] <http://ftp.ser dica.org/public/drivers/Printers/Lexmark/E250dn/Manufacturer%20Disk/pubs/fi/code-shell.html> (Luettu 19.2.2014)

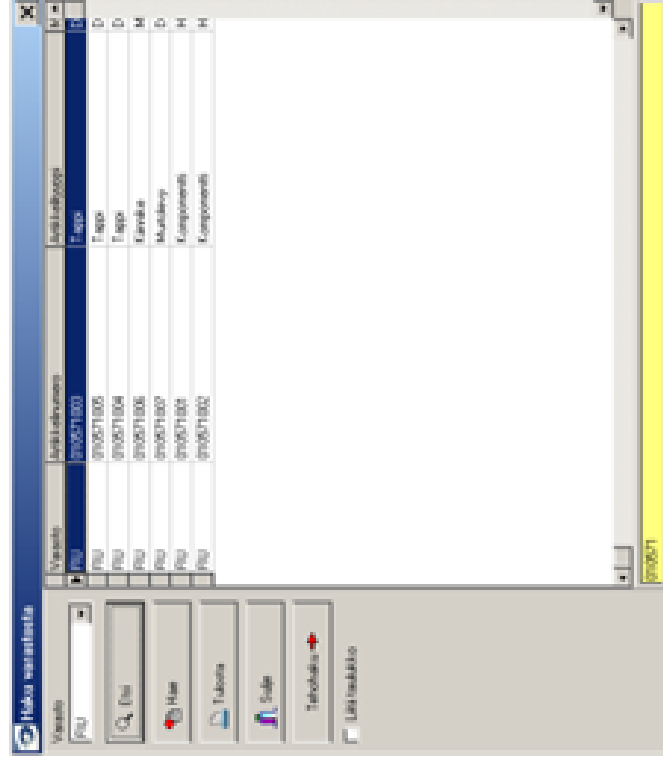
12. TAL Technologies Inc kotisivut. [WWW-dokumentti]  
[http://www.taltech.com/barcodesoftware/articles/how\\_barcode\\_reader\\_works](http://www.taltech.com/barcodesoftware/articles/how_barcode_reader_works)  
(Luettu 25.2.2014)
13. Idus AB kotisivut. [WWW-dokumentti] <http://www.idus.se/newsite/tillbehor.shtml>  
(Luettu 24.2.2014)



## Artikkelin lisäys rekisteriin

Kun olet lisäämässä varaosaa varastojärjestelmään, tarkista onko vastaava osa jo järjestelmässä. Voit tarkistaa asian painamalla tuleva toimitus-välilehdellä suurennuslasi-kuvaketta ja:

- kirjoittamalla osan valmistajan tai toimittajan artikkelinumeron hakukenttään ja painamalla Etsi. Saat tiedot ko. osasta.
- kirjoittamalla linja-/funnisteryhmänumeron ja laite id-numeron hakukenttään ja painamalla Etsi. Saat listan kaikista ko. laitteeseen kuuluvista osista.

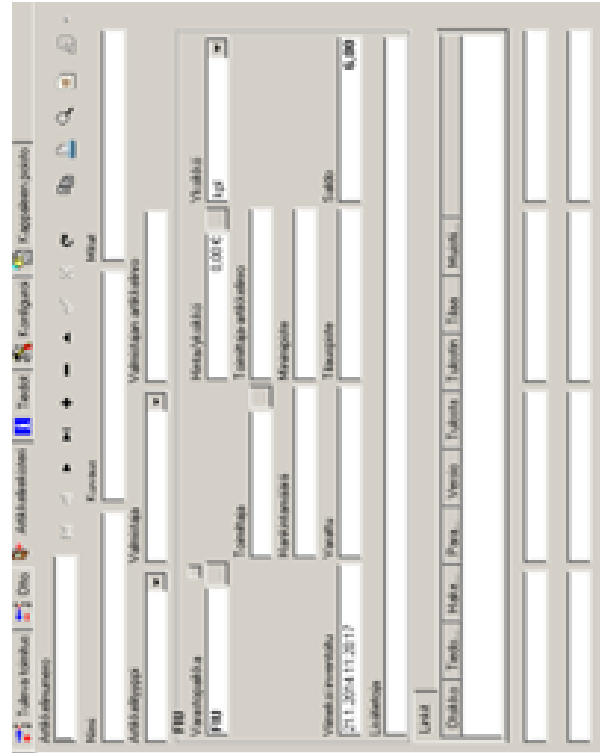


Mikäli osa löytyy listalta, valitse se ja paina hakukentän sivussa olevaa Hae-painiketta. Kirjaa tulevien osien määrä ja hintayksikkö ja paina [Lisää/ muuta artikkeleipainiketta](#).

The screenshot shows a web application interface for 'IDUS VARASTOÄRJESTELMÄ'. At the top, there are navigation links: 'Tuleva toimitus', 'Tiedot', 'Konfiguroi', and 'Käyttöohje'. Below this, the main content area is titled 'Tuleva toimitus' and displays a search result for '0020000'. The result includes a 'Hinnayksikkö' (Price unit) of '0,01', a 'Määrä' (Quantity) of '1', and a 'Yksikkö' (Unit) of 'pö'. There are input fields for 'Tilausnumero' and 'Toimitus'. Below the search result, there are two input fields for 'Hinnasto' (Price list) and 'Saldot' (Balances), both with values of '10,00'. A button labeled 'Lisää / muuta artikkeleita' is visible. At the bottom, there is a summary bar with the following information: 'Artikkelinumero: 0020000', 'Määrä: 1', 'Hinnayksikkö: 0,01', 'Tila: 1', 'Toimitus: Download', and 'Kustannus: 10,00'.

Paina lopuksi oikeasta reunasta [Tuleva toimitus-painiketta](#) ja artikkelit siirtyvät varastoon.

**Mikäli osa ei ole listalla, siirry [artikkelirekisterin](#) välilehdelle. Aloita osan lisääminen järjestelmään painamalla [plus](#)-painiketta ja kirjaamalla osan tiedot niille varattuihin kenttiin.**



**Artikkelinumeroa luodessasi kirjoita numero muotoon**

**XX X XXXX XXX**

(Linja-ryhmätunnus) (Krititeyys) (Laitte due id) (Järjestysnumero)

Linja-/ryhmätunnukset ovat luetteluseuraavalla sivulla.

Laitteen, johon varaosa liittyy, dus id löytyy järjestelmästä laitteen 0-kortista.

Järjestysnumero on juokseva ja uutta artikkeleia lisäessä tulee saman laitteen muiden varaosien numerot tarkistaa ja numeroida uusi artikkeli seuraavalle vapaalle numerolle.

## Linja- ja ryhmätunnukset

RYHMÄ	Artikkelinumero	linnustus
PVC-1 linja	01	
PVC-2 linja	02	
PVC-3 linja	03	
PVC-4 linja	04	
PVC-5 linja	05	
PVC-6 linja	06	
PVC-7 linja	07	
PE-1 linja	08	
PE-2 linja	08	
PP-1 linja	10	
SEPA-linja	11	
Pullistekumit	30	
PIAB-linurit	40	
Labra	50	
Painelmaaliset	60	
Pakkausaliset	70	
Rouhimolekyyliet	80	
Seitsoharmo	90	
Eräitä tuotteita	90	

## Varaosan liittäminen laitteeseen

Kun olet liittäessä varaosaa tietylle laitteelle, siirry ko. laitteen 0-korttiin. Avaa varaosat- välilehti ja valitse muokkaa-painike (musta kolmio).



Valitse seuraavaksi alalaidasta Varastoartikkelit-painike.

Näyttö avautuu varaosan lisäys-ikkuna.

- Valitse haluttu osa listasta ja paina Lisää/muuta osa-painiketta.

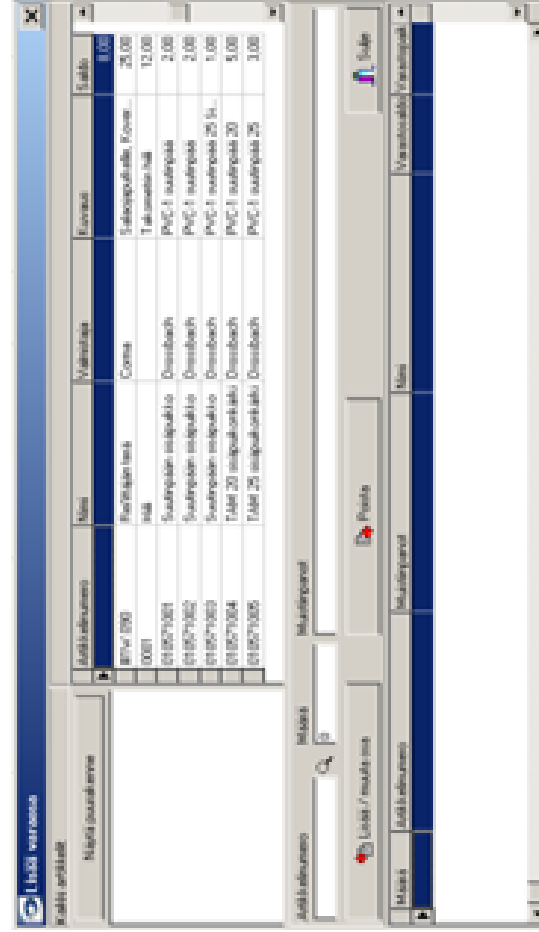
Tai

- Etsi osa painamalla suurennuslasikuvaketta ja kirjoittamalla varaosan artikkelinumero hakukenttään.

Valitse osa ja paina Hae-painiketta.

Liitä osa laitteelle painamalla

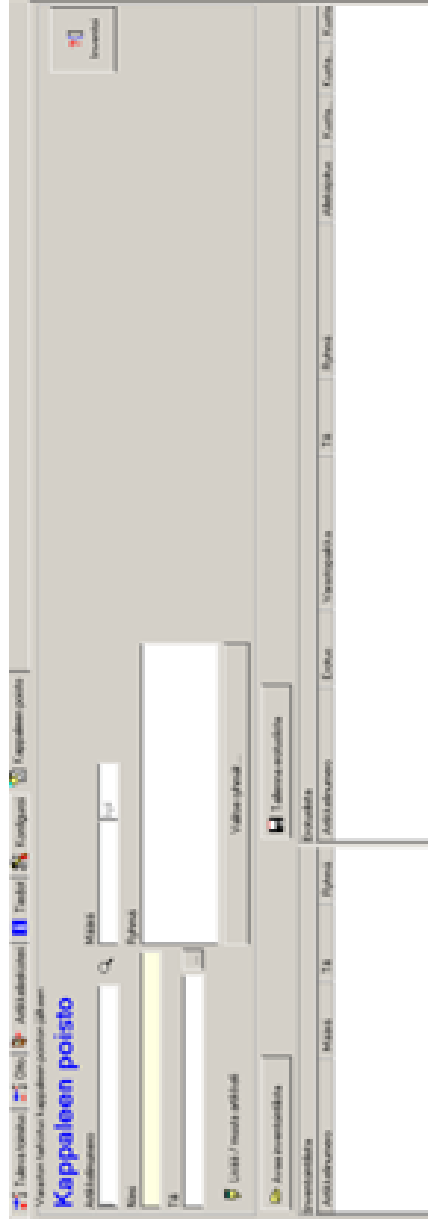
Lisää/muuta osa-painiketta.



Voit sulkea ikkunan Sulje-painikkeesta. Paina vielä lopuksi Varaosat-välilehdellä tallenna-painiketta.

## Varaosainventaario

Kun olet inventoinut varaosan, voidaan sen lukumäärä muuttaa järjestelmään avaamalla [kappaleen poisto](#)-välilehti varastojärjestelmässä.



Kirjaa osan artikkelinumero tai etsi osa käyttämällä suurennuslasikuvaketta. Kirjaa seuraavaksi osan kappalemäärä ja paina Lisää/muuta artikkeleipainiketta. Voit nyt kirjata seuraavan osan toimimalla aiemmin kerrotulla tavalla. Kun olet lisännyt inventointilistaan kaikki haluamasi osat, klikkaa oikeanreunan [Inventoi](#)-painiketta.