

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Modernit tuotantojärjestelmät

Tutkintotyö

Sauli Niemelä

## **ARROW-MAINT-KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2007

DI Arto Jokihara  
Tamglass Lasinjalostus Oy, valvojana ins. Juha Rahikkala

# TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Modernit tuotantojärjestelmät

Niemelä, Sauli Arrow-Maint-kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto

Tutkintotyö 33 sivua + 9 liitesivua

Työn ohjaaja DI Arto Jokihäärä

Työn teettäjä Tamglass Lasinjalostus Oy, valvojana ins. Juha Rahikkala

Lokakuu 2007

Hakusanat kunnossapito, tietojärjestelmä, Arrow-Maint

## TIIVISTELMÄ

Nykyaikainen kunnossapito on entistä vaativampaa laitteiden monimutkaistuessa ja kallistuessa, jolloin kunnossapidon vastuulle jää yhä enemmän pääomaa. Viat voivat aiheuttaa pitkiäkin seisokkeja ja tuotannon menetyksiä. Laitteiden käyttövarmuutta ja laaduntuottokykyä parannettaessa on yhtenä keinona suunnitelmallinen ehkäisevä kunnossapito. Myös korjaavan kunnossapidon täytyisi pystyä toimimaan mahdollisimman tehokkaasti vikojen ilmetessä. Näitä asioita helpottamaan ja ohjaamaan on kehitetty kunnossapidon tietojärjestelmiä, jotka mm. sisältävät tietoa laitteista, niiden huolloista, varaosista ja toimittajista.

Tässä työssä on paneuduttu Arrow-Maint-kunnossapidon tietojärjestelmän perusominaisuuksien käyttöönoton eri vaiheisiin Tamglass Lasinjalostuksen Tampereen tehtaalla. Yrityksessä on jo aikaisemmin päätetty ottaa kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöön, mutta käyttöönottovaihe on jäänyt kesken. Tämän takia ohjelman käyttö on myös ollut hyvin vajavaista. Työssä on myös päivitetty ja tehty uusia huolto-ohjeita tuotannon laitteille.

Teoriaosuudessa on tarkasteltu kunnossapidon eri lajeja ja vikaantumista.

Jatkossa onnistuneen käyttöönottovaiheen jälkeen voidaan tietojärjestelmän muita hyödyllisiä ominaisuuksia punnita ja ottaa tarpeen mukaan käyttöön.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Modern Production Systems

Niemelä Sauli Start up of maintenance information system Arrow-Maint

Engineering thesis 33 pages, 9 appendices

Thesis supervisor Arto Jokihara (MSc)

Commissioning company Tamglass Lasinjalostus Oy. Supervisor: Juha Rahikkala (BSc)

October 2007

Keywords maintenance, information system, Arrow-Maint

## ABSTRACT

Challenges of maintenance today have grown bigger with more complex and more expensive production machines. Failures in machines can cause long stops in production. Well planned preventive maintenance can be used to improve machines operational reliability and ability to produce quality. Also repairing maintenance should be able to work effectively when failures appear.

Maintenance information systems have been developed to ease out these tasks and to control daily maintenance. For example they contain information about machines, their maintenance, spare parts and suppliers.

This work concentrates on a start up of a maintenance information system Arrow-Maint in Tamglass Glass processing factory in Tampere. The purpose is not to start the use of all the possible properties of the system, only some basics. Previously, there has been an attempt to start up Arrow-Maint but it failed and the use of the system has been minor. Also maintenance instructions mainly for machine operators needed to be done or updated. Theory part focuses on different types of maintenance and appearance of failures.

In the future after successful start up period use of more extensive properties of the maintenance information system can be considered.

## ALKUSANAT

Ennen työn alkua kokemukseni teollisuuden kunnossapidosta olivat kohtuullisen vähäiset. Matkan varrella tuli opittua joka päivä paljon hyödyllisiä asioita. Työ oli erittäin kiinnostava ja ajankohtainen. Mielenkiintoiseksi sen teki mm. se, että järjestelmällä oli selkeä tarve yrityksessä.

Erityiset kiitokset hyvistä tiedoista, avusta ja opeista projektin aikana haluan osoittaa kaikille Tamglass Lasinjalostuksen Tampereen tehtaan kunnossapitomiehille. Kiitokset myös työn ohjaajalle Juha Rahikkalalle, työn valvojalle Arto Jokihaaralle sekä kotiväelle tuesta opiskeluaikana.

Tampereella 9. lokakuuta 2007

Sauli Niemelä

## SISÄLLYSLUETTELO

### TIIVISTELMÄ

### ABSTRACT

### ALKUSANAT

1. JOHDANTO.....	6
2. GLASTON .....	6
2.2 Historia lyhyesti.....	7
2.3 Tamglass lasinjalostus .....	9
3. KUNNOSSAPITO .....	10
3.1 Kunnossapidon lajit .....	10
3.2 Ehkäisevä kunnossapito.....	11
3.3 Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu .....	12
3.4 Korjaava kunnossapito .....	12
3.5 Parantava kunnossapito .....	13
3.6 Vikaantuminen .....	13
3.7 Kunnossapidon tietojärjestelmät.....	15
3.8 Kunnossapito Tamglass lasinjalostuksessa .....	15
4. KÄYTTÖÖNOTON VAIHEET .....	17
4.1 Käyttöönottoon valmistautuminen .....	17
4.2 Arrow-maint .....	17
4.3 Laiterekisterin luonti .....	18
4.4 Varaosarekisterin luonti.....	21
4.5 Toimittajarekisterin luonti .....	23
4.6 Perustietojen luonti.....	24
4.7 Työaikataulu .....	24
4.8 Raportointi .....	25
5. HUOLTO-OHJEIDEN LUONTI.....	26
5.1 Puolivuosi- ja vuosihuollot.....	26
5.2 Operaattorien tekemät huollot .....	26
6. KOULUTUS .....	29
7. YHTEENVETO .....	29
7.1 Lopputulokset .....	29
7.2 Mahdollisuuksia tulevaisuudessa .....	30
LÄHTEET .....	33
LIITTEET	

## 1. JOHDANTO

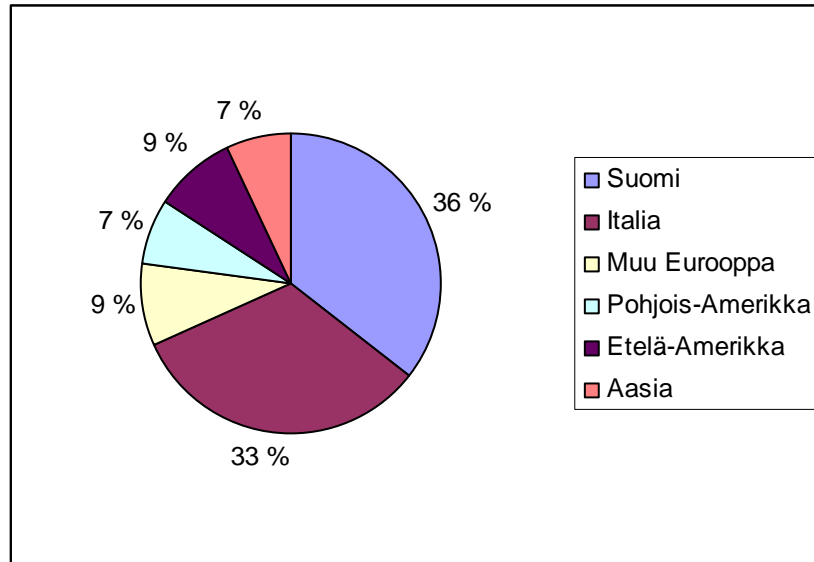
Tämän työn tarkoituksena on ottaa Arrow-Maint-niminen kunnossapidon tietojärjestelmä käyttöön Tamglass Lasinjalostuksen Tampereen tehtaalla. Käyttöönottoa on yritetty jo aiemmin, mutta se ei ole onnistunut halutulla tavalla. Järjestelmään ei ole syötetty oikeita tietoja oikeisiin paikkoihin, ja sen käyttö ja töiden kirjaaminen on jäänyt lähes kokonaan. Ohjelman käyttö on myös vierasta nykyiselle kunnossapitohenkilöstölle, joten sen opettamiseen ja käytön ohjeistukseen on tarvetta. Tavoitteena on saada tietojärjestelmä ajan tasalle ja päivittäiseen käyttöön ohjaamaan ja helpottamaan kunnossapidon toimintaa. Tarkoituksena on ottaa käyttöön laiterekisteri, varaosarekisteri, toimittajarekisteri ja työaikataulu. Varaosien ja toimittajien hallinta on tärkeää vikojen ilmetessä ja siksi on suuri etu, että tiedot löytyvät tarvittaessa yhdestä paikasta nopeasti. Tarkoituksena on myös pystyä dokumentoimaan huoltotoimenpiteet, jotta ne eivät jää pelkästään kenenkään muistin varaan. Samalla pyritään ohjaamaan kunnossapidon toimintaa enemmän suunnitelmallisempaan suuntaan päivittämällä ja luomalla uusia huolto-ohjeita. Suunnitelmallisella kunnossapidolla pyritään ehkäisemään kalliita konerikkoja ja monesti vieläkin kalliimpia menetyksiä tuotannon seisoessa ja toimitusaikojen viivästyessä. Myös laitteiden laaduntuottokyky pystytään pitämään parempana kuin laitteet ovat kunnossa.

## 2. GLASTON

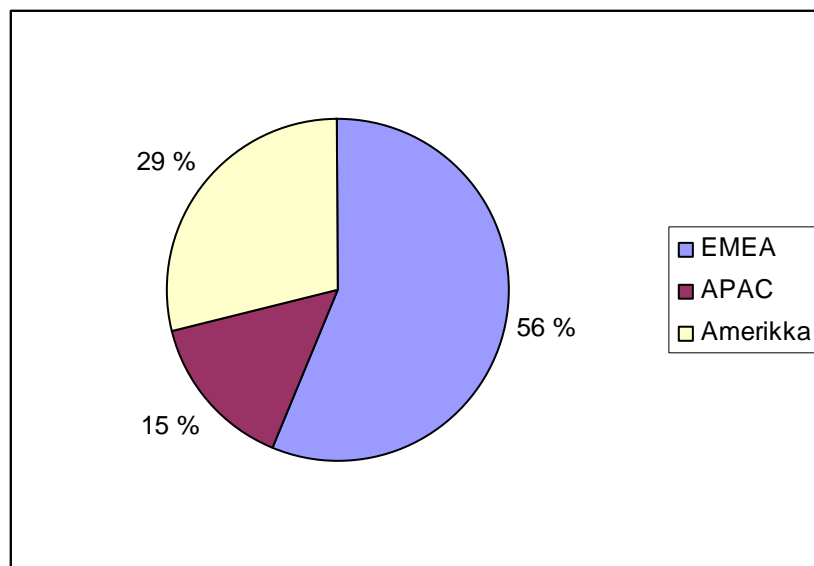
### 2.1 Yleistä

Glaston Oyj Abp (entinen Kyro) on maailmanlaajuinen lasiteknologiyhtiö jonka päätuotteita ovat lasinjalostuskoneet. Glastonilla työskenteli vuoden 2006 lopussa 1 222 henkilöä, joista 441 Suomessa. Vuoden 2006 aikana maailmalla jalostetusta lasista jalostettiin noin puolet Glastonin lasinjalostuskoneilla. Yhtiöön kuuluvat Tamglass, Uniglass, Bavelloni ja Tamglass Lasinjalostus. Tamglass ja Uniglass valmistavat lasin taivutuskarkaisukoneita ja Bavelloni valmistaa lasin esikäsitteilykoneita ja työkaluja. Tamglass Lasinjalostus jalostaa lasista

erilaisia turvalasituotteita. Glaston listautui Helsingin pörssiin vuonna 1997, ja liikevaihto vuonna 2006 oli 268,9 miljoonaa euroa. /1/



Kuva 1 Glastonin henkilöstön jakautuminen maailmanlaajuisesti /2/



Kuva 2 Glastonin konemyyntien osuudet maailmalla /2/

## 2.2 Historia lyhyesti /1/

1870-luvulla vähittäiskauppiat Lars Johan Hammaren ja Gustaf Oscar Sumelius perustivat Hammaren ja Co:n ja ostivat Kyröskoskelta puuvillatehtaan. Yhdessä August Nybergin kanssa he perustivat alueelle myös puuhiomon ja tuulimyllyn. Vuonna 1878 alueelle perustettiin paperitehdas. 1900-luvun alkupuolella yhtiö perusti sahan sekä sähkövoimalaitoksen ja sähköisti lähiseudun. Myös

sanomalehtipaperin ja kartongin valmistus aloitettiin. Vuonna 1941 Yhtiön nimi muutettiin Oy Kyro Ab:ksi.

1950- ja 1960-luvuilla ryhdyttiin valmistamaan tapetti- aikakausilehtipaperia. Kyro yhdisti metsäosastonsa Rosenlewin, Nokian ja Serlasiuksen kanssa, mutta yhteistyö lopetettiin 18 vuotta myöhemmin. Vuonna 1981 Kyro osti 1970 perustetun Tamglass Oy:n, jolla oli 148 työntekijää ja 54,7 miljoonaa markan liikevaihto.

Vuonna 1985 Kyro osti Tecnomenin, joka toimittaa automaatio- ja ohjausjärjestelmiä ja Tamglass aloitti turvalasikonetuotannon Yhdysvalloissa. Vuonna 1986 Tamglass nousi maailman suurimmaksi lasin karkaisukoneiden toimittajaksi.

1990-luvulla Kyro myi metsätoimialansa Metsä-Serla Oy:lle ja uusi kaasukombivoimala sekä vesivoimala käynnistettiin. Tamglass osti karkaisukonevalmistaja Hordiksen ja Catting Machinesin. Vuonna 1992 Glass Processing Days-niminen nykyisin lasinjalostusalan johtava konferenssi järjestettiin Tampereella ensimmäistä kertaa. Vuonna 1996 konsernin liikevaihto oli 819 miljoonaa markkaa ja henkilöstöä on 700. Konsernin emoyhtiö listattiin pörssiin vuonna 1997.

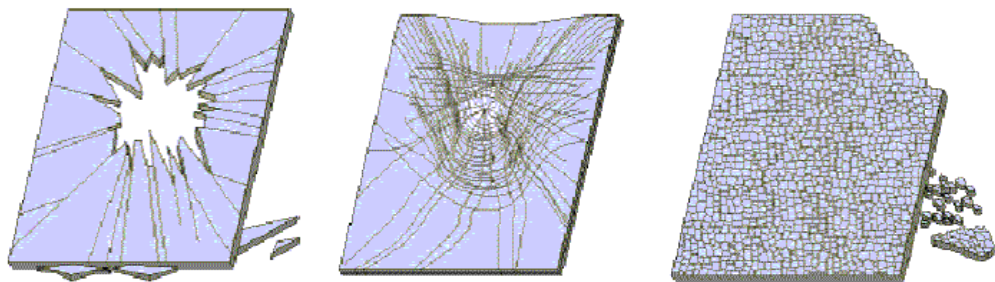
2000-luvulla Tecnomen ja Kyro listattiin pörssiin omina yhtiöinään. Tamglass täydensi lasinjalostusryhmäänsä ostamalla mm. Z.Bavellonin, Finton Oy:n ja Uniglass Oy:n sekä laajentamalla tuotantoaan Kiinaan ja Brasiliaan. Kyro myi energialiiketoimintojaan, ja lasinjalostusyksiköt fuusioitiin Tamglass-lasinjalostus nimiseksi kokonaisuudeksi. Vuonna 2007 Kyro muutti nimensä Glaston Oyj Abp:ksi. /1/

### 2.3 Tamglass Lasinjalostus

Tamglass Lasinjalostus valmistaa arkkitehtuuri-, ajoneuvo- ja ikkuna- ja kalustelaseja. Tamglass Lasinjalostuksen toimipisteet sijaitsevat Tampereella ja Lempäälässä. Työntekijöitä Tamglass Lasinjalostuksessa on noin 200.

Arkkitehtuurilasit ovat rakennuksissa käytettäviä laseja. Niihin kuuluvat erilaiset julkisivulasit, palolasit ja eristyslasit. Ajoneuvolasit ovat erilaisia laseja autoihin, busseihin, juniin, veneisiin jne. Ikkuna ja kalustelaseihin kuuluvat mm. ovilasit, kaidelasit, eristyslasit, huonekalulasit, valaisimien lasit ja kylmäkalusteiden lasit. /1/

Lasinjalostuksen eri menetelmiä leikkauksen ja reunahionnan lisäksi ovat mm. poraus, karkaisu, taivutus, laminointi ja silkkipaino. Karkaisussa lasi kuumennetaan noin 600 - 650 celsiusasteeseen ja sen jälkeen se jäähdytetään hyvin nopeasti. Tämä aiheuttaa lasin pinnalle puristusjännityksen ja sisälle vetojännityksen. Pinnan puristusjännitys antaa lasille 3-5 kertaa paremman lujuuden verrattuna karkaisemattomaan lasiin, ja myös taivutusmurtolujuus on parempi. Lasin rikkoutuessa siitä muodostuu pieniä murusia, jotka eivät aiheuta vakavaa loukkaantumisriskiä. Kuumana lasia voidaan myös taivuttaa erilaisien muottien ja taivuttimien avulla. Laminoinnissa vähintään kaksi lasia, joiden väliin laitetaan polyvinyylibutyraalikalvo (PVB-kalvo), kiinnitetään toisiinsa lämmön ja paineen avulla. Lasin rikkoutuessa lasin palat eivät pääse irti PVB-kalvosta eivätkä tämän johdosta aiheuta vakavaa loukkaantumisvaaraa. Tyypillinen laminoitu lasi on esimerkiksi auton tuulilasi. /5/



**Kuva 3 Hajonneita laseja, vasemmalla normaali lasi, keskellä laminoitu lasi ja oikealla karkaistu lasi /5/**

Silkkipainoprosessissa lasille levitetään sen päälle asetetun silkin pienten reikien läpi maali. Lasille muodostuu reikien mukainen kuvio. Maali tarttuu pysyvästi lasiin kun se lämpökäsitellään. Maalaus on tämän jälkeen erittäin kestävä. /6/  
Silkkipainettuja laseja käytetään mm. ajoneuvoissa (kuva 4), julkisivujen laseissa ja erilaisissa ovien laseissa.



Kuva 4 Silkkipainettu ajoneuvon tuulilasi /7/

### 3. KUNNOSSAPITO

#### 3.1 Kunnossapidon lajit /3 s. 43/

Kunnossapidon lajit voidaan jakaa SFS-EN 13306

-kunnossapitosanastostandardin mukaan ennen vian havaitsemista tapahtuvaan kunnossapitoon eli ehkäisevään kunnossapitoon tai korjaavaan kunnossapitoon, joka tapahtuu vian havaitsemisen jälkeen.



**Kuva 5 Kunnossapidon lajit SFS-EN 13306-standardin mukaan**

### **3.2 Ehkäisevä kunnossapito /3, s. 46-47/**

Ehkäisevän kunnossapidon tavoitteena on pitää laitteiden toimintakunto mahdollisimman hyvänä ja estää tehokkaasti niiden rikkoutuminen. Ehkäisevä kunnossapito voidaan jakaa kuntoon perustuvaan kunnossapitoon ja jaksotettuun kunnossapitoon. Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa tehdään laitteen toimintaa ja suorituskykyä arvioiden. Jaksotetussa kunnossapidossa toimenpiteitä tehdään ennalta määritellyin aikavalein. Yleisesti ehkäisevä kunnossapito on hyvin ennalta suunniteltua. Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään niin laitteiden käynnissä ollessa (usein operaattoreiden toimesta) kuin erilaisten seisokkien yhteydessä.

Ehkäisevää kunnossapitoa kannattaa tehdä silloin, kun sen kustannukset ovat pienemmät kuin siitä aiheutuvat kustannukset laitteiden rikkoutuessa ja tuotannon keskeytyessä. Jos laitteiden halutaan toimivan täysin varmasti, kustannukset ehkäisevällä kunnossapidolle ovat luultavasti hyvin suuret. Tämän takia on löydettävä sopiva taso kuinka paljon ehkäisevää kunnossapitoa tehdään, joka siis vaikuttaa suoraan siihen kuinka varmasti koneet toimivat. Suorat kustannukset eivät saa olla ainut näkökohta suunniteltaessa ehkäisevän kunnossapidon määrää, vaan myös laatu, toimitusajat ja terveydelliset ja ympäristönäkökohdat on otettava huomioon. Esimerkiksi laitteen käyttäjän vakava vammautuminen tai jonkinasteinen ympäristötuho laitteen rikkoutumisen tai toimintahäiriön takia ei ole kenenkään toivomuslistalla.

### **3.3 Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu /3, s. 69-73/**

Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelun näkökohtina käytetään yleensä laitteiden operaattoreiden ja kunnossapitohenkilöstön aikaisempaa kokemusta, tunnettuja laitteiden osia ja niiden kunnossapitostrategioita ja laitteen valmistajan suosituksia. Suunniteltu työ on jopa 4 - 10 kertaa tehokkaampaa kuin suunnittelematon työ. Ongelmia aiheuttaa yleensä liian tarkka suunnittelu jolla pyritään maksimoimaan toimintavarmuus. Eritoten laitteen valmistajien yleisesti runsaalla kädellä ylimitoittamiin suosituksiin kannattaa suhtautua kriittisesti. Toimenpiteiden lisäksi suunnittelussa on otettava huomioon operaattoreiden ja kunnossapitohenkilöstön tietotaitotaso, jotta tehtävät on ohjeistettu riittävän hyvin ja tekijöitä on varattu tarpeeksi. Myös kesto, luvat, varaosat, työvälineet ja työturvallisuus on otettava huomioon.

### **3.4 Korjaava kunnossapito /3, s. 43-45/**

Korjaavan kunnossapidon tarkoituksena on palauttaa laitteen toimintakunto ennalleen. Ennen korjausta vika on paikallistettava. Korjaava kunnossapito voi olla välitöntä tai siirrettyä. Välitön korjaava kunnossapito tarkoittaa sitä, että vika korjataan heti kun se on havaittu. Vika voidaan korjata myös myöhemmin jos laite kuitenkin edelleen toimii ja sen käyttö on välttämätöntä. Tällöin on kyseessä siirretty korjaava kunnossapito. Korjaavan kunnossapidon siirtämistä harkittaessa täytyy kuitenkin muistaa, että on mietittävä tarkkaan vian vakavuus ja mitä siitä voi seurata, jos laitteen käyttöä jatketaan vikaantuneena. Laitte voidaan korjata myös väliaikaisesti, eli saavutetaan toimintakunto tietyksi aikaa ennen kuin se korjataan lopullisesti. Tätä käytetään monesti jos varaosia ei ole heti saatavilla. Korjaavan kunnossapidon tarve on yleensä ennalta arvaamatonta, joten sitä ei voi suunnitella etukäteen.

### **3.5 Parantava kunnossapito /3, s. 43-45/**

SFS-EN 13306 -standardi ei käsittele parantavaa kunnossapitoa. PSK-7501-standardi ryhmittelee parantavan kunnossapidon kuuluvaksi suunniteltuun kunnossapitoon. Se voidaan jakaa kolmeen ryhmään:

1. Laitteen rakennetta muutetaan käyttämällä uudempia osia, mutta suorituskyky pysyy entisellään.
2. Laitteelle suoritetaan toimenpiteitä, jotka parantavat luotettavuutta, suorituskyky pysyy entisellään.
3. Laite modernisoidaan eli yleensä muutetaan sen toimintaa siten että päästään haluttuihin lopputuloksiin suorituskyvyn, laadun, lopputuotteen tms. kannalta. Yleensä tätä esiintyy, kun koneen käyttöaika on pidempi kuin sillä valmistettavien tuotteiden elinkaari.

### **3.6 Vikaantuminen**

Vikaantuminen tarkoittaa laitteen joutumista tilaan, jossa sitä ei voida käyttää normaalisti, eli se on rikki. Viat eivät synny itseksensä, vaan ne ovat yleensä monien eri kehitysvaiheiden lopputuloksia. Nämä kehitysvaiheet tulisi havaita ja niihin täytyisi puuttua mahdollisimman tehokkaasti, jotta vikoja ei pääsisi syntymään lainkaan. /3 s. 48/ Vikojen esiintymistä tutkinut luotettavuuskeskeisen kunnossapidon asiantuntija John Moubrey on päättänyt siihen, että 10 - 20 % vioista voidaan ennustaa ja 30 - 40 % vioista löydetään oireiden perusteella. Tämä tarkoittaisi sitä, että 40 - 60 % vioista ei voida ollenkaan ennakoita vaan ne tulevat täysin yllättäen. /3 s. 54/

### **Syitä vikaantumiseen**

Vikaantumisien yleisimpiä syitä on tutkittu japanilaisten toimesta, ja lopputuloksena on huomattu, että huono suunnittelu ja muut perinteisesti syinä pidetyt tekniset asiat eivät olleetkaan yleisimpiä. Viisi löydettyä pääsyytä ovat:

- Laitteiden väärinkäyttö. Operaattorit usein tietämättömyyttään käyttävät laitteita väärin tai suhtautuminen laitteen oikeaan käyttötapaan on väärä. Operaattorit huomaavat alkavia vikoja mutta heidän mielestään korjaaminen ei kuulu heidän tehtäviinsä ja myös raportointi alkavasta viasta saatetaan jättää tekemättä esimerkiksi vian pienuuden perusteella.

- Ammattitaidon puute. Laitteiden käyttäjien ja kunnossapitohenkilöstön taidot eivät riitä huomaamaan alkavia vikoja tarpeeksi ajoissa tai vian oireita tulkitaan väärin. Tästä johtuen kunnossapidon toimetkin voi kohdistua väärään kohteeseen.

- Laitteen ikääntyminen. Kun laite ikääntyy, ei sen mukana tuomaa mahdollista toimintakyvyn heikkenemistä havaita tarpeeksi aikaisin tai se saatetaan jopa hyväksyä.

- Väärät käyttöolosuhteet. Laitetta käytetään olosuhteissa, joihin sitä ei ole suunniteltu käytettäväksi, esimerkiksi liian kuumassa tai likaisessa tilassa.

- Huono suunnittelu. Laitteen suunnittelussa ei ole ajateltu tarpeeksi hyvin laitteen todellista käyttötarkoitusta tai käyttöolosuhteita. /3, s. 54-55/

### **Vikaantumisen vastustaminen**

Peter Willmott on taas tutkimuksissaan selvittänyt vikaantumisien vastustamista seuraavasti:

- 40 % vioista ehkäistään pitämällä laitteen toimintaympäristö ja olosuhteet sille suotuisina.

- 20 % vioista ehkäistään käyttämällä laitetta asianmukaisesti ja tarkastamalla se päivittäin.
- 25 % vioista ehkäistään ennakkohuolloilla ja kunnonvalvonnalla
- 15 % vioista poistetaan korjaamalla laitteen rakenteita ja komponenttien luotettavuutta /3. s. 64/

### **3.7 Kunnossapidon tietojärjestelmät**

Kunnossapidon tietojärjestelmiä käytetään yrityksissä yhdistämään kirjallista ja kokemusperäistä tietoa. Ne myös oikein käytettyinä ohjaavat kunnossapidon toimintaa, joten niitä voidaan kutsua myös kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmiksi. /4, s.17/ Järjestelmä sisältää yleensä myös varaosien ja toimittajien hallintaan tarkoitettuja toimintoja. Järjestelmän pääkäyttäjänä toimii yleensä oma kunnossapitohenkilöstö. Muita käyttäjiä ovat tuotanto, tuotannon johto ja mahdollista ulkopuolista kunnossapitoa suorittava yritys. Järjestelmää voidaan käyttää yleensä lähiverkon tai Internetin tai muiden langattoman tiedonsiirron mahdollistavien yhteyksien kautta. /4, s. 31,47/ Tulevaisuudessa kunnossapidon tietojärjestelmät keskustelevat ”älykkäiden” laitteiden kanssa, jotka itse raportoivat viat järjestelmälle. Periaatteessa tekniikka tähän on jo olemassa, ongelmana on käyttövarmuus ja hinta. Kunnossapidon tietojärjestelmä tulee myös toimimaan yhdessä tuotannon ja taloushallinnon järjestelmien kanssa, joka vaatii yhteisten standardirajapintojen rakentamista. /4, s. 53-54/

### **3.8 Kunnossapito Tamglass Lasinjalostuksessa**

Tamglass Lasinjalostuksella on tällä hetkellä Tampereen tehtaalla lasinjalostukseen liittyviä laitteita noin 40 kappaletta, joilla tehdään lasin porausta, leikkausta, hiontaa, taivutusta, karkaisua, maalausta ja laminointia. Lisäksi on vielä nostureita ja muita apulaitteita erinäinen määrä. Osa laitteista on käytössä 5 päivää viikossa kolmessa vuorossa, aamu-, ilta- ja yövuorossa eli ympäri vuorokauden ja tarvittaessa viikonloppuisinkin.

Kunnossapidon Tamglass lasinjalostuksessa hoitaa tällä hetkellä yksi oma mekaniikkamies ja kunnossapidon vastaava. Lisäksi on neljä ulkopuolista kunnossapitohenkilöä, kaksi mekaniikkamiestä, yksi sähkömies ja yksi työnjohtaja. Normaalisti kunnossapito on paikalla (6.00 - 22.00) kolmessa vuorossa, aamu-, päivä- ja iltavuorossa. Iltavuorossa ei ole yleensä kuin yksi kunnossapitohenkilö ja loput ovat aamu- ja päivävuorossa. Näin ollen iltavuorossa useampaa henkilöä vaativien tehtävien suorittaminen on vähäisempää, mutta tarvittaessa voidaan apuun ottaa koneen operaattori. Yöaikaan (22.00 - 06.00) laitteen operaattorit ilmoittavat merkittävistä vioista puhelimitse kunnossapidon vastaavalle, mutta korjaavat toimenpiteet joihin operaattorit eivät itse pysty, suoritetaan yleensä vasta aamulla kun kunnossapito on paikalla. Joissain tapauksissa kunnossapidon vastaava voi käydä korjaamassa vikoja yölläkin. Kunnossapidolla on pienimuotoinen varasto erinäisiä varaosia, joita on kerätty lähinnä kokemuksen mukaan mitä osia eniten tarvitaan. Kunnossapitohenkilöt tilaavat itse päivittäisiä käyttötuotteita ja varaosia. Osan varaosista tilaa kunnossapidon vastaava.

Kunnossapitohenkilöstö on erittäin ammattitaitoista mutta tiettyjä erikoisosaamista vaativia toimenpiteitä suorittamaan voidaan tilata ulkopuolisia yrityksiä esim. laitteen valmistaja.

Laitteille suoritetaan kunnossapitohenkilöiden toimesta huoltoja puolivuositain ja vuosittain. Huollot sisältävät normaaleja rutiinisäätöjä, tarkastuksia ja rasvauksia sekä isompia korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä tilanteesta riippuen. Laitteen operaattorit raportoivat vioista, jotka vaativat korjausta ja tehtaan työnjohto yhdessä kunnossapidon vastaavan ja työnjohtajan kanssa määrittävät tarpeelliset isommat ja vaativammat ennakkohuoltotoimenpiteet. Osalla laitteista on myös huoltosopimus, eli laitteen valmistajan edustaja käy huoltamassa laitetta määräajoin. Laitteille tehdään myös korjaavaa kunnossapitoa aina kun tarvetta ilmenee. Koneenkäyttäjät ilmoittavat vioista vikailmoituslomakkeella, joita voi jättää postilaatikkoihin ympäri tehdasta. Postilaatikat tyhjenetään heti aamusta. Vikoja ilmoitetaan myös henkilökohtaisesti tai soittamalla pitkin päivää kunnossapidolle. Useimpien laitteiden operaattorit tekevät päivittäin, viikoittain, kuukausittain ja kolmen

kuukauden välein erinäisiä huoltotoimenpiteitä laitteille. Nämä huoltotoimenpiteet ovat lähinnä tarkastusta, puhdistusta, kiristelyä ja rasvausta. Osalla laitteista nämä huoltotoimenpiteet ovat kirjallisena ohjeena, osalta laitteista ne puuttuvat. Huoltotoimenpiteet kuitataan laitteella sijaitsevaan kuittauslistaan. Listaan kuitataan mikä huolto on tehty, ajankohta, tekijä ja mahdolliset huomautukset.

## 4. KÄYTTÖÖNOTON VAIHEET

### 4.1 Käyttöönottoon valmistautuminen

Ennen varsinaista tietojen syöttöä, ohjelmaan oli tutustuttava. Noin viikon työpäivät käytin aikaa itsenäisesti ohjelmaan tutustumiseen ohjekirjan avulla. Osa asioista vaikutti hyvinkin selville, kun taas osa jäi hieman pimentoon. Tätä varten tilasimme Arrow Engineeringiltä päivän ajaksi kouluttajan. Päivän aikana ohjelma päivitettiin heti alkuun uusimpaan versioon numero 10. Pidimme myös pienen palaverin käyttöönoton eri vaiheista yhdessä arrow-engineeringin kouluttajan, tuotantopäällikön, kunnossapidon vastaavan ja työnjohtajan kanssa. Palaverissa tarkasteltiin järjestelmän nykytilaa ja sitä millaisia muutoksia siihen täytyisi tehdä. Loppupäivä kului ns. pääkäyttäjäkoulutuksen parissa, jolloin ohjelman käyttö selkiytyi huomattavasti paremmin. Itseopiskelu ennen tätä tilaisuutta antoi valmiuksia tehokkaampaan oppimiseen kun oli valmiiksi jonkinlainen käsitys ohjelman sisällöstä ja toiminnoista.. Määrittelimme myös yhdessä työkortteihin pakollisia kenttiä jotka on täytettävä, muuten järjestelmä ei anna tallentaa niitä. Esimerkiksi valmiin työn kuittauksessa mm. työtunnit, vikatyypit ja vian syy määriteltiin tallennettaviksi pakollisiksi tiedoiksi.

### 4.2 Arrow-Maint

Arrow-Maint on jyvaskyläläisen Arrow Engineeringin tuottama kunnossapidon tietokanta ja toiminnanohjausjärjestelmä. Se rakentuu viiden perusmoduulin

ympärille, joita ovat laiterekisteri, varaosarekisteri, toimittajarekisteri, työaikataulu ja perustiedot. Lisäksi ohjelmassa on raportointityökaluja, käyttäjäoikeuksien hallintaa, vikailmoitusten tekoa sekä varastonhallintaa varten omat osiot.

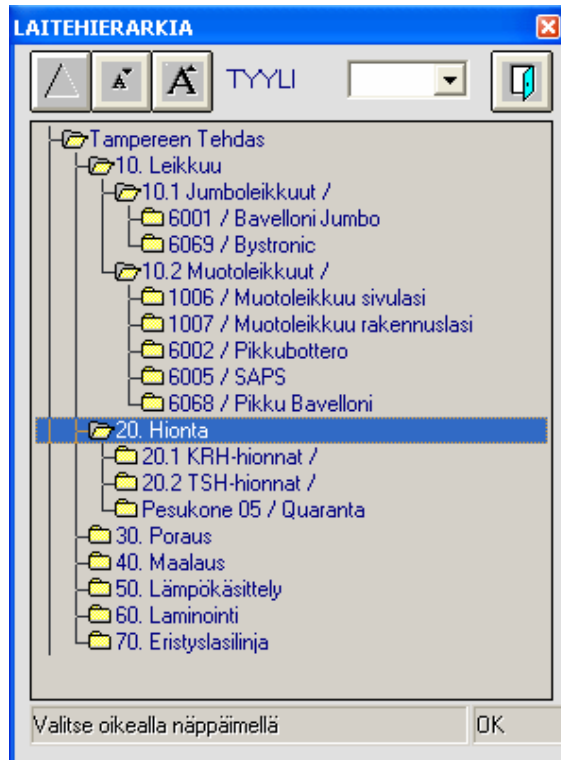
### **4.3 Laiterekisterin luonti**

Laiterekisteriin (kuva 6) oli tarkoitus kerätä kattava lista tehtaan laitteista. Laiterekisterissä oli valmiina osa nykyisistä käytössä olevista laitteista ja myös paljon sellaisia laitteita, joita ei enää ollut käytössä. Helpoimmalle vaihtoehdolle tuntui rakentaa koko laiterekisteri uudelleen, koska laiterekisteriin liittyvää laitehierarkiaa päätettiin laajentaa yhdellä tasolla. Laiterekisterin luonti aloitettiin keräämällä kaikista koneista oleelliset tiedot. Nämä tiedot löytyivät yleensä laitteen tyyppikilvestä tai ohjekirjasta. Oleellisimpia kerättäviä asioita olivat mm. laitteen nimi ja malli, valmistaja, valmistusvuosi, valmistusnumero ja liitäntäteho. Osasta laitteista ei aivan kaikkia tietoja ollut saatavilla, joten täytyi tyytyä niihin, mitä löytyi. Laitteita laiterekisteriin lisättäessä täytyi myös antaa laitteelle tunnus, jota ohjelma käyttää tietokannassa tiedon yhdistämiseen kyseiseen laitteeseen. Tätä tunnusta ei voi muuttaa kovin helposti jälkeenpäin, koska tällöin kaikki laitteeseen liittyvät tiedot täytyisi myös osoittaa uudelle tunnukselle. Tunnuksina päädyttiin käyttämään samoja nelinumeroisia tunnuksia kuin taloushallinnon tietojärjestelmät käyttävät. Tämä voi myöhemmin olla eduksi, jos järjestelmiä yhdistetään tai vaihdetaan tietoa niiden kesken. Laitteille annettiin nimet, joita tehtaalla yleisesti käytetään, joten kaikki tunnistavat ne helposti. Nimiä voi muokata jälkeenpäinkin helposti.

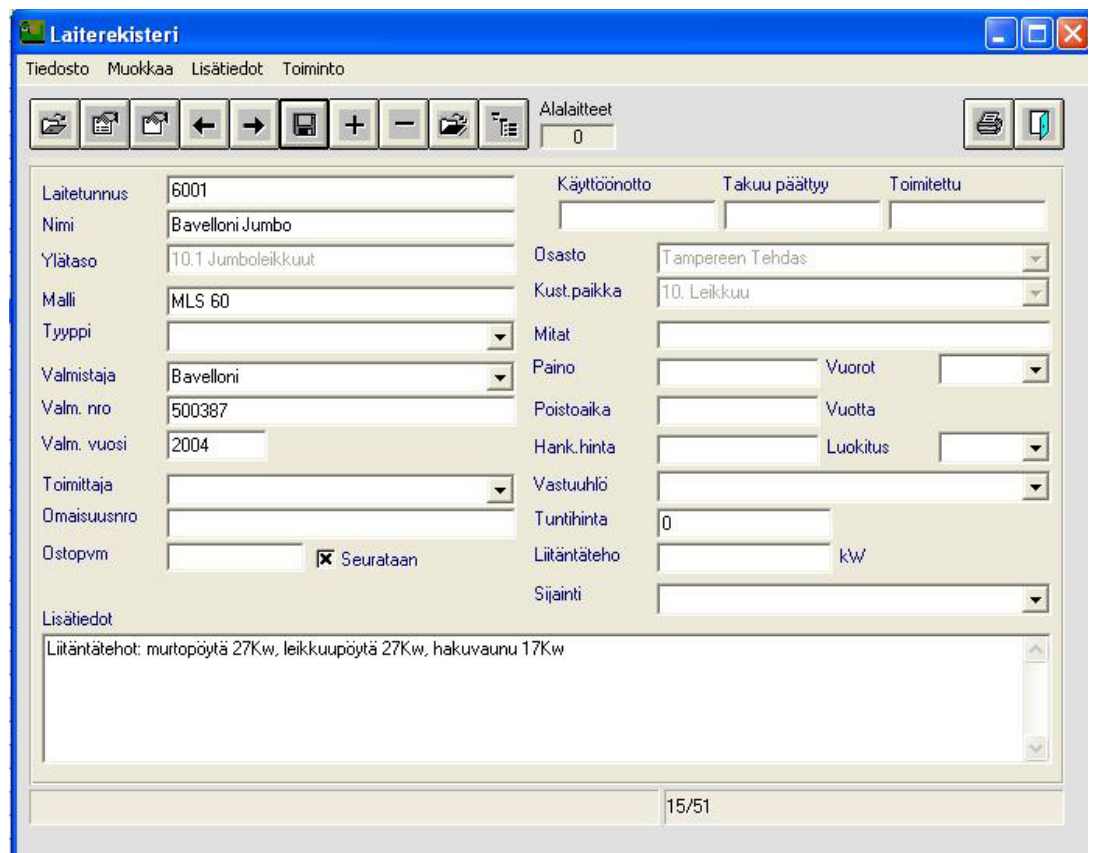
Laitetunnus	Nimi	Malli	Valmistaja	Valm. nro	Valm.	Kust.paikka	Ylätaso	Liitännät	Seurataan
50.2 Taivutuskat						50. Lämpöasittely			Ei
50.3 Taivutukset						50. Lämpöasittely			Ei
6001	Bavelloni Jumbo	MLS 60	Bavelloni	500387	2004	10. Leikkuu	10.1 Jumboleikkuat		Kyllä
6002	Pikkubottero					10. Leikkuu	10.2 Muotoleikkuat		Kyllä
6003	TwinCut		Tamglass Engineering Oy		1999	20. Hionta	20.1 KRH-hionnat	75	Kyllä
6005	SAPS					10. Leikkuu	10.2 Muotoleikkuat		Kyllä
6005-1	Ristinauhahiomakone 1					20. Hionta	20.2 TSH-hionnat		Ei
6010	Forvet vanha	FC 16M 1250	FORVET	63	1997	30. Poraus			Kyllä
6011	KRH-Besana	BMA 3	Construioni Meccaniche Besana	1710100	2000	20. Hionta	20.1 KRH-hionnat		Kyllä
6012	Pesukone (KRH-Besanalla)					20. Hionta	6011		Kyllä
6014	Pikkupora Bavelloni	VT 110 CM	Bavelloni	200082	1999	30. Poraus			Kyllä
6016	Colibri	Colibri 200	Bavelloni	310 700	2003	20. Hionta	20.1 KRH-hionnat	22	Kyllä
6017-1	Ristinauhahiomakone 2					20. Hionta	20.2 TSH-hionnat		Ei
6017-2	Ristinauhahiomakone 3					20. Hionta	20.2 TSH-hionnat		Ei
6020	SBF ScreenMax	2434-1/2-6	Tamglass Engineering Oy	SBF 0015	2000	50. Lämpöasittely	50.3 Taivutukset	582	Kyllä
6021	ESU EcoMax	ESU 1427-2/4/5-22	Tamglass Engineering Oy	ESU 9989	1999	50. Lämpöasittely	50.3 Taivutukset	864	Kyllä
6022	HTBS	6160-3.1 E-R	Tamglass Engineering Oy	374	1997	50. Lämpöasittely	50.2 Taivutuskarkais	1318	Kyllä
6023	CBTS vanha		Tamglass Engineering Oy			50. Lämpöasittely	50.2 Taivutuskarkais		Kyllä
6024	HTF Pro Convection	HTF Proe-2447*ABTS	Tamglass Engineering Oy	437	1999	50. Lämpöasittely	50.1 Tasokarkaisut	1180	Kyllä
6025-1	Yksittäisuuni 1	YU-1829	Tamglass Engineering Oy	20	1987	50. Lämpöasittely	50.3 Taivutukset	245	Kyllä
6025-2	Yksittäisuuni 2	YU-2	Tamglass Engineering Oy	17	1985	50. Lämpöasittely	50.3 Taivutukset	225	Kyllä
6040	Silkipaino isopöytä	VSP-3.0-2.2	VCH Engineering	990531832		40. Maalaus			Kyllä
6042	Autoklaavi			P2375	1993	60. Laminointi			Kyllä
6061-1	LABL (iso leipäkone)					60. Laminointi			Kyllä
6061-2	LATL (pieni leipäkone)	LAK 1223	Tamglass Engineering Oy	31	1993	60. Laminointi			Kyllä
6062	Imukuletti IKU					60. Laminointi			Kyllä
6061	Pesukone (Lisecilla)	SwM 270 VB3VDS	Glastechnik Anlagenbau GMBH	104399	2004	20. Hionta	6062	37,05	Kyllä
6062	Lisec	KSL 25HV	Lisec Maschinenbau GMBH	930-029063	2005	20. Hionta	20.2 TSH-hionnat	52,4	Kyllä
6065	KRH-Bavelloni	LX 11 L	Bavelloni	200600	2005	20. Hionta	20.1 KRH-hionnat		Kyllä
6066	CBTS uusi	1522-053-R-CB-3.15E	Tamglass Engineering Oy			50. Lämpöasittely	50.2 Taivutuskarkais		Kyllä
6067	Forvet uusi	FC 16M 1250	FORVET	313	2006	30. Poraus			Kyllä
6068	Pikku Bavelloni	TA VDLO Rev 370 SLU	Bavelloni	510047	2006	10. Leikkuu	10.2 Muotoleikkuat	21	Kyllä
6069	Bystronic	XYZ F92	Bystronic Maschinen AG	5117	1993	10. Leikkuu	10.1 Jumboleikkuat		Kyllä
6071	Glassjet	Glassjet	Dip-tech	700-00-108		40. Maalaus			Kyllä
Pesukone D1	Pesukone (TwinCutilla)	LPK-1600/3	Tamglass Engineering Oy	98117	1998	20. Hionta	6003	50	Kyllä
Pesukone D3	Bovone (Pikkuporalla)	2 LAS 130-VE	Bovone Elettromeccanica	89154113	1998	30. Poraus	Porakone D3	9,5	Kyllä
Pesukone D4	Bovone (Forvetilla)	2 LAS 160 GS 2L	Bovone Elettromeccanica	63286160	1996	30. Poraus	6067	29	Kyllä
Pesukone D5	Quaranta (KRH-Bavellonilla)		Quaranta	365		20. Hionta	KRH-hiomakone D2		Kyllä
Pesukone D7	Tamglass (SAPSilla)	LPK-2200/3	Tamglass Engineering Oy	73	1993	10. Leikkuu	6005	47	Kyllä

Kuva 6 Laiterekisterin perusnäky

Ennen kuin laitteiden tiedot voitiin tallentaa laiterekisteriin, oli luotava laitehierarkia. Laitehierarkia on eräänlainen hakemistopuu, johon jokainen laite sijoittui tiettyyn paikkaansa (kuva 7). Laitehierarkia määritettiin siten, että ensimmäisenä tasona on Tampereen tehdas ja toisena tasona on ryhmä, minkä tyypisistä työtä laitteella tehtiin, kuten esimerkiksi lasin leikkuuta. Kolmantena tasona on vielä tarkennus esimerkiksi lasinleikkuuta suurikokoiselle jumbolasilevyille tai lasin muotoleikkuuta. Laitehierarkian luonnin jälkeen voitiin laitetiedot syöttää laiterekisteriin laitekorttiin (kuva 8) ja valita taso, johon laite kuuluu. Tämän jälkeen laitteen tiedot tallennettiin järjestelmään. Pesukoneet tallennettiin alalaitteina sille päälaitteelle, joka sitä käytti. Laitehierarkia helpottaa koneiden löytämistä, ja sen avulla voidaan myös kohdentaa helpommin esim. kustannuksia.



Kuva 7 Laitehierarkia



Kuva 8 Laiterekisterin laitekortti

#### 4.4 Varaosarekisterin luonti

Varaosarekisteri (kuva 9) pitää sisällään tärkeitä tietoja laitteiden varaosista, siitä kuka niitä toimittaa, missä ne sijaitsevat, ja myös saldonseuranta on mahdollista. Varaosat voidaan merkitä kuuluvaksi tietyille laitteille, joten niiden kohdentaminen on helppoa. Varaosarekisteriin oli kirjattu muutamia varaosia ilman minkäänlaista yhtenäistä tallennustapaa. Osa osista oli myös sellaisille laitteille, jotka ovat poistuneet käytöstä. Selkeyden vuoksi päätimme tyhjentää koko varaosarekisterin. Ennen tätä kuitenkin otimme tulosteen varaosatieoista, jotka olivat vielä käyttökelpoisia. Nämä tiedot syötettiin tyhjennyksen jälkeen uudelleen varaosarekisteriin käyttämällä samanlaista tallennustapaa kaikille osille ja linkitettiin ne niille kuuluville koneille.

Koodi	Nimi	Tyyppi	Ryhmä	Luokka	Valmistaja	Valmistusnro	Toimittaja 1	Toim...
HI-00004	Kuljetinhinna ala	45AT20-7100-NFT211	Mekaaniset varaosat	Hinnat	Megallex		Ammeraal Beltech Oy	
HI-00005	Hammashihna	AT10-1000-30	Mekaaniset varaosat	Hinnat			Kraftmek Oy	
HI-00006	Hammashihna	AT10-1050-30	Mekaaniset varaosat	Hinnat			Kraftmek Oy	
HI-00008	Hammashihna	300H-25mm	Mekaaniset varaosat	Hinnat			Kraftmek Oy	
HI-00009	Murukuljettimen matto	SBR EF 22/3 00+C37 Natural	Mekaaniset varaosat	Hinnat			Ammeraal Beltech Oy	
HI-00010	Hammashihna	T10/440-16	Mekaaniset varaosat	Hinnat			Kraftmek Oy	
HI-00011	Hammashihna	T5-375-18	Mekaaniset varaosat	Hinnat	Optibelt		Kraftmek Oy	
IMKU-00001	Imukuppi	F75.30	Mekaaniset varaosat	Imukupit	Piab		Movetec	
JO-00001	Johdeakseli	D=25mm	Mekaaniset varaosat	Johteet			Jokilaakeri Oy	
KY-00002	Lähestymiskytkin	E2A-S08KS02-WPC1	Sähköiset varaosat	Kytkimet			Tekno-Tikka	
KY-00003	Painekytkin	ISE50-02-62L	Sähköiset varaosat	Kytkimet			SMC Pneumatics Finland	
KY-00004	Pintakytkin	165800	Sähköiset varaosat	Kytkimet	GEMS SENSORS		Stig Wahlström Oy	
KY-00005	Rullaraja	XCM-F1022	Sähköiset varaosat	Kytkimet			Ms-kojeisto	
LA-00001	Laakeri lämönkestävä	6203/VA201	Mekaaniset varaosat	Laakerit			Kraftmek Oy	
LA-00002	Laakeri hiontapää	61824.2RS.Y	Mekaaniset varaosat	Laakerit			Kraftmek Oy	
LA-00003	Laakeri hiontapää	61821.2RS	Mekaaniset varaosat	Laakerit			Kraftmek Oy	
LA-00004	Laakerit hiontapää (pari)	71910 CV DU J74 W36/008	Mekaaniset varaosat	Laakerit	SNR		Kraftmek Oy	
LA-00005	Laakeri hiontapää	71911 CV U J74	Mekaaniset varaosat	Laakerit	SNR		Kraftmek Oy	
MO-00002	Sähkömoottori	LÖNNE 0.7KW 3000Rpm	Sähköiset varaosat	Moottorit				
MO-00003	Moottori	SNH001732	Sähköiset varaosat	Moottorit			Forvet	
MO-00004	Servomoottori harjaton	H-4030-P-H04AA	Sähköiset varaosat	Moottorit	RELIANCE ELECTRIC	6142-01-810	Kosini Automation	Puh.0
MU-00001	Ejektori	M20A6-BNH	Mekaaniset varaosat	Muut	PIAB		Christian Berner Oy	
MU-00002	Leikkauispää	6311. 1. 54 A=20x14 L=46,5	Mekaaniset varaosat	Muut	Bottero			
MU-00003	Paljettasain		Mekaaniset varaosat	Muut		P302243	Texpro	
MU-00004	Palje	D85/D55/D30-400/30	Mekaaniset varaosat	Muut		P401446	Texpro	
MU-00005	Ruuvinostin	HSE-Y/B3-1/IV/350+SPU	Mekaaniset varaosat	Muut	Pfaff Silberblau	27786	SKS Mekanikka Oy	
MU-00006	Vetovanne	L-22130 / B23974 N 17	Mekaaniset varaosat	Muut			TMS	
MU-00007	L-pään alaosa täydellinen	SOTTOGRUPPO KDD.G351-1-A1	Mekaaniset varaosat	Muut	BOTTERO			
MU-00008	Kumirulla	Pupuk08005808 80/58-50	Mekaaniset varaosat	Muut				
PILA-00001	Ohjausventtiili 3/2 1/2"	5124-44-2B Viton	Mekaaniset varaosat	Painelmalaitteet	Pimatic		Polarteknik	
PU-00001	Vesipumppu	80/B-200	Sähköiset varaosat	Pumput	SACEMI			
PU-00002	Vesipumppu pesukone	120/60 kolmivaihe	Sähköiset varaosat	Pumput	nocchi		Ahlsell Oy	
RE-00001	Kontaktori	L.M-DILOOM 230 / 50 HZ	Sähköiset varaosat	Releet	MOLLER		Ms-kojeisto	
SU-00001	Tyhjiöpumpun imun suod	AF 4525	Mekaaniset varaosat	Suodattimet			Voitelukeskus	
SU-00002	Hydrauliolijän suodatin	ST 1814	Mekaaniset varaosat	Suodattimet			Voitelukeskus	

Kuva 9 Varaosarekisterin yleisnäkymä

Uusia varaosatieoja kerättiin käyttöönottoprosessin aikana sitä mukaa kuin osia tilattiin ja katsottiin tarpeelliseksi dokumentoida varaosatieot. Laitteiden

ohjekirjat ja piirustukset olisivat sisältäneet tuhansittain varaosätietoja, ja niiden kirjaamiseen olisi mennyt mahdoton määrä työtunteja, joten siihen urakkaan ei ryhdytty. Varaosarekisteriin olisi myös tällöin tallennettu paljon osia, joita ei välttämättä ikinä tarvitse tilata. On paljon selkeämpää, että varaosarekisterissä on osia, joita oikeasti tarvitaan. Myöskään päivittäisiä kulutustavaroita, kuten pultteja ja muttereita, ei varaosarekisteriin kannata lisätä ruuhkauttamaan sitä.

Koodi	KY-00002	Valmistaja	
Nimi	Lähestymiskytkin	Valmistusno	
Tyyppi	E2A-S08KS02-WPC1	Toimittaja 1	Tekno-Tikka
Ryhmä	Sähköiset varaosat	Toimittaja 2	
Luokka	Kytkimet	Tilausno	
Sijainti		Hälytysraja	0
Var.paikk		Saldo	999
		Hinta	0
		Yks.	
Lisätieto 1	Bavelloni Jumbo Y-akseli		
Lisätieto 2			

**Kuva 10** Varaosakortti

Varaosatiedot syötettiin varaosakortille (kuva 10). Varaosätietoja syötettäessä tärkeitä tietoja ovat ainakin nimi, tyyppi, ryhmä, luokka, toimittaja ja valmistaja. Varaosalle täytyy myös antaa koodi, jota ohjelma käyttää tietojen hallinnassa. Koodia on hankala muuttaa jälkeenkään, koska kaikki ohjelmaan rakennetut linkit varaosien ja laitteiden välillä eivät toimi enää muutoksen jälkeen. Koodin rakentamiseen otettiin käytännöksi varaosan luokan mukaan annettava koodi. Tämä tarkoittaa sitä, että esim. laakeri-sanasta otetaan kaksi ensimmäistä kirjainta ja perään juokseva numerointi 00001, eli LA-00001. Varaosat jaettiin aluksi kahteen eri ryhmään: mekaanisiin varaosiin ja sähköisiin varaosiin. Luokkia (kytkimet, suodattimet, tiivisteet jne.) täytyy luoda sitä lisää mukaa kuin tarpeita tulee. Myöhemmin varaosarekisterin kasvaessa varaosia on helpompi hakea ja järjestellä varaosarekisterin näytölle koodin, ryhmien ja luokkien mukaan.

Varaosien saldoa ei ainakaan alkuvaiheessa päätetty ryhtyä seuraamaan, joten osille määriteltiin hälytysrajaksi 0 ja saldoksi 999, jolloin ohjelma ei hälytä osien

olevan vähissä. Varaosia varaosarekisteriin lisättäessä on myös hyvä täyttää varaosakortin lisätietokohtaan huomioita esimerkiksi varaosan tehtävästä laitteessa. Tämä helpottaa myöhemmin osan tunnistamista.

#### 4.5 Toimittajarekisterin luonti

Toimittajarekisteristä (kuva 11) löytyy keskeiset tiedot varaosatoimittajista. Toimittajarekisteriin oli lisätty muutamia toimittajia, eikä lähdetty poistamaan, vaan ryhdyttiin päivittämään toimittajatietoja ja lisäämään uusia sitä mukaa kuin toimittajilta tilattiin tavaraa. Toimittajatietoja ovat mm. osoitteet, yhteyshenkilöiden tiedot, toimitusehdot ja toimitustavat. Ohjelma vaatii myös koodin toimittajia varten. Aikaisemmin koodi on annettu toimittajan nimen perusteella, nyt otettiin käyttöön yksinkertainen juokseva numerointi.

Koodi	Nimi	Katuosoite	Postiosoite	Puhelin	Fax	Toim.ehto	Toim.tapa	Lisätieto
00001	Voitekeskus	Tuikkurata 10	33960 Piikkala	03-358 760				
00002	Christian Berner Oy		PL 12	+358 9 2766 830	+358 9 890 920			E-mail: sales@ct
00003	Insinööri-toimisto - IPL Oy	Sauvontie 46 / PL 6	FIN-21571 Sauvo	02-251 9936	02-251 9937		LINJA-AUTO	
00004	Bavelloni							
00005	SGN Tekniikka	Niitsilankuja 6	02630 Espoo	+358-(0)9-502811		FCA		Asiakasnumero 1
00006	Movelec	Hannuksentie 1	02270 Espoo	09-5259 230				
00007	Perel Oy	Torpankatu 28	05801 Hyvinkää	019- 871 11				
00008	TMS							
00009	SMC Pneumatics Finland Oy	Tiistiniityntie 4	PL 72 02231 Espoo	020 7513 595				
00010	Ammeraal Beltech Oy	Sarankulmankatu 14	33901 Tampere	03-278 4400				
00011	Tarvikkekköset Oy	Vestonkulma 1	33580 Tampere	03-273 2773				
00012	Tekno-Tikka	Patamäenkatu 5	PL 22 33901 Tampere	03-0207 464 880				
00013	Texpro	Männistönkatu 15	26100 RAUMA	02-83786900				
00014	SKS Mekaniikka Oy	Matinkyläntie 50	01720 Vantaa	020 764 61				mekaniikka@sk
00015	Jokilaakeri Oy	Ilmailukatu 17	33900 Tampere	010 5251600				
00016	Ms-kojeisto	Yrittäjänkulma 3	33710 Tampere	03-3140 0500				
00017	Extor Oy		Kotka	05-22 96 900				
00018	Bosch Rexroth	Lumpeenkatu 2	33900 Tampere					
00019	Festo	MAKILUVANTIE 9	PL 86	(09) 870651	(09)87065200			
00020	Tampereen teollisuustarvike	Sammon Valtatie 70		(03) 3564044	(03) 3560380			
00021	Ferox Glas Oy	Munkkiniemen Puistotie 4A	FIN -00330 HELSINKI	02-64301100				E-mail: myynti@f
00022	Kospit	ITATIE 18	51601 HAUKIVUORI	015-412380	015-662880			E-MAIL:Ferox Oy
00023	Forvet			+ 39 011 90 48 236	+ 39 011 90 48 237			Kuljetinm. Typ: R
00024	Kraftmek Oy	Kuokkamaantie 4 A	PL 736 33101 Tampere	03 312 33800				FORVET porako
00025	Tamglass Engineering Oy	Vehmaistenkatu 5	PL25 33731 Tampere					
00026	Cristian Berner Oy	P.O.BOX12	FI-01741 VANDA FINLAnD	+358 9 2766830	+358 9 890 920			Piab
00027	Stig Wahlström Oy			09-502 4400				
00028	Finn-Valve Oy	Varastokatu 10	54101 Jouteno	020 7436 900				postmaster@finn
00029	Ahisell Oy	Vihiojantie 1	33800 Tampere	020 584 5400				LVI+kylmä
00030	Polateknik	Vihiojantie 1	33800 Tampere	0207 709 300				
	Bovone	Bovone Eletromeccanica						
	Bystronic	Bystronic Maschinen AG						
	CMB	Costruzioni Meccaniche Besana						
	Glastechnik	Glastechnik Anlagenbau GMBH						
	Lisec	Lisec Maschinenbau GMBH						
	Quaranta	Quaranta						
	Vähäsilta	Vähäsilta Oy						
	VCH	VCH Engineering						

Kuva 11 Toimittajarekisterin yleisnäkymä

#### **4.6 Perustietojen luonti**

Perustietomoduuli sisältää tietoja, joita muissa moduuleissa käytetään esimerkiksi valikoista. Näitä tietoja päivitettiin ja lisättiin uudet työntekijätiedot ja poistettiin vanhat.

#### **4.7 Työaikataulu**

Työaikataulusta (kuva 12) nähdään, millaisia toimenpiteitä laitteille on tehty ja millaisia tulisi milloinkin tehdä. Työaikatauluun ilmestyvät vikailmoitus moduulin kautta tehdyt vikailmoitukset, ja sen kautta kunnossapitomiehet raportoivat tehdyt työnsä. Työaikatauluun on tarkoitus saada puolivuosi- ja vuosihuollot ennalta määrättyihin ajankohtiin. Eriväriset palkit ilmaisevat työn tilan, ilmoitettu, vastaanotettu, keskeytetty tai valmis. Palkin pituus taas kertoo, kuinka kauan työ on kestänyt tai se on määrä kestää. Kun esimerkiksi vuosihuolto on kuitattu valmiiksi, ohjelma generoi automaattisesti ennalta määritellyn ajan (tässä tapauksessa 12 kk) päähän seuraavan huoltotarpeen.

Kuva 12 Työaikataulun yleisnäkymä

#### 4.8 Raportointi

Arrow-maint sisältää myös osion, jossa voidaan tehdä erilaisia raportteja tallennettujen työkorttien perusteella. Erilaisia raporttimäärittämiä saatiin valmiina Arrowin edustajalta ja niitä hieman muokattiin omiin tarpeisiin sopivammiksi. Raporteista selviävät esimerkiksi tietyllä aikavälillä eniten ennakkohuolto- tai korjaustunteja keränneet laitteet, eniten seisonnassa olleet laitteet, miten työtunnit ovat jakautunut työlajeittain ja erilaisten vikatyypin prosenttiosuudet. Liitteessä 5 on kaksi esimerkkiä raporttien ulkoasusta.

## 5. HUOLTO-OHJEIDEN LUONTI

### 5.1 Puolivuosi- ja vuosihuollot

Tarkoituksena oli, että ennakkohuolloille, joita tehdään puolivuositain ja vuosittain, tehtäisiin oma tarkastuslistatyypinen ohje. Ohjeen olisi voinut tehdä työaikataulun huoltosuunnitelmaosioon, mutta siitä päätettiin tehdä erillinen dokumentti. Tämä helpottaa ohjeen muokkausta, ja se on kuitenkin saatavilla järjestelmässä linkin kautta sekä tulostettavissa. Dokumentin avulla voi tarkastaa, että on muistanut huoltaa tai tarkastaa tietyt kohteet. Listoihin lisättiin kohteita valmistajan ohjekirjojen avulla, ja kohteita oli tarkoitus myöhemmin päivittää aina huoltoja tehtäessä, kun asioita helpoiten pääsi tarkastelemaan. Ohjeet ovat hyvin yksinkertaiset, koska kunnossapitomiehet ovat erittäin ammattitaitoisia. Huolloissa tyypillisiä toimenpiteitä ovat mm. öljyn vaihdot, linjaukset, rasvaukset, eri osien tarkastukset ja säädöt ja osien vaihtaminen uusiin. Esimerkkinä liitteessä 1 Tamglassin valmistaman lasin taivutuskarkaisukoneen vuosihuoltodokumentti.

### 5.2 Operaattorien tekemät huollot

Operaattorien tekemiä huoltoja varten olevat ohjeet vaativat hieman päivitystä ja osaan laitteista ne täytyi tehdä alusta asti, koska niitä ei ollut olemassa lainkaan. Ohjeet ja niiden säännöllinen noudattaminen on hyvin tärkeää laitteiden kunnan kannalta. Huollot kuitataan myös yksinkertaiseen listaan, jonka täytöstä vastaavat pääasiassa huollon tekijä ja kyseisen laitteen vastuuhenkilö eli ns. kymppi. Listat ja huolto-ohjeet sijoitettiin laitteiden läheisyyteen oransseihin kansioihin, jotta ne löytyvät helposti.

Huolto-ohjeita tehtäessä käytettiin apuna valmistajan huolto-ohjeita ja laitteen käyttäjien ja kunnossapitomiesten aiempia kokemuksia. Kaikista laitteista ei löytynyt huolto-ohjekirjoja, ja joskus monen eri kielenkäännöksen läpi käyneet ohjekirjat olivat aika epämääräisiä tulkittavia. Huolto-ohjeiden antamia

suosituksia esim. suodattimien tai öljyjen vaihtovälien suhteen ei aivan orjallisesti noudatettu huolto-ohjeita laadittaessa. Monetkin ohjeistukset tuntuivat käytännön kokemusten perusteella olevan hieman ylimitoitettuja ja varman päälle tehtyjä. Täytyi myös miettiä, kuinka paljon laite oli päivässä käytössä keskimäärin ja millaisissa olosuhteissa käyttö tapahtui, ja näiden perusteella ajoittaa huolto.

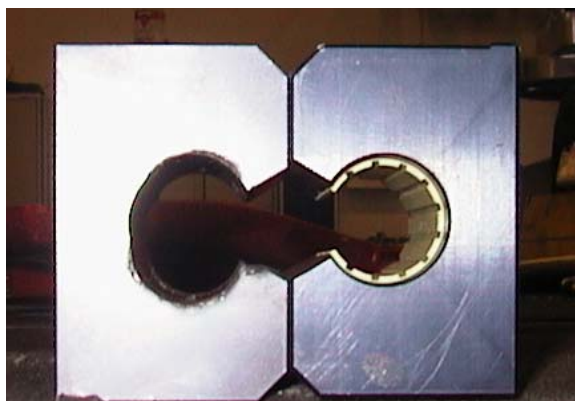
Operaattoreiden tekemät huoltotoimenpiteet ovat perusluonteeltaan varsin yksinkertaisia, eivätkä ne vaadi kovin suurta osaamista. Yleisimpiä toimenpiteitä ovat:

1. Puhdistus. Esimerkiksi lasipöly, jota hionnassa syntyy runsain määrin, tukkii vesijäähdytysjärjestelmiä ja kasautuu ja kovettuu koneen eri osiin ja estää niiden normaalin toiminnan. Lasit ovat herkkiä naarmuuntumaan, joten kaikki ylimääräinen lika tulisi pitää pois laitteista. Melkein kaikissa laitteissa on paineilmakäyttöisiä komponentteja, ja tätä varten laitteissa on myös paineilman käsittely-yksiköt, joissa yleensä on suodatus ja kondenssiveden poisto. Laitteissa on myös useita erityyppisiä suodattimia, jotka vaativat säännöllistä puhdistusta tai vaihtoa. Kuten jo aiemmin on esitetty jopa 40 % teollisuuden vikaantumisista voidaan ehkäistä pelkästään siisteydellä. Esimerkkinä kuvassa 13 yksi lasinpesukoneen altaista on jätetty puhdistamatta, ja hionnassa irronnut lasipöly on päässyt kovettumaan altaaseen ja on melkein täyttänyt sen. Puhdistus ei onnistu enää muuten kuin piikkaamalla. Tällainen saattaa häiritä normaalia veden kiertoa tai estää veden lämmitysvastusten tehokkaan toiminnan.



**Kuva 13 Pesukoneen vesiallas täynnä kovettunutta hiontapölyä**

2. Voitelu. Laitteissa on paljon liikkuvia osia, jotka kaipaavat voitelua. Näitä ovat mm. erilaiset laakerit, johteet, hammastangot, paineilmakomponentit ja hammaspyörät sekä vaihteet. Voitelu tapahtuu yleensä rasvanippojen kautta, automaattisen voitelujärjestelmän tai sumuöljyvoitelun avulla. Riittämätön voitelu johtaa osien nopeaan kulumiseen. Esimerkkinä kuvassa 14 on vasemmalla täysin käyttökelvottomaksi voitelun puutteesta kulunut leikkuupään johdevaunu ja oikealla uusi.



**Kuva 14 Leikkuupään johdevaunut**

3. Tarkastus. Tarkastus on yleensä silmämääräinen tai käsin ja työkaluin kokeiltava asia liittyen laitteen osien kuntoon, kiinnitykseen tai oikeaan kireyteen. Tyypillisiä tarkastuskohteita ovat öljysäiliöiden öljyn määrä, ketjut,

hihnat, laakerit, liukupinnat, erilaiset telat ja pyörät sekä imukupit. Myös kuuntelemalla laitteen käyntiääniä voi operaattori havaita vikoja.

## 6. KOULUTUS

Ohjelman käyttöön kunnossapitohenkilöstöä koulutettiin heidän työnsä ohessa. Ohjelman käyttö on kohtuullisen yksinkertaista ja sen oppii hyvin nopeasti. Oppimista edesauttaa myös ohjelman suomenkielisyys. Kaikille kunnossapitohenkilöille on myös tietokoneen käyttö jollain tasolla tuttua, joten tietokoneen käytön alkeista ei täytynyt lähteä liikkeelle. Lähinnä riitti, kun esitteli mitä asioita Arrow sisältää, mistä mitäkin perustoimintoja käytetään ja mitä tietoja on syytä täyttää mihinkin. Yleisimmistä toimenpiteistä tehtiin myös ohjeet, joita voi tarkastella, jos ei muistu mieleen kuinka esim. uusi varaosa kirjattiin varaosarekisteriin. Ohjeet ovat liitteessä 3.

Vuorovastaavia ja muita henkilöitä varten tehtiin ohjeet vika- ja häiriöilmoitusten tekoon (liite 4). Toimenpiteenä ilmoitusten teko on nopeaa ja yksinkertaista. Ohjeet tehtiin lähinnä sen takia, että oikeat asiat tulisi täytettyä ilmoituksiin eli tietoa olisi riittävästi.

## 7. YHTEENVETO

### 7.1 Lopputulokset

Ohjelman käyttö on aloitettu. Ohjelmaa käytettäessä on tarkoitus, että kunnossapitohenkilöt kirjaavat järjestelmään itse työt, joita he ovat tehneet. Tarkoitus on kirjata töitä, joiden tiedoista saattaa olla tulevaisuuden kannalta hyötyä. Eli yksinkertaisia, usein tehtäviä, helppoja lyhyitä töitä ei välttämättä kannata kirjata järjestelmään. Tämä sen takia, että se vie työaika ja täyttää ”turhalla” tiedolla järjestelmää. Tässä asiassa joutuu käyttämään omaa harkintaa

kirjaamisen suhteen mitä kirjaa ja mitä ei; kiveen hakattua ohjesääntöä on hankala luoda. Joskus taas nopeastikin ratkaistun vian tallentaminen järjestelmään voi myöhemmin sen uudelleen ilmetessä auttaa korjauksessa.

Kunnossapitohenkilöstö lisää itse varaosia tarpeidensa mukaan varaosarekisteriin ja lisää myös niiden toimittajien yhteystiedot. Tämä säästää paljon aikaa, kun tiettyä varaosaa tilattaessa ei tarvitse joka kerta soitella, mistä sen saisi tai kahlata läpi luetteloita etsien tyyppiä tai tilausnumeroa. He myös lisäävät uudet laitteet perustietoineen järjestelmään. Vuorovastaavat tekevät järjestelmään vikailmoituksia omien havaintojensa tai työntekijöiden ilmoitusten perusteella. Varsinkin yöaikaan jätetyt ilmoitukset ovat tärkeitä: aamulla töihin tullessaan kunnossapito tietää heti, jos yöaikaan on tapahtunut jotain merkittävää. Työaikataulusta on kätevä hakea kaikki keskeneräiset työt näkyviin ja katsoa, mitä voisi tehdä, jos sattuu olemaan muiden töiden osalta hiljaisempaa. Myöskin menneiden töiden tarkastelu tuntuu olevan hyvä ominaisuus, koska todella usein mietitään, milloinkohan se ja se asia tehtiin ja mikäköhän osa se oli, joka vaihdettiin.

## 7.2 Mahdollisuuksia tulevaisuudessa

Vikailmoituksen tekomahdollisuutta voisi laajentaa myöhemmin tietokoneiden lisääntyessä tehtaalla esim. siten että kympeillä olisi mahdollisuus tehdä niitä vuorovastaavien lisäksi. Paperilla jätettävät vikailmoitukset voisi ehkä täten poistua kokonaan. Yleensä kymmit tuntevat käyttäjistä laitteen toiminnan parhaiten ja voivat arvioida, onko vika käyttäjässä vai onko laitteessa oikeasti vikaa, ettei turhia ilmoituksia tule liikaa järjestelmään. Vikailmoitukset voisi hoitaa suoraan Arrowin vikailmoitusmoduulin kautta tai hankkia erillisen web-vikailmoitusmahdollisuuden, joka on räätälöitävissä täysin omien tarpeiden mukaan. Saattaisi olla myös hyödyllistä, että kaikki operaattorit pääsisivät tarkastelemaan vikahistoriaa. Vian ilmetessä operaattorit voisivat katsoa järjestelmästä, onko kyseisenlaista vikaa ilmennyt ennen, ja jos on, miten se on korjattu. Jos toimenpide on yksinkertainen, operaattori voisi korjata vian itse. Tarvittaessa on myös mahdollista, että työtilauksista ja vikailmoituksista lähtee

automaattisesti tekstiviesti ennalta määriteltyihin puhelinnumeroihin esim. kunnossapidolle ja työnjohdolle. Tästä voisi olla hyötyä siinä mielessä, että kunnossapitohenkilöstö on hyvin usein ympäri tehdasta tekemässä töitä eikä se pysty tällöin seuraamaan ilmoitusten saapumista tietokoneelle.

Viikkohuoltojen tekemisessä on ajoittain esiintynyt pientä epätietoisuutta miten mitään tehdään ja missä tietyt huoltokohteet sijaitsevat laitteessa.

Viikkohuoltoja varten olisi hyvä käydä kaikki huoltotoimenpiteet läpi yhdessä kunnossapitohenkilöstön ja esim. laitteen kympin kanssa, joka voisi välittää tiedon eteenpäin muille operaattoreille. Viikkohuolto-ohjeita voitaisiin myös samalla tarkastaa ja päivittää tarpeiden mukaan. Puolivuosi- ja vuosihuoltoja tehtäessä kunnossapitohenkilöt voisivat lisätä kohteita huoltolistoihin tarpeiden mukaan.

Tietojärjestelmän raportoinnista saatava tieto ei aluksi ole välttämättä kovinkaan käyttökelpoista, koska tiedonkeruujakso on hyvin pieni. Kuitenkin ajan kuluessa ja tiedon kertyessä raportoinnista on varmasti todellista hyötyä. Esimerkiksi ongelmakoneiden ja tyypillisten vikojen tunnistaminen helpottuu ja toimenpiteitä voidaan kohdentaa näihin asioihin. Jos kunnossapidon ja laiterikkojen aiheuttamia kustannuksia halutaan seurata, ohjelmaan täytyisi määritellä kunnossapitohenkilöstön tuntihinta, varaosien hintoja, koneiden tuntihintoja yms. Tätä kautta voisi rakentaa erilaisia raportteja kustannuksien syntymisestä ja kohdistumisesta.

Jos varaosarekisteriä halutaan kehittää eteenpäin, varaosien saldoa voisi ryhtyä seuraamaan. Ainakin sellaisia osia kannattaisi seurata, joilla on pitkä toimitusaika ja joita kuitenkin olisi hyvä olla aina varalla mahdollista rikkoutumista varten. Näin voitaisiin varmistaa pitkien seisokkien ehkäisy. Näille osille voisi määritellä myös hälytysrajan, jolloin tietty minimimäärä saavutettaessa varaosarekisteri ilmaisee tilaustarpeen. Saldon seuranta vaatisi kunnossapitohenkilöstöltä tarkkaa kirjanpitoa aina kun osia käytetään ja ehkä mahdollisia inventaarioita ajoittain. Myös varaosien varastopaikat kunnossapidon tiloissa ja koneilla voisi nimetä tai numeroida ja tallentaa varaosakortille osan sijainti. Tämä helpottaisi osien etsimistä. Kehitystä

kannattaa kuitenkin alkaa miettimään siinä vaiheessa kun päivittäinen peruskäyttö on saatu rutiinitasolle.

## LÄHTEET

1. Glaston Oyj Abp. [www-sivu]. [Viitattu 26.9.2007]. Saatavissa:  
<http://www.glaston.net>
2. Glaston Oyj Abp esitemateriaali
3. Järviö, Jorma, Kunnossapito. KP-Media Oy. Elokuu 2006. 223 s.
4. Väänänen Matti, Nieminen Tommi, Jokinen Janne. Kunnossapidon tietojärjestelmät – osa yrityksen tiedonhallintaa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Helmikuu 2003. 191 s.
5. Oulun Lasipalvelu Oy. [www-sivu]. [Viitattu 1.9.2007] Saatavissa:  
<http://www.lasipalvelu.fi/tuotteet/turvalasit/turvalasit.htm>
6. V.E.Lipponen Ky. [www-sivu]. [Viitattu 7.9.2007] Saatavissa:  
<http://www.lasilipponen.fi/Suomeksi/silkki.htm>
7. Tamglass Lasinjalostus. [www-sivu]. [Viitattu 3.10.2007] Saatavissa:  
<http://www.tamglass.fi>

## LIITE 1 Lasin taivutuskarkaisukoneen vuosihuollon tarkastuslista

	<b>Toimenpiteet</b>
1	Hydraulikoneikon öljynvaihto/suodattimen vaihto
2	Vaihteistojen öljynvaihto
3	Ketjujen tarkastus/vaihto
4	Hihnojen tarkastus/vaihto
5	Magneettikytkimien tarkastus
6	Lasin kuljetinrullien laakerien voitelu
7	Puhaltimen siipisäätimen nivelien voitelu
8	Puhaltimen sähkömoottorien laakereiden voitelu
9	Puhaltimien lapojen kunnon tarkastus
10	Taivuttimen tarkastus
11	Vastuksien tarkastus



## KONEENKÄYTTÄJÄN HUOLTO-OHJE ALPA

Huollot suoritetaan aikataulun mukaan perjantaisin aamuvuorossa ja niistä on tehtävä kuittaus huoltolomakkeeseen. Kuittauksessa on mainittava, mistä huollosta on kyse.

### PÄIVITTÄIN:

- pese pöytä vedellä, kuivaa lastalla
- pyyhi työkalukartiot kostealla rievulla puhtaaksi
- ennen käyttöä tyhjennä vesi tyhjiöpumpusta ja tyhjiötankista

### HUOLTO A, kerran viikossa:

- vaihda altaan vesi tarvittaessa
- tarkista imukuppien kunto ja puhtaus
- tarkista silmämääräisesti johteiden suojahaitareiden kunto
- rasvaa työkalumakasiini (rasvanipat päissä)
- puhdista rikkoutuneet lasit koneesta ja ympäristöstä

### HUOLTO B, suoritetaan neljän (4) viikon välein edellisten lisäksi:

- tarkista imun raanojen toiminta(onko niissä imua) puhdista/vaihda tarvittaessa
- tarkista ilmanhoitoyksikön öljyn määrä, lisää tarvittaessa

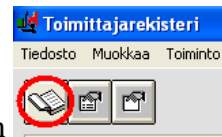
### HUOLTO C, suoritetaan kolmen (3) kuukauden välein edellisten lisäksi:

- puhdista imujärjestelmän suodatin
- rasvaa johdelaakereiden/ruuvien nipat
- irrota työkalukartion vastakappale ulosvetäjää käyttäen, puhdista ja voitele se kevyesti

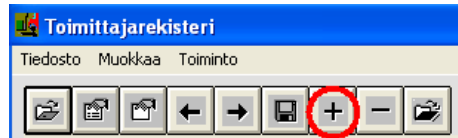
Mikäli tarvitset apua, ota yhteyttä käyttöpäällikköön tai huoltoon.

## Toimittajan lisääminen toimittajarekisteriin

1. Avaa toimittajarekisteri, siirry perustietojen ylläpitoon



2. Paina lisäys -painiketta



3. Täytä korttiin seuraavat tiedot:

- Koodi: juokseva numerointi. katso seuraava vapaa numero toimittajarekisteristä
- Nimi, katuosoite, postiosoite, puhelin, mahdolliset lisätiedot ja yhteyshenkilöiden tiedot

Toimittaja	
Koodi	<input type="text"/>
Nimi	<input type="text"/>
Katuosoite	<input type="text"/>
Postiosoite	<input type="text"/>
Puhelin	<input type="text"/>
Fax	<input type="text"/>
Lisätieto	<input type="text"/>

Yhteyshenkilöt	
Henkilö 1	<input type="text"/>
Puhelin	<input type="text"/>
Lisätieto	<input type="text"/>
Henkilö 2	<input type="text"/>
Puhelin	<input type="text"/>
Lisätieto	<input type="text"/>

Maksuehto:

Toim.ehto:

Toim.tapa:

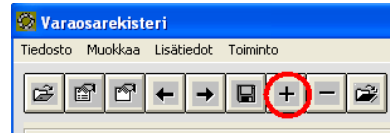
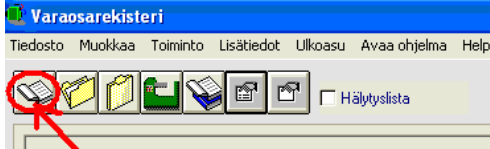
Lisäys OK 41/41

4. Lopuksi paina tallennus - painiketta (ympyröity kuvassa) tallentaaksesi toimittajan tiedot.

## Varaosan lisääminen varaosarekisteriin

1. Tarkista että lisättävän varaosan toimittaja on toimittajaluettelossa, jos ei ole, lisää toimittaja (ks. kohta toimittajan lisääminen)

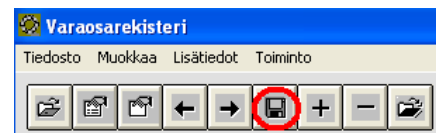
2. Siirry varaosarekisteriin ja paina varaosakortti - painiketta.



3. Paina lisäys - painiketta lisätäksesi uusi varaosa.

4. Täytä varaosakorttiin ainakin seuraavat tiedot:

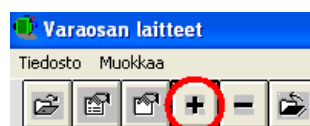
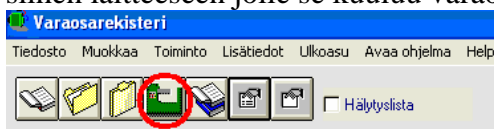
- **Koodi:** katso kyseisen luokan, johon varaosa kuuluu, seuraava vapaa numero, kaksi ensimmäistä kirjainta tulee luokan mukaan esim. Hihnat -> HI-00001
- **Nimi:** selkokielineen varaosan nimi
- **Tyyppi:** varaosan tyyppi
- **Ryhmä ja Luokka:** valitse vetovalikosta, uusia ryhmiä ja luokkia voi lisätä perustietomoduulin kautta (varaosavälilehti)
- **Valmistaja:** kirjoita kenttään valmistaja
- **Toimittaja:** valitse valikosta toimittaja
- **Lisätieto1:** kirjoita kenttään kuvaus mihin koneeseen/koneisiin varaosa käy ja mihin tarkoitukseen sitä käytetään esim. Quaranta pesukoneen pinnankorkeusanturi



5. Paina tallennus – painiketta tallentaaksesi varaosa.

Tämän jälkeen voit poistua varaosakortista

6. Valitse lisäämäsi varaosan rivi aktiiviksesi (siniseksi) ja sen jälkeen yhdistä vielä varaosa siihen laitteeseen jolle se kuuluu varaosan laite – painikkeesta



Varaosan laitteet kortilla paina lisäys -painiketta Seuraavaksi valitse hierarkia puusta laite, jolle varaosa lisätään ja paina hiiren oikeaa nappia sen kohdalla. Seuraavaksi syötä määrä kuinka monta kappaletta varaosaa laitteeseen kuuluu ja paina ok. Talleta varaosa laitteelle. Toista operaatio (paina uudestaan lisäys – painiketta jne.) jos varaosa kuuluu useampaan laitteeseen.

## Työn kirjaaminen järjestelmään

1. Siirry työaikatauluun, valitse vasemmasta reunasta ”Tee uusi työ”. Valitse laite laitehierarkiasta hiiren oikealla näppäimellä tai painamalla ”valitse laite” – painiketta.

2. Täytä alleviivatut kohdat, kiinnitä erityistä huomiota vian kuvaus ja toimenpiteet kenttiin. Tietojen tulisi olla mahdollisimman tarkkoja ja kuvaavia. Seisonta-aika kenttää ei tarvitse täyttää jos kone ei ole seisonut vian takia vaan se on ollut käytössä. Vian tyyppiä, vian syytä ja henkilöitä voi lisätä perustiedoista työkortit – välilehdeltä. Työhön liittyvän erillisen dokumentin tai vaikka valokuvan voi liittää ”siirry – lisätiedot” -valikosta. Tallenna tiedot verkkolevylle koneen omaan kansioon (Y:\Turvalasi\Kunnossapito\Huollot).

**Työtilauskortti**

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry

Ilmoitus

Koodi	3547	Huolto / osanro	
Laite/Laite lk	6001	Käyttötunnit	
Nimi	Bavelloni Jumbo	Kiireellisyys	1 Kone seisoo E
Osasto	Tampereen Tehdas	Vika alk.	14.9.2007 13:17
Kust.paikka	10. Leikkuu	Työ voi alk.	14.9.2007 13:17
Tilauspvm		Tekijä	
Tilaaaja		Työlaji	
Työn tila	Ilmoitettu	Kesto	
Kesto			
Vian kuvaus			

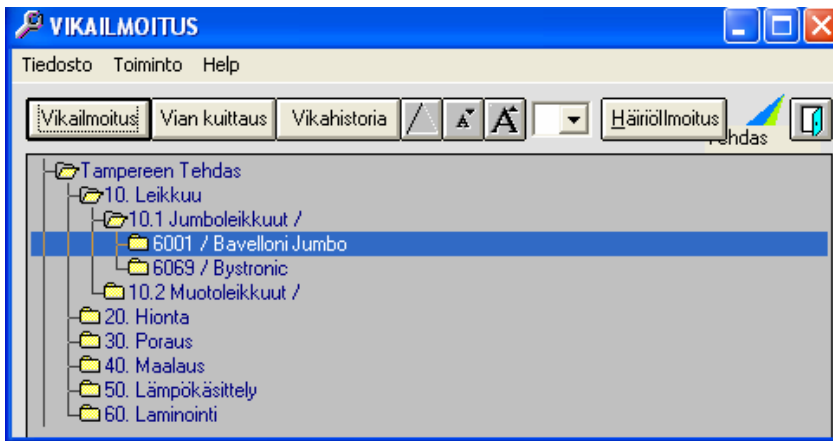
Raportointi

Työ alkoi		Vikatyyppi	
Työ päättyi		Vian syy	
Työtunnit		Vian paikka	
Lisäys		Koneen osa	
Arvio		Muut kust. EUR	
Seisonta-aika		Kustannuskohdiste	
Toimenpiteet			

OK

3. Täydennettyäsi tiedot, paina lopuksi tallennus – painiketta (ympyröity kuvassa).

## Ohje vikailmoituksen tekoon Arrowissa



1. Valitse laitehierarkiasta laite jolle haluat tehdä vikailmoituksen ja paina tämän jälkeen vikailmoitus painiketta

The screenshot shows the 'VIKAILMOITUS' application window with the 'Tallennus' (Save) and 'Peruutus' (Cancel) buttons visible. The form contains the following fields:

Koodi	3521	Huolto / osanro	
Laite	6001	Käyttötunnit	
Nimi	Bavelloni Jumbo	Kiireellisyys	1 <input type="checkbox"/> Kone seisoo <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>
Osasto	Tampereen Tehdas	Vika alk.	23.8.2007 08.04
Kust.paikka	10. Leikkuu	Työ voi alk.	23.8.2007 08.04
Tilauspvm	23.8.2007 <input type="text"/> Tilaaja <input type="text"/>	Tekijä	<input type="text"/>
Työn tila	Ilmoitettu <input type="text"/> Kesto <input type="text"/> pv	Työlaji	<input type="text"/>
<u>Vian kuvaus</u>	<input type="text"/>		

1/2223

2. Kirjoita tilaaja-kenttään nimesi

3. Valitse kone seisoo E= ei K= kyllä

4. Määritä vian alkuajankohta ja koska työn voi aloittaa (kolme kertaa vasenta hiiren nappulaa näppäimellä kentässä ilmestyy näkyviin kalenteri)

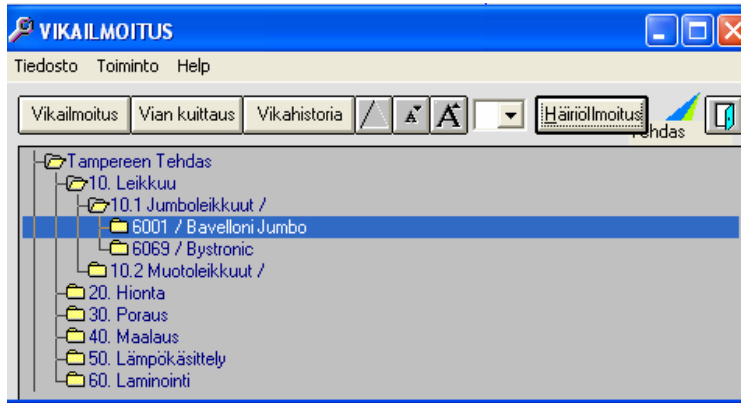
5. Valitse työlaji, ennakkohuolto= huoltotoimenpide jolla pyritään ehkäisemään laitteen rikkoutuminen, korjaus= toimenpide jolla rikkoutunut laite korjataan käyttökuuntoon

6. Kirjoita vian kuvaus-kenttään mikä laitteessa on vikana

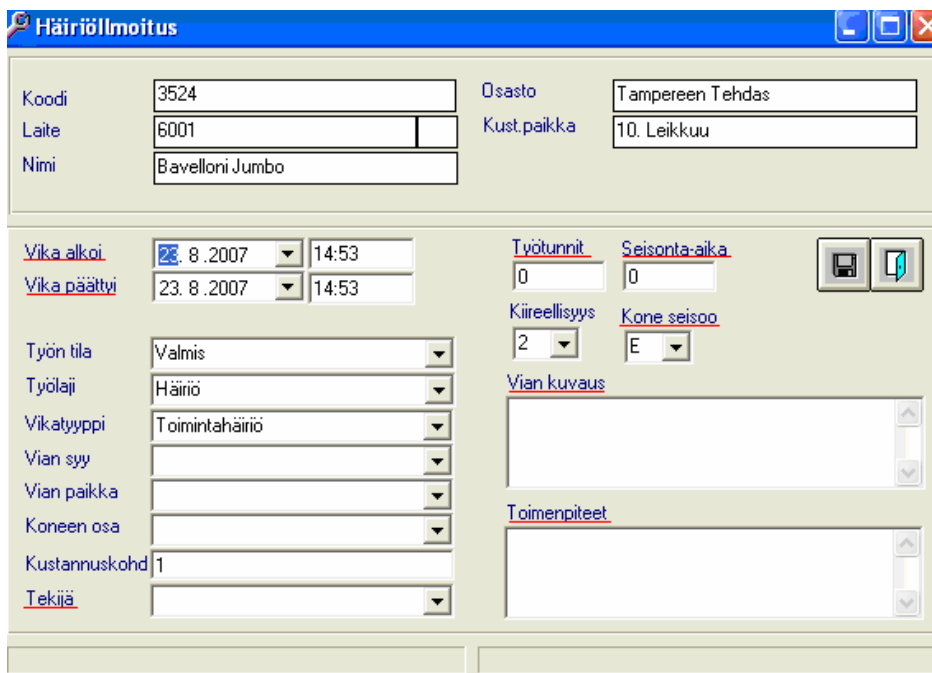
7. Paina tallennus-painiketta ja vikailmoitus lähtee kunnossapitoon

## Ohje häiriöilmoituksen tekoon Arrowissa

Häiriöilmoitus on tarkoitettu häiriöiden ilmoittamiseen, jotka on korjattu itse tai eivät vaadi välttämättä kunnossapidolta juuri nyt toimenpiteitä mutta ovat kunnossapidolle ”hyvä tietää asioita”



1. Valitse laitehierarkiasta laite jolle haluat tehdä häiriöilmoituksen ja paina tämän jälkeen häiriöilmoitus-painiketta

The screenshot shows the 'Häiriöilmoitus' form. It has a title bar with a search icon, the text 'Häiriöilmoitus', and window controls. The form is divided into several sections. The top section contains fields for 'Koodi' (3524), 'Osasto' (Tampereen Tehdas), 'Laite' (6001), 'Kust.paikka' (10. Leikkuu), and 'Nimi' (Bavelloni Jumbo). The middle section contains fields for 'Vika alkoi' (23. 8. 2007, 14:53), 'Vika päättyi' (23. 8. 2007, 14:53), 'Työtunnit' (0), and 'Seisonta-aika' (0). The bottom section contains fields for 'Työn tila' (Valmis), 'Työlaji' (Häiriö), 'Vikatyyppi' (Toimintahäiriö), 'Vian syy', 'Vian paikka', 'Koneen osa', 'Kustannuskohd' (1), and 'Tekijä'. There are also buttons for 'Vian kuvaus' and 'Toimenpiteet'.

2. Täytä vian alku- ja päättymisen-kenttä

3. Kirjaa mahdolliset työtunnit kuinka kauan häiriön selvittämiseen kesti

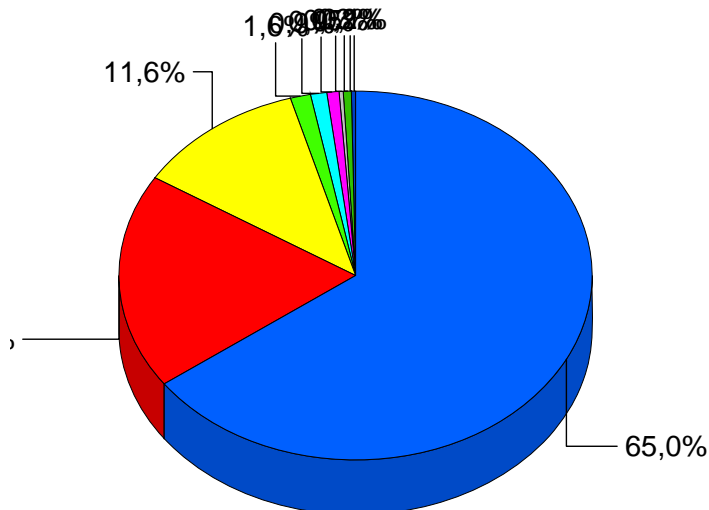
4. Valitse seisoiko kone häiriön takia kone seisoo kenttään E= ei K= kyllä ja jos seisoi niin seisonta-aika-kenttään kuinka kauan.seisokki kesti

5. Täytä vian kuvaus-kenttä ja toimenpide-kenttä jos jotain toimenpiteitä tehtiin, lopuksi kirjoita tekijä-kenttään nimesi ja paina disketin kuvaa tallentaaksesi häiriöilmoituksen

**Top 10 vian syyt laitteilla**

Ryhmittely : Vian syy  
20.9.2007

	kpl	h	Keskim.
ENNAKKOHUOLTO	5	286	57
KULUMINEN(NORM)	10	83	8
KULUMINEN(EPÄNORM)	7	51	7
LIKA	4	7	2
	24	4	0
HÄIRIÖ	1	4	4
ASENNUSVIRHE	2	2	1
TARKASTUS	2	2	1
TÖRMÄYS	1	1	1
KÄYTTÖVIRHE	2	1	0

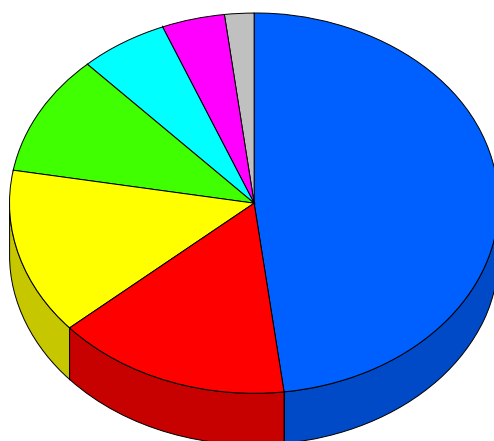


ENNAKKOHUOLTO	65,0%
KULUMINEN(NORM)	18,9%
KULUMINEN(EPÄNORM)	11,6%
LIKA	1,6%
	0,9%
HÄIRIÖ	0,9%
ASENNUSVIRHE	0,5%
TARKASTUS	0,3%
TÖRMÄYS	0,2%
KÄYTTÖVIRHE	0,1%
<b>Total:</b>	<b>100,0%</b>

**Seisonta-aika laitteittain**

Ryhmittely : Laite  
20.9.2007

	kpl	h	Keskim.
6001 Bavelloni Jumbo	4	140	35
6067 Forvet uusi	1	46	46
6066 CBTS uusi	10	41	4
6014 Pikkupora Bavelloni	1	30	30
6062 Lisec	5	17	3
6011 KRH-Besana	18	12	1
6003 TwinCut	2	6	3
6012 Pesukone (KRH-Besanalla)	4	0	0
6022 HTBS	3	0	0
6023 CBTS vanha	2	0	0



6001 Bavelloni Jumbo	47,9%
6067 Forvet uusi	15,8%
6066 CBTS uusi	14,0%
6014 Pikkupora Bavelloni	10,3%
6062 Lisec	5,8%
6011 KRH-Besana	4,1%
6003 TwinCut	2,1%
6012 Pesukone (KRH-Besanalla)	0,0%
6022 HTBS	0,0%
6023 CBTS vanha	0,0%
Total:	100,0%