

Jaakko Haukkala

Kunnossapidon tietojärjestelmä

Kevyt ohjelmisto pk-yrityksille

Opinnäytetyö

Syksy 2009

Tekniikan yksikkö

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Jaakko Haukkala

Työn nimi: Kunnossapidon tietojärjestelmä, kevyt ohjelmisto pk-yrityksille

Ohjaaja: Pasi Junell

Vuosi: 2009

Sivumäärä:42

Liitteiden lukumäärä: 10

Tämän työn tarkoituksena oli valmistaa Foodwest Oy:lle ohjelma, jolla pystyttiin ylläpitämään kunnossapidon tietokantaa. Tietojärjestelmästä tuli osa Foodwest Oy:n myymiä palveluja, millä hallitaan nykyajan kunnossapitoa. Kunnossapidon tietojärjestelmä tehtiin Microsoft Access, ja Visual Basic -ohjelman avulla. Tavoitteena oli saada ohjelmasta helppokäyttöinen ja selkeä.

Asiasanat: Tietojärjestelmä, helppokäyttöinen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Food Processing and Biotechnology

Author: Jaakko Haukkala

Title of the thesis: Maintenance data system

Tutor: Pasi Junell

Year: 2009

Number of pages:42

Number of appendices: 10

The purpose of my work was to produce a program for Foodwest ltd that would keep up the maintenance of the database. The data system became a part of the services that Foodwest ltd was marketing. These services help to control the advanced maintenance. The maintenance program was made using Microsoft Access and Microsoft Visual Basic. The aim was to make the program user oriented and well ordered.

Keywords: Data system, well ordered

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KUNNOSSAPITO	7
	2.1 Kunnossapidon merkitys	8
	2.2 Kunnossapidon kehitys	9
	2.3 Kunnonvalvonta ja kunnossapidon työt	10
3	KÄYTTÖVARMUUS	12
	3.1 Käyttövarmuustekniikka	14
	3.2 Parametrit	15
4	TUOTTAVA KUNNOSSAPITO	16
	4.1 Vastuualueet ja pienryhmät	17
	4.2 Kunnossapidon Tuottovaikutus	17
	4.3 KNL-malli	18
	4.4 Käytettävyys ja laatu	19
	4.5 Kunnossapidon kustannukset	20
5	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ	22
	5.1 Käyttöönotto	23
	5.2 Vertailukohtat	25
	5.3 Käyttökokemustiedon kirjaus	28
	5.4 Ohjelman rakenne	29
	5.5 Tietokannan muodostaminen	30
	5.5.1 Laittekortti	30
	5.5.2 Yhteystiedot ja raportointi	31
	5.6 Kansi	32
6	YHTEENVETO	33
	LÄHTEET	34

Liite 1: Käyttöliittymä

Liite 2: Käyttöliittymä

Liite 3: Laitekortti (linja1 ja linja2)

Liite 4: Laitekortti (linja4) ja ohje

Liite 5: Cd-kotelo

Liite 6: Cd-kotelo ja cd-levy

Liite 7: Ohjeita käyttäjälle

1 JOHDANTO

Foodwest Oy on elintarvikealan osaamiskeskus, jonka palveluina ovat mm. elintarvikealan tuotekehitys, erilaiset kuluttajatutkimukset ja tekniset palvelut. Foodwest on myös koordinoimassa erilaisia hankkeita. Työni liittyy teknisiin palveluihin, jotka auttavat monellakin muotoa elintarvikeyrityksiä.

Kunnossapidon merkitys nykypäivänä on kasvanut huomattavasti. Ennen laitteiden huolloille ei ollut minkäänlaista suunnitelmaa. Laitteiden vikaantumiset korjattiin vasta silloin, kun vika niissä ilmeni, ja huollot suoritettiin laitteille vailla tarkempaa suunnitelmaa. Kunnossapito, tai tarkemmin kunnossapidon seuranta ja kirjanpito, on vielä nykyäänkin monen yrityksen ongelmana. Mikäli laitteelle jonkinlainen suunnitelma on tehty, se yleensä löytyy kirjattuna keltaiselle lapulle näyttöpäätteen liimattuna. Nämä mainitut asiat olivat lähtökohtina ohjelman teolle, jossa ongelmat on pyritty ratkaisemaan yksinkertaisilla ratkaisuilla.

Ohjelma on tehty rakenteeltaan kevyeksi ja helppokäyttöiseksi. Tämä oli oleellinen osa suunnittelua sen vuoksi, että ohjelman käyttäminen ei pysähtyisi monimutkaisen ohjelman rakenteeseen ja käytettävyyteen.

2 KUNNOSSAPITO

Nykyajan kunnossapito on koneenkäyttäjien, laitteiden, ja laitteiden huoltajien yhteistyötä, jossa tavoitteena on pidentää koneen käyttöikä ja lisätä käyttövarmuutta. Tehokkaan kunnossapidon ja käytön ansiosta laitteen suorituskyky paranee. Nämä yhdessä vaikuttavat investoinnin tuottokkyyn. Kun huomioidaan laitteen suorituskyky, ja tehdään sille elinjaksosuunnitelma, nähdään vaikutus prosessin tehokkuudessa. Kun laitteelle laaditaan järkevät kunnossapitostrategiat ja sitä käytetään suunnitelman mukaan, laitteen käyttöikä pitenee ja suorituskyky säilyy hyvänä. Näin toimimalla kunnossapito on tehokasta.

Kunnossapito on määritelty standardissa (SFS-EN 13306) seuraavasti:
”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”.

Aikaisemmin laitteet olivat yksinkertaisia ja vikaantuminen oli yleensä seurausta koneen käytön määrästä tai kuormituksesta. Nykyajan laitteet ovat teknisiä ja monimutkaisia kokonaisuuksia, joissa viatkin ovat vaikeammin määriteltävissä ja näin ollen vaikeammin ennustettavissa.

Nykyajan tehokkaassa kunnossapidossa ei keskitytä pelkästään laitteeseen, vaan kokonaisuuteen, jossa myös laitteita ohjaavat ohjelmistot otetaan huomioon. Antureiden, instrumenttien ja erilaisten mittareiden avulla kunnonvalvonta on helppoa. Kunnonvalvonta ei vaadi henkilöä olemaan laitteen vieressä, vaan se voidaan suorittaa kauempaakin etätarkkailuna.

Kun otetaan jo suunnitteluvaiheessa huomioon kunnossapito rakentamalla laitteen ”sisälle” kunnossapitojärjestelmä, laite tulee kestävämmän kauemmin ja kunnossapidon suorat ja epäsuorat kustannukset alenevat. Kunnossapitotarpeen huomioon ottaminen vaatii suurta vuorovaikutusta laitetoimittajien ja näiden referenssiasiak-

kaiden kanssa. Kunnossapidettävyydestä ja toimintavarmuudesta on ostajilla oltava yhtä hyvä osaaminen kuin toimittajalla. (Laine 1996, 88.)

2.1 Kunnossapidon merkitys

Kunnossapito on prosessien ja laitteiden käyttövarmuuden ja käyttöiän lisäämistä. Ennakoivalla kunnossapidolla päästään usein hyviin tuloksiin käyttövarmuuden ja käyttöiän suhteen. Laitteen toiminnallinen tehokkuus on tehokkaan kunnossapidon ja tehokkaan käytön ansiota. Kun käyttäjät osaavat käyttää laitetta tehokkaasti ja asianmukaisesti, sitä kutsutaan tehokkaaksi käytöksi. Laitteille tehdään myös elinaikasuunnitelma, jossa määritellään koko laitteen elinajan kattava toimintasuunnitelma. Tämän kunnossapitosuunnitelman ansiosta laitteelle saadaan vuotuiset tuotantotavoitteet. Suunnitelman avulla laite pidetään kilpailukykyisenä ja varmistetaan investoinnin tuottavuus ja tehokkuus.

Nykypäivänä valmistusprosessien käyttäjät ja kunnossapitajat pyrkivät löytämään ratkaisun, jossa laitteesta saadaan paras mahdollinen teho eliniän ja tuottavuuden kannalta. Aikaisemmin yhteistyö näiden käyttäjäryhmien kanssa oli vieras käsite. Laitteen käyttäjä ja laitteen kunnossapitaja kiinnitti huomionsa vain omien intressien ajamiseen. Käynnissäpidossa pyritään yhdistämään nämä kaksi käyttäjäryhmää tavalla, jossa päästään parhaaseen tuottavuuteen. Molempien käyttäjien täytyy ymmärtää toisiaan esimerkiksi koneen huollon yhteydessä. (Järviö 2004)

Nykyajan kunnossapitopalvelut ovat useimmiten yrityksessä toisen yrityksen vastuulla. Nämä kunnossapitoyritykset ovat keskittyneet pelkästään laitteiden huoltoihin. Kun kunnossapitopalvelut hankitaan yritykseen ulkopuolelta, yritys pystyy keskittämään tehokkuutensa prosessiin. Henkilöstöä ei tarvitse kouluttaa monimutkaisten laitteiden suurempiin huoltoihin, kun kunnossapitopalvelun yritys hoitaa nämä ammattitaitoisella henkilöstöllään. Joiltakin osin koneen käyttäjä huoltoja laitteisiin suorittaa, joten tämän vuoksi on tärkeää yhteistyö koneenkäyttäjän ja kunnossapitäjän välillä.

2.2 Kunnossapidon kehitys

1950–1960-luvulla kunnossapito hoidettiin OTF (Operate To Failure) periaatteella, jossa laitteet ajettiin rikkoutumiseen ja pysähtymiseen asti. Korjaustyöt suoritettiin ”on call” – työnä mahdollisimman nopeasti vailla suunnitelmaa. Laitteen rikkoutuvat osat turmelivat hajotessaan ehjiä osia ennen aikojaan. Seisokit olivat pitkiä, ja korjaukset kalliita.

1960–1970-luvulla tuli vallitsevaksi kunnossapitoajatteluksi vahvasti etukäteen suunniteltu ”sokea” FTM-taso (Fixed Time Maintenance). Tässä huollot olivat huoltotöiden suunnittelua ja listausta. Huoltotöistä tehtiin raportit ”tehty ja ruksi ruutuun”-periaatteella. Tämä toimintamalli tuli aikaa myöten kalliiksi, koska osat vaihdettiin laitteisiin ”sokeasti” määräajoin. Tämä ei myöskään poistanut yllättäviä laiterikkoja ja seisokkeja.

1970-, 1980- ja 1990-luvulla kehittyi CBM-taso (Condition Based Maintenance), jossa ajattelutapa perustui laitteiden kuntoon perustuvaan kunnossapitoon. FTM-tason toimintamalli liittyy tähän tarvittavilta osin. Määräajoin tehtyjen huoltotöiden raportointi ruokki ennakkoon suunnittelua. Huoltoraportista selviää laitteen nykyinen kunto käytön ja turvallisuuden kannalta. Laitetta seurataan mittaamalla osien kuntoa, mikä antaa entistä syvemmän kuvan laitteen kunnosta. Kunnossapidon ennakoitavuus paranee huomattavasti.

DOMP (Design Out Maintenance Problems) eli kunnossapidollisten ongelmien eliminointi suunnittelulla, joka liittyy oleellisesti CBM-tasoon. Vikaraportointi ja vika-analyysit komponenteista antavat pohjan tälle toiminnalle. Vioittuneiden komponenttien tilalle pyritään suunnittelemaan tehokkaampia ratkaisuja. Huoltotöiden analysointi ja toimenpiteet niiden parantamiseksi kuuluvat myös asiaan. Koneenkäyttäjät pyritään myös kouluttamaan tehokkaammin.

Tarvepohjainen kunnossapito NBM (Needed Based Maintenance) tuli 1980–1990-luvun ajoilta käytön ja kunnossapidon entistäkin tiiviimmän yhteistyön kautta. Laitteet valitaan NBM:ssa kokemusten ja teknisten ratkaisujen perusteella. Näin saadaan oikeat laitteet tarvetta vastaavaan käyttöön. Modernisoimalla laitteiden kom-

ponentteja vaaditulle käyttötasolle pystytään huomioimaan ennakoitua ja tunnetut käytön muutokset. Tällä tavoin vältetään laitteiden odottamattomat vikaantumiset. Huoltotyöt voidaan myös mitoittaa tarvetta vastaavaksi käyttövaihteluiden mukaan, tällöin työn tekeminen ja tarkasteleminen on kriittisempää. (Laine 1996, 214–215.)

2.3 Kunnonvalvonta ja kunnossapidon työt

Kunnonvalvonta tuottaa tehdaslaitoksen investointien, käytön ja kunnossapidon kannalta oleellisia tietoja. Kunnonvalvonnan avulla voidaan lisäksi vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen, joka tiedostetaan nykyään yhä useammassa yrityksessä. Saavutettavia hyötyjä kunnonvalvonnalla ovat tuottavuuden kasvu, kunnossapidon suunnitelmallisuus, suunnittelemattomien seisokkien väheneminen, seisokkiaikojen parempi hyödyntäminen ja koneen pidentynyt elinikä. (Nohynek & Lumme 2004)

Huolellisesti suunniteltu ja ennakoitu huolto on edellytys nopeaan ja tehokkaaseen huoltotyöhön. Prosessia ei ole kannattavaa seisottaa kovin pitkiä aikoja huoltotöiden vuoksi, joten tarvittavat varaosat ja työkalut on hyvä hankkia jo hyvissä ajoin ennen määrättyä huoltoa. Huoltohenkilöstö tutustuu laitteen toimintaperiaatteen ja aikaisempiin huoltoihin, jotka on dokumentoitu. (Järviö 2004)

Kehittävä kunnossapito kohdistetaan kunnossapito- ja mittauslaitteisiin sekä tuotantolaitteistoon. Laatua parantavalla kunnossapidolla vähennetään laatutekijöistä johtuvaa hukkaa. Sillä estetään laadun huonontuminen ja parannetaan laatua ilman suurempia investointeja. Kun vanhassa laitoksessa tuotannon laatu on kulumisen seurauksesta huonontunut, hyväksytään se usein itsestäänselvyytenä.

Kun korjaustyöt jaetaan korjausmiesten ja koneen käyttäjien kesken, ennaltaehkäisevä kunnossapito on tuottavaa. Käyttöhenkilöstö suorittaa normaalit koneen rasvaukset ja puhdistukset sekä seuraa laitteen kuntoa, kuten koneen lämpötilaa, melua ja värinää. Korjausmiehet suorittavat koneen vaativat suuremmat jaksottaiset huollot, öljynvaihdot ja korjaustoimenpiteet. (Laine 1996, 88–89.)

Jokaisen laitteen piirustukset ja manuaalit säilytetään ja varastoidaan tehtaalla siten, että ne ovat tarpeen tullen helposti saatavilla. Huoltotyöt vaativat monesti koko prosessin pysäyttämistä, joten ennen alasajoa on otettava huomioon myös muut prosessissa olevat laitteet, ja katsottava näiden huoltotarve. Kuitenkin huolloissa pyritään aina tilanteeseen, jossa työt suoritetaan ilman seisokkia.

Laitteen käyttäjä voi suorittaa kunnonvalvontaa subjektiivisesti seuraamalla laitteen ääntä, lämpötilaa tai hajua. Havaintojen perusteella ehkäistään mahdolliset ongelmat. Ongelmana subjektiivisessa tarkkailussa on tulkinnanvaraisuus. Laitteen käyttäjät tulkitsevat eri tavalla laitteessa tapahtuvat muutokset. Objektiiivinen kunnonvalvonta suoritetaan erilaisilla instrumenteilla. Mittaukset voidaan suorittaa ajon aikana pysäyttämättä prosessia. Objektiiivinen mittaus on luotettava ja tarkka. Aina ei kuitenkaan pystytä järjestämään objektiivista mittausta, joten kunnonvalvonta on suoritettava subjektiivisella tarkkailulla. (Tertsonen, ym. 103.)

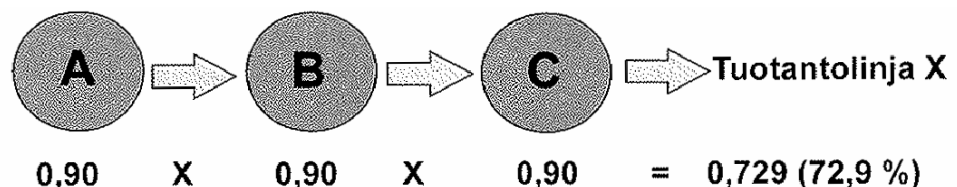
Kirja josta yllä olevaan kappaleeseen tiedot on hankittu, on noin 24 vuotta sitten kirjoitettu. Kunnossapitomenetelmät ovat muuttuneet tästä ajasta merkittävästi. Subjektiivinen tarkkailu on jäänyt vähemmälle, koska kehittyneet instrumentit ovat tulleet tilalle.

Kunnonvalvonta on yhteistyötä koneenkäyttäjien ja kunnossapitäjien kesken. Koneenkäyttäjä seuraa koneen kuntoa visuaalisella valvonnalla, esim. lämpöteippien avulla. Tehdas jaetaan vastuualueisiin. Kunnonvalvonnasta suurimman osan suorittaa alueelle määrätty käyttökäyttäjä. Kunnossapidon aikataulut ja toimenpidelutetot ovat esillä, joista selviää onko kunnossapitotoimet suoritettu. (Laine 1996, 89.)

3 KÄYTTÖVARMUUS

Korkea ja tasainen käyttövarmuus on tärkeää, jos aiotaan selvittää kasvavista vaatimuksista, joita kohdistuu mm. suuriin sidottuihin pääomiin, laatuun ja minimikustannuksiin. Jos tuotantoa ajetaan yrityksessä yhtäjaksoisesti jatkuvana prosessina, huomataan miten kovat vaatimukset kohdistuvat kaikkien järjestelmien käyttövarmuuteen koko prosessissa. Näin ollen järjestelmä on yhtä hyvä kuin sen heikoin lenkki. Yhä useampi yritys lähestyy prosessi- ja virtaushakuista tuotantoa eli prosessiteollisuutta, jossa varakeinot ovat harvassa. Tämä lisää tietenkin häiriöherkkyyttä.

Linjojen käytettävyys riippuu mukana olevien toimintojen sisäisistä suhteista ja toimintojen käytettävyydestä. Jos toiminnot ovat tiukasti riippuvaisia toisistaan ja sarjakytkettyjä, tuotteen yksittäisten toimintojen käytettävyys on sama mitä linjan käytettävyys. Alla olevan kuvan mukaan (KUVIO 1) jokaisella loholla on 90 %:n käyttövarmuus. Kun laitteet kytketään sarjaan, lopullinen käyttövarmuus on 72,9 %.

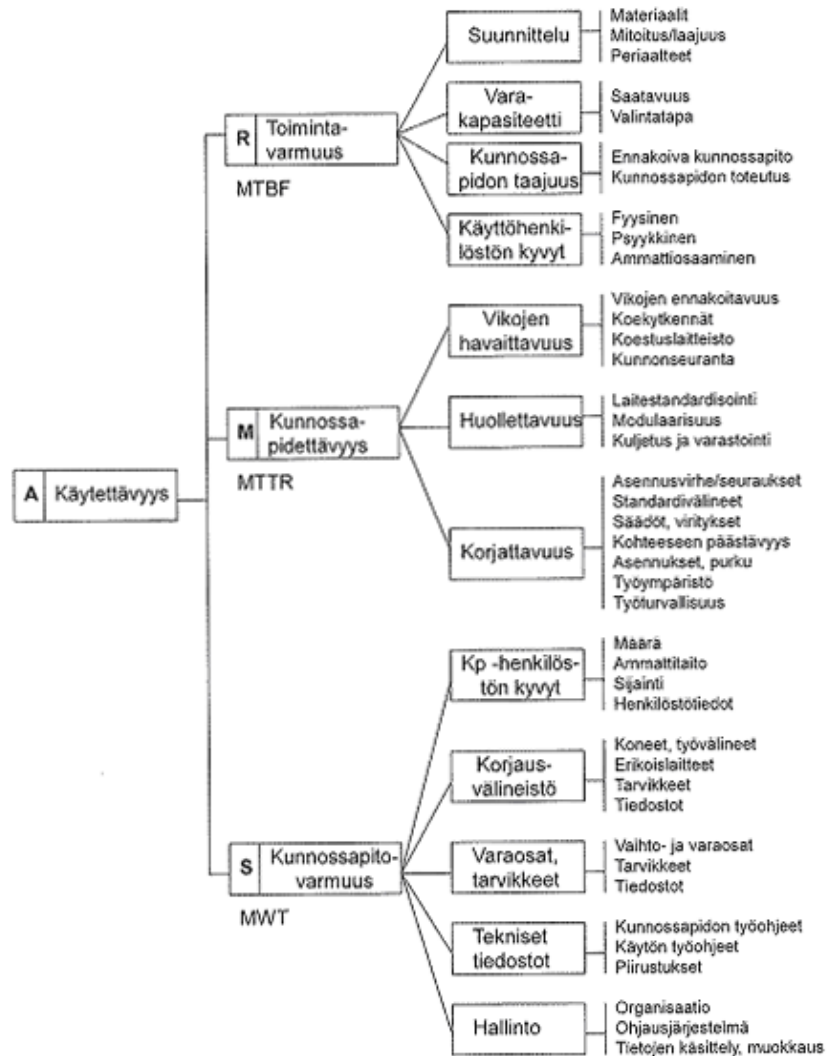


KUVIO 1. Linjojen käytettävyys. (Laine 1996, 20.)

Pitkät sarjakytkennät asettavat mukana oleville yksiköille suuria käyttövarmuusvaatimuksia, ja rinnakkaistaminen kyseisiin yksiköihin nähden vastaavasti vähentää vaatimuksia

Käyttövarmuuteen vaikuttaa tuotantojärjestelmän toimivuudessa se, että ei ehdottomasti vaadita yksittäisten yksiköiden käyttöä samanaikaisesti. Tämä on seuraus

esim. järjestelmän puskurivarastoista, rinnakkaistamisesta ja erilaisista kapasiteeteista.. (Laine 1996, 19–21.)



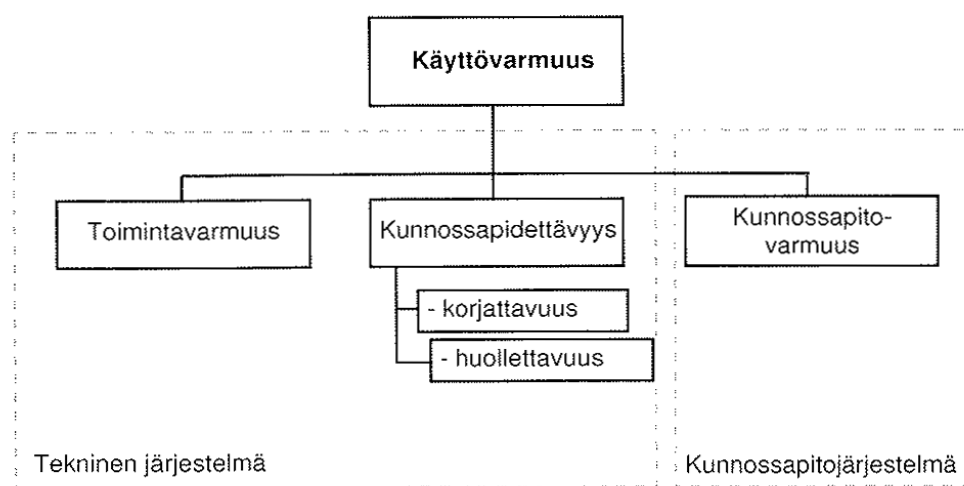
KUVIO 2. Käyttövarmuuden laatumalli

Yllä oleva kuva (KUVIO 2) osoittaa käyttövarmuuden laatumallin. Kuvassa esitetyt toimenpiteet lisäävät käyttövarmuutta sekä valmistelevat kunnossapitoa. Kuvan avulla selviää, miten monet tekijät vaikuttavat käyttövarmuuteen.

3.1 Käyttövarmuustekniikka

Käyttövarmuus aktivoi resursseja, silloin kun niitä halutaan käyttää. Koneiden ja laitteiden on hyvä silloin toimia ainakin tyydyttävällä tasolla. Kaiken perustana käyttövarmuudessa on luotettavuustekniikka, tai käyttövarmuustekniikka. Laatu-työssä käytetään paljon luotettavuustekniikka-käsitettä. Kun tuotantojärjestelmien käytettävyyttä ja käyttövarmuutta on alettu tutkia enemmän, käyttövarmuustyössä on kehittynyt erikoisalue, jota kutsutaan käyttövarmuustekniikaksi. Kunnossapito on tämän määritelmän mukaan käyttövarmuustyötä. Kuitenkin tuotantolinjojen ensimmäisten ideointien yhteydessä muodostuu käyttövarmuuden perusta. Järjestelmään rakennetaan käyttövarmuuden ominaisuudet, minkä jälkeen sitä kehitetään. Käyttövarmuuden ja kunnossapidon filosofiset ominaisuudet ovat kehittyneet 50 vuoden aikana, jolloin on siirrytty yhä pitemmälle kehittyneeseen järjestelmäha- kuisuuteen yksinkertaisesta käyttövarmuustekniikasta. (Laine 1996, 21.)

Käyttövarmuus on laatuominaisuus, joka määrittää kyvyn toiminnallisessa järjes- telmässä tuottaa hyvän käyttövarmuussuorituksen. Käyttövarmuus on riippuvainen kunnossapitojärjestelmän ja teknisen järjestelmän ominaisuuksista. Kuvan osoit- tamalla tavalla (KUVIO 3) käyttövarmuuden määrittävät ominaisuudet ovat tuotan- tojärjestelmässä toimintavarmuus, kunnossapidettavuus ja kunnossapitovarmuus.



KUVIO 3. Käyttövarmuuden jaottelu. (Laine 1996, 25.)

3.2 Parametrit

Toimintavarmuus on laatuominaisuus teknisessä järjestelmässä. Se määrittää aikajakauman sekä häiriö- ja vika-riskin. Käyttövarmuudesta ja toimintavarmuudesta puhuttaessa käytetään usein käsitettä luotettavuus. Termiä luotettavuus tulkitaan tarvittaessa käyttövarmuuden synonyyminä, mutta termiä tulee kuitenkin välttää. Ruotsalaisen standardin SS 441 0505 mukaan määritellään toimintavarmuus toimintatodennäköisyyden synonyymiksi.

Kunnossapidettävyys on laatuominaisuus teknisessä järjestelmässä. Se ilmaisee yhteensoveltuvuusastetta kunnossapitojärjestelmään. Kunnossapitoa tehostaa joskus hyvä kunnossapidettävyys, joka lyhentää kunnossapitoaikoja. Kunnossapidettävyys on hyvä jakaa kahteen ominaisuuteen, korjattavuuteen ja huollettavuuteen. Kunnossapitovarmuus on myös laatuominaisuus, joka liittyy kunnossapitoresursseihin. Tämä saavutetaan jakamalla investoinnit eri resurssilajeille järkevästi, joten tällä resurssien jaolla päästään sopivaan ostosopimuskäytäntöön ja sopivaan organisaatioon. Tietyn kunnossapitovarmuuden saamiseksi kustannukset riippuvat kunnossapitokohteen kunnossapidettävyydestä ja toimintavarmuudesta.

4 TUOTTAVA KUNNOSSAPITO

Tuottava kunnossapito eli TPM (Total Productive Maintenance) on tuotannossa kokonaisnäkemys kunnossapidon vaikutuksista. Se on työkalu, jonka avulla tuotantokoneistoa voidaan kehittää vastaamaan tulevaisuuden vaatimuksia. TPM-ohjelma tehdään yritykselle tarpeiden mukaan. Seuraavia toimenpiteitä tarvitaan kuitenkin aina;

- Asetetaan tavoitteet jotka maksimoivat laitteiston tehokkuuden.
- Luodaan tehtaan koko eliniän kattava ”tuottavan kunnossapidon” menetelmä.
- Suunnittelun, tuotannon, kunnossapidon ja prosessin muut osastot sidotaan mukaan.
- Katsotaan, että koko henkilöstö osallistuu, ja luodaan pienryhmiä kunnossapidon motivoimiseksi ja tueksi.

Kokonaisajattelu on yhteistä uusille käsityksille kunnossapidosta ja sen tehtävistä, jossa osa kunnossapidosta on markkinointia ja tuotantoa. Kunnossapidon käsite ei enää sisällä pelkästään ennalta ehkäisevää ja korjaavaa kunnossapitoa. Nykyään käsitteeseen kuuluu se, että yrityksen kokonaistuloja ja -menoja painotetaan suhteessa kunnossapitoon. Kunnossapitoa verrataan markkinointipanoksiin, jolloin tärkeä myyntiargumentti on toimintavarmuus. Kunnossapito on kokonaistuottavuutta lisäävä tekijä. Sillä vaikutetaan työn, materiaalin ja pääoman tuottavuuteen. Se on myös osana yrityksen kehitystyötä laadun parantamisen ja laitteiston suorituskyvyn osalta. Kunnossapidon kehittäminen on yhteistyötä tuotekehityksen, markkinoinnin, käytön ja suunnittelun välillä tuotantokapasiteetin kehittämiseksi, korkeamman laadun ja lisääntyvän toimintavarmuuden saavuttamiseksi. Kunnossapito on myös yhteistyötä käytön koneenhoitajien, sähkömiesten, asentajien kesken kunnossapitotarpeen minimoimiseksi, ja kunnossapitotehtävien jakamiseksi tarkoituksenmukaisesti. (Laine 1996, 84–87.)

4.1 Vastuualueet ja pienryhmät

TPM:ssä jaetaan henkilökohtaiset vastuualueet. Jokaisesta työntekijästä tulee käytännössä ongelmanomistaja, joka ottaa henkilökohtaisesti vastuun tietyistä alueista. Jokainen ottaa siis vastuun omasta laitteistostaan. Jos laitteella työskentelee eri vuoroissa henkilöitä, nämä tekevät jossain määrin yhteistyötä. Vuoronvaihto on hyvä sovittaa siten, että koneen kunnosta voidaan hetki keskustella. Kun työntekijä ajattelee oman vastuualueen laitteen ”omaksi”, on käytettävyyttä parantunut huomattavasti. Kun henkilö ottaa vastuun laitteistosta, on tämän tunnettava laite riittävän hyvin.

Keskustelut ja kehitystyöt ryhmässä ovat tehokkaita tapoja lisätä oman laitteiston tietoutta. Yrityksissä on usein tuotantoryhmiä, jotka vastaavat yhdessä osasta tuotantoa. Kun tällainen ryhmä työskentelee parannusten parissa, se on silloin kuin laatupiiri tai pienryhmä. Teemaryhmät ovat ryhmiä, joihin kuuluu teknikkoja, koneiden suunnittelijoita, korjaajia ja koneen käyttäjiä. Se on ikään kuin projektiryhmä. Teemaryhmien ja pienryhmien organisaatio vaihtelee ryhmän kypsyyden, tehtävän ja yrityksen toimintaohjeiden mukaan. Yleensä työnjohtaja toimii aluksi ryhmän vetäjänä, mutta aikaa myöten vastuu voidaan vähitellen siirtää jollekin toiselle ryhmän jäsenelle. (Laine 1996, 105.)

4.2 Kunnossapidon Tuottovaikutus

Kunnossapito vaikuttaa yrityksen tuottoihin kahdella tavalla: tuotteista saatavaan hintaan ja yrityksen tuotteiden määrään. Hintavaikutus riippuu siitä, miten paljon hyvästä laadusta saadaan lisähintaa ja kuinka paljon kunnossapito vaikuttaa tuotteiden laatuun. Koneiden käyttökelpoisuuden ylläpitäminen ja niiden kyky valmistaa halutun laatuista tuotteita on kunnossapidon tärkeimpiä tekijöitä, kuten myös toimitustäsmällisyys.

Kun kunnossapito vaikuttaa yrityksen tuotteiden määrään, tuottovaikutus on tehokkain. Lyhyellä aikavälillä saamatta jääneitä tuottoja pitäisi kutsua paremminkin saamatta jääneiksi katetuotoiksi. Välttämällä katetuottoa, täytyy yrityksen

myydä myös ylituotanto kunnon hinnalla. Tällöin katetuottotappiot nousevat erittäin suuriksi silloin, kun yrityksen tuotteilla on kova kysyntä. Se, miten paljon yritys pystyy tuotteitaan valmistamaan, selviää KNL-mallin kaavan avulla (KUVIO 4). Kate- tuoton huomattavia menetyksiä seuraa, kun kysyntä ylittää valmistuskapasiteetin. (Laine 1996, 151–152.)

4.3 KNL-malli

Tärkeimpiä kunnossapidon asioita on mitata toiminnan tehokkuus toimivasta laitteesta. Jos koneessa nimellinen suorituskyky ei ole sama kuin tehokkuus, on jotain vialla. KNL-menetelmän avulla pystytään tunnistamaan kuusi hävikkiä. Hävikit aiheutuvat siitä, että koneen suorituskyky ei ole optimaalinen / maksimaalinen eikä niinkään siitä, että laite olisi perinteisesti rikki. Häiriöt voidaan poistaa muuttamalla prosessia, eikä pelkästään koneita.

$$\boxed{\text{Tuotantomäärä, jonka yritys kykenee valmistamaan}} = \boxed{\text{Teoreettinen maksimi-tuotanto}} \times \boxed{K \times N \times L}$$

K = Käytettävyys (kuinka suuren osan kokonaisajasta kone toimii)

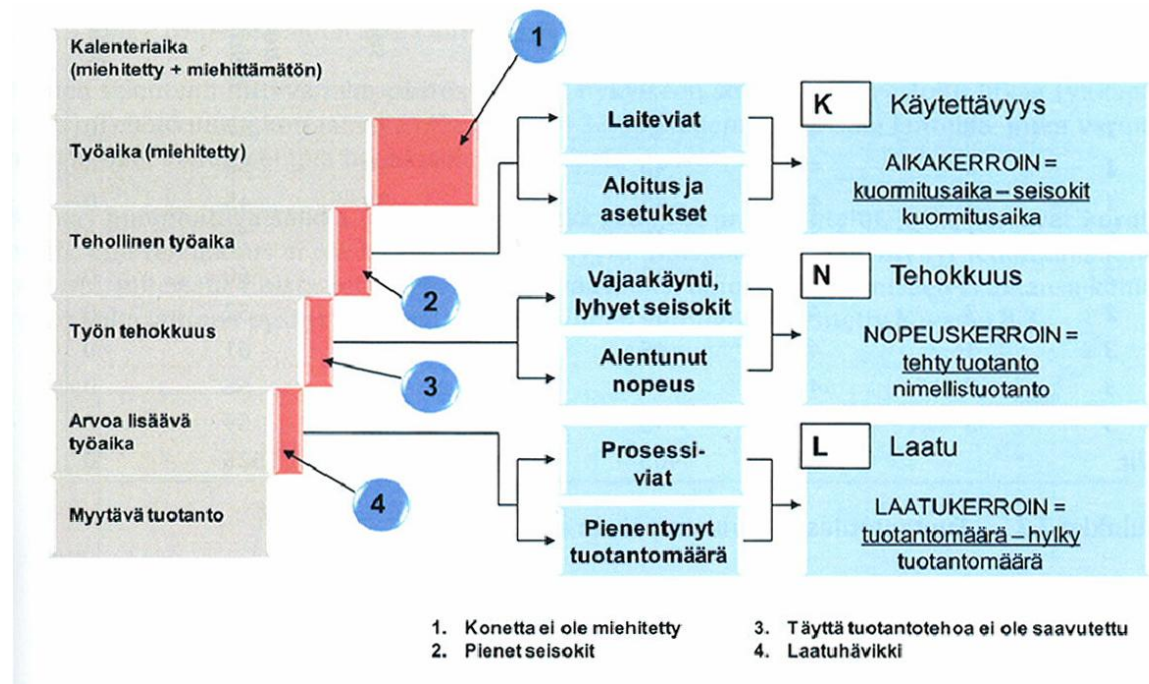
N = Nopeus (todellinen tuotantonopeus/maksimi)

L = Laatu (kuinka suuri osa valmistuksesta on oikeaa laatua).

KUVIO 4. KNL-mallin kaava. (Laine 1996, 151.)

Selvitettäessä koneen suorituskykyä, kohdataan ensiksi piilevät viat ja niiden aiheuttamat krooniset viat. Ne eivät pysäytä laitteen toimintaa, mutta huonontavat

sitä. Krooniset häviöt vaihtelevat lisäksi voimakkaasti, mikä taas heikentää laitteen toiminnallista luotettavuutta. Krooniset häviöt voidaan arvioida KNL-mittarin avulla, ja ryhtyä vastatoimiin. Joskus myös esiintyy käyntihäiriöitä, jotka pysäyttävät koneen, ja aiheuttavat hävikkiä. TPM kuvaa näistä häiriöistä nimeä kuusi suurta häviötä, engl. Six Big Losses, josta alla esimerkkinä kuva (KUVIO 5).



KUVIO 5. KNL hävikit. (Järviö 2004, 104.)

4.4 Käytettävyys ja laatu

Perinteisesti käytettävyys on tekijä, johon kunnossapito vaikuttaa suuressa määrin. Yleensä keskeytystilanteet jäävät kirjaamatta, mutta käytettävyyden seuranta pyritään pitämään yllä. Eri menetelmillä, joita verrataan toisiinsa, arvioidaan kunnossapidon osuutta epäkäytettävyydestä. Yksi tapa on haastatella asiasta vastaavaa henkilöä tuotannon ja kunnossapidon puolelta ja löytää vastaus sitä kautta. Toinen tapa on etsiä seisokkeja aiheuttavat syyt, materiaalin puute, työkalujen vaihto, henkilöstön vaje, ja arvioida näiden suuruutta. Loppuosa seisokkiajasta jää kunnossapidosta riippuvaiseksi.

Hylytyksiin ja uudelleenvirityksiin joudutaan vajaalaadun seurauksena ja näin myös kokonaistuotanto pienenee. Modernissa laatutyössä laatuviikojen syiden löytymiseen ja korjaukseen panostetaan resursseja, ja pyritään 0-virheeseen. Tällöin on hyvä analysoida, mistä syystä laatuviikoja ilmeni. Kunnossapidon resursseja kannattaa hyödyntää tehokkaasti parannustyössä. (Laine 1996, 152.)

4.5 Kunnossapidon kustannukset

Tavallisesti tuotannossa syntyvät kunnossapitokustannukset ovat epäsuoria kunnossapitokustannuksia. Kustannuksia ja tuottomenetyksiä aiheuttavat hylytykset, koska uusia materiaaleja on hankittava ja jalostettava. Kunnossapito toimii usein kanavana, jonka kautta hylytyksiä pyritään vähentämään. Epäsuoraa kustannusta on siis se osa kustannuksista, joihin säädöt, korjaukset ja hylytykset vaikuttavat.

Nykyään on kiinnitetty huomiota sidotun, fyysisen pääoman kustannuksiin. Kustannukset nousevat n. 30–40 prosenttiin sidotun pääoman arvosta. Kunnossapitotoimet vaikuttavat käyttöomaisuuden ja käyttöpääoman tarpeeseen.

Yleensä on vaikea arvioida pääoman arvoa, joka on sidottu ylimääräisiin laitteisiin vahinkotapausten ja niiden seurausten varalta. Ylimääräistä laitekapasiteettia esiintyy usein melko paljon. On hyvä ylläpitää tällaisia varmistuksia, ja tietää niiden arvo, jotta pystytään tekemään vertailuja muihin kunnossapitopanostuksiin saman tuotantotehon saavuttamiseksi. Tehokas kunnossapito myötävaikuttaa sidotun pääoman alenemiseen ja laitteistojen eliniän pitenemiseen.

Yritykset kuluttavat suuria summia vuosittain veteen öljyyn, sähköön yms. Kunnossapidon avulla voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä, kun pystytään estämään putkistojen ja ilmanvaihdon vikaantuminen. Monet laitteet tuottavat lämpöä ja halpaa höyryvoimaa omiin tarpeisiin jostain jäännöstuotteesta. Laitteiston vikaantuessa joudutaan ostamaan ulkopuoliselta tuottajalta kalliimpaa energiaa, esim. öljyä, mikä lisää kustannuksia. Resurssikulutuksen muutoksia mittaamalla voidaan seurata laitteiston kulumisia ja vikaantumisia.

Kunnossapidon avulla voidaan varmistaa henkilökunnan ja välineistön turvallisuudesta ja varmuudesta. Tehokkaalla kunnossapidolla vähennetään riskejä, ja alennetaan vakuutusmaksuja. Kunnossapitokustannuksia, kuten palkkoja, materiaaleja, ulkopuolisia palveluja, toimitilojen vuokraa ja yleiskustannuksia kutsutaan suoriksi kunnossapitokustannuksiksi. (Laine 1996, 156.)

Kun on käsitelty kunnossapidon ja käyttövarmuuden asiat sekä kunnossapidon tuottovaikutukset, on syytä palata itse asiaan, eli laitteiden ja laitetietojen kirjaamisen mahdollistavaan ohjelmaan. Asiaa käsitellään seuraavassa kappaleessa.

5 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ

Kunnossapidon tietojärjestelmä on työkalu jolla materiaalivirrat, prosessit, varastot, varaosat pidetään ajan tasalla. Se on kunnossapito-organisaatiossa työkalu, jolla saavutetaan haluttu toiminnallinen tehokkuus. Tietojärjestelmiä on markkinoilla lukuisia määriä, yleisimpiä ovat järjestelmät, jotka ovat kokonaisuutena laajempia. Nämä ohjelmat voivat pitää sisällään ostotoimintoja, kustannusseurantaa ja yleisesti taloushallintaa. Kunnossapidon tietojärjestelmä on usein kalleimpia yrityksen yksittäisistä työkaluista, joten sen tulisi palvella yrityksen organisaation tavoitteita ja sen käyttöasteen tulisi olla korkea.

Vaatimukset kunnossapidossa ovat kasvaneet tasaisesti, ja tämä on yleensä perusteena hankkia kunnossapidon tietojärjestelmä yritykselle. Kunnossapidon idea on säilyttää toimilaitteet parhaassa mahdollisessa kunnossa. Tietojärjestelmän rooli tässä on säilyttää ja jonkin verran myös analysoida tietoa. Olennaista on, että järjestelmä sisältää tarkkaa ja oikeaa tietoa. Järjestelmän mahdollisuuksien hyväksikäytöstä suurin vastuu on käyttäjällä. Ennen vastuun siirtämistä käyttäjälle on tärkeä seikka se, että ohjelman hankinnassa ja käyttöönotossa on käytetty aikaa ja järkeä. Järjestelmän on sopeuduttava yritykseen tarpeiden mukaan, joten moraalinen vastuu on myös tietojärjestelmien toimittajilla.

Kunnossapidon tietojärjestelmät ovat olleet vasta jonkin aikaa osana kunnossapitoa, mutta oikein käytettyinä ne ovat osoittaneet olevansa hyödyllisiä apuvälineitä. Tietotekniikan kehittyessä tietojärjestelmät ovat tärkeässä roolissa, näiden avulla yrityksessä on mahdollista päästä parempaan tuottavuuteen ohjaamalla ja mitaamalla kunnossapitoa. Seurauksena kunnossapitotyöt vähenevät, laitteiden käyttöastetta pystytään tehostamaan ja varastoja pystytään optimoimaan.

Tietojärjestelmillä on tarkoitus hallita suunnittelu-, laite-, hankinta- ja varaosatietoja, työtilauksia sekä korjaus- ja huoltotöitä. Sillä on mahdollista käsitellä kunnossapitotoiminnan suunnittelua, seuranta, johtamista, ohjausta ja raportointia. Jär-

jestelmää käytetään myös kustannuslaskennan ja henkilöstöhallinnan työkaluna. (Väänänen, ym. 2003)

5.1 Käyttöönotto

Kun yritykseen ollaan hankkimassa tietojärjestelmää, oletetaan sen itsessään jo ratkaisevan kunnossapidon ongelmat. Näin ei tietenkään ole, vaan asia on monien kokonaisuuksien summa. Tietojärjestelmien käyttöönotto yrityksissä epäonnistuu valitettavan usein. Ohjelmistoja on haukuttu hankaliksi ja hitaiksi käyttää. Ohjeistuksen sanotaan olevan puutteellinen ja ohjelman kaatuvan jatkuvasti. Kun käyttöönoton vaikeutta ja ohjelman toimivuutta aletaan tarkemmin tutkia, vika löytyy yleensä järjestelmän käyttäjästä. Tässä tulee esiin haaste, millä käyttäjä motivoidaan ja sidotaan ohjelmaan, jotta siitä saadaan paras mahdollinen hyöty.

Mitkä ovat ne keinot, joilla välttyttäisiin edellä mainituilta murheilta? Kunnossapidon tietojärjestelmää hankittaessa olisi hyvä edetä alla olevan kaavion mukaan.

1. Tarpeen määrittely. On hyvä kysyä, miksi ko. järjestelmää ollaan yritykseen hankkimassa? Pyritäänkö ohjelman avulla kenties kasvattamana ennakoivan kunnossapidon roolia? Halutaanko enemmän analysointimahdollisuuksia, vai tarvitaanko pelkästään varastointijärjestelmää? Onko tuottavuutta mahdollisuus lisätä järjestelmän avulla? Onko ohjelmalla saavutettavissa säästöjä?
2. Projektiryhmän valinta. Valitaan projektiryhmä, joka kartoittaa hankintaan liittyvät asiat. Ryhmän tulee olla riittävän monipuolinen ja kattava, esim. mukana olevat tahot voisivat olla tuotanto, kunnossapito, varasto ja atk. Tämän avulla hahmotetaan kokonaisuus mahdollisimman hyvin. Usein koneenkäyttäjien kokemus on arvokasta apua kunnossapitoa suunniteltaessa.
3. Järjestelmien kartoitus. Tutustutaan lukuisiin markkinoilla oleviin järjestelmiin. Tietojärjestelmiä on erilaisia, ja ne ovat keskittyneet johonkin määrättyyn toimialaan (prosessiteollisuus, sähkönjakelu, merenkulku ym.). Ohjel-

mistojen suuruusluokissa ja kokoluokissa on huomattavia eroja, eli pyritään löytämään järjestelmä vastaamaan yrityksen tarpeita.

4. Tarkempi tutustuminen kunnossapidon tietojärjestelmiin. Tutustutaan kunnossapidon tietojärjestelmiin pyytämällä toimittajilta esitteitä, referenssejä ja tuotekuvauksia. Markkinoilla on n. 300 erilaista kunnossapidon tietojärjestelmää, jotenärkevintä on hankkia omiin tarpeisiin vastaavia ohjelmia pienen määrän vertailuun. Kun kiinnostava ohjelma löydetään, kannattaa pyytää ohjelman toimittajaa esittelemään järjestelmä toiminnassa. Kannattaa valita tarkempaan vertailuun vain 2-3 ohjelmistoa, ja valittujen ohjelmien tulee soveltua yrityksen mahdollisiin muihin ohjelmistoihin ja tietokantoihin. Tärkeää on myös huomioida käyttöliittymän selkeys, käytettävyys ja miellyttävyys. Vaikka ohjelmassa olisi paljon ominaisuuksia ja hienouksia, ei se välttämättä ole paras ratkaisu.
5. Hankintasopimuksen teko. Kannattaa ennen varsinaista käyttöönottoa ja ohjelman ostamista tehdä hankintasopimus, joka on molemmille osapuolille eduksi. Hankintasopimuksessa määritellään mm. toimituksen sisältö, aikataulu, takuukysymykset ja toimitusrajat. Mikäli ohjelma ei sovellu yritykselle, tai räätälöinti tulee liian kalliiksi, ohjelma voidaan vaihtaa.

Järjestelmän käyttöönotto vaatii oman aikansa, ja vaatii osaavan vetäjän. Käyttöönotto kestää n. 1-3 vuotta riippuen yrityksen ja ohjelmiston koosta. Yleensä juuri tässä vaiheessa epäonnistutaan. Puutteellisen suunnittelun seurauksena resurssit eivät riitä. Käyttöönottohenkilöiden osaaminen on suuressa roolissa. Heidän on hallittava kunnossapito ymmärtääkseen tehdyn työn hyödyt. Lisäksi hankittu ohjelma on tunnettava riittävän hyvin.

Onnistunut käyttöönotto vaatii projektisuunnitelmaa, josta tulisi ilmetä projektin tavoitteet, projektioorganisaatio, aikataulu ja tehtävänjako. Projektiryhmä kantaa vastuun tehtyjen suunnitelmien toteutumisesta. Käyttöönoton ensi vaiheissa selvitetään, minkälainen yrityksen laite- ja ohjelmistokanta on. Ohjelman käyttäjiksi koulutetaan muutama henkilö, jotka tarvittaessa opettavat seuraaville henkilöille oh-

jelman käytön. Myös mahdolliset lisäkoulutukset kannattaa sopia, sillä ohjelman käytön yhteydessä ilmenee varmasti lisää kysymyksiä.

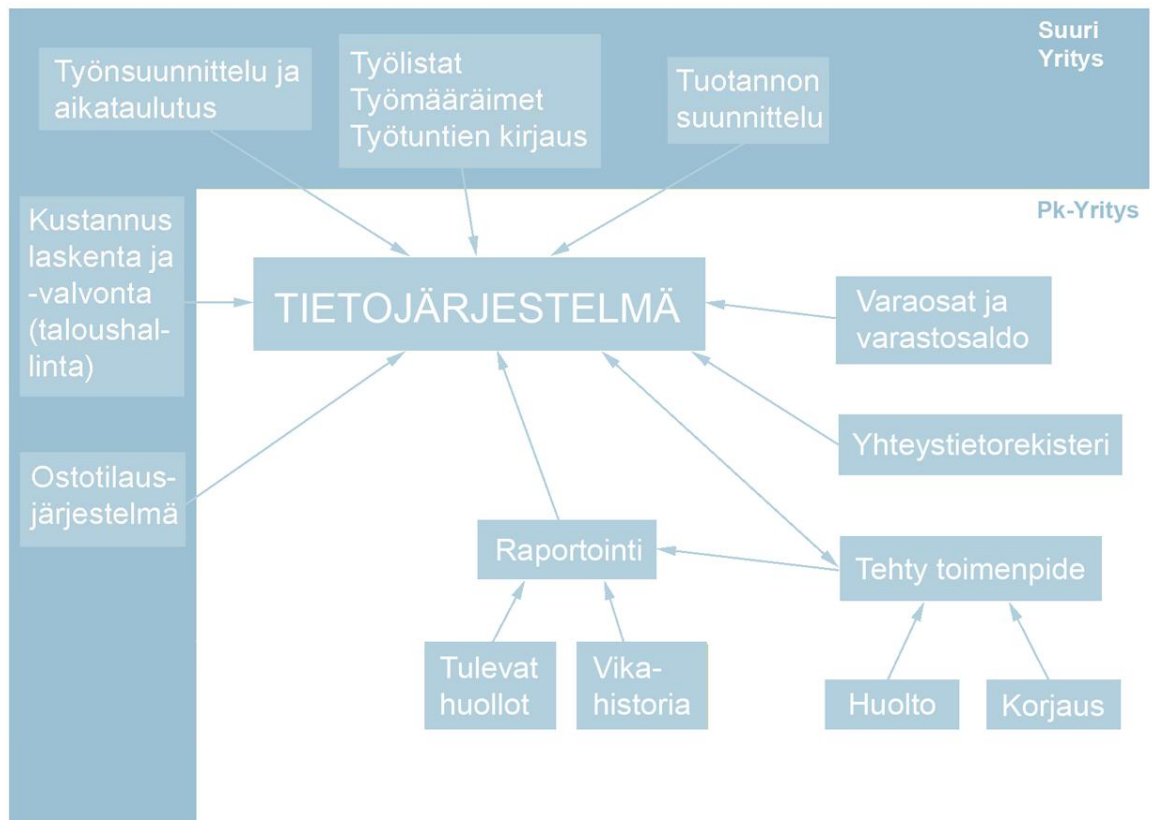
Kun järjestelmä on saatu onnistuneesti käyttöön, määritellään toimintatavat. On tärkeää ohjelman toiminnan kannalta, että sinne syötetään jatkuvasti tarpeellista ja oikeaa tietoa. Tärkeää on myös kirjata tehdyt työ ja huollot järjestelmään ja pitää varasto ajan tasalla varaosien osalta. Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto vaatii usein asennemuutosta koko yrityksessä. Hieno järjestelmä ei riitä, vaan se vaatii myös pätevän käyttäjän. (Väänänen, ym. 2003)

5.2 Vertailukohdat

Idea, millä alun perin ohjelmaa lähdettiin kehittämään, oli tehdä siitä mahdollisimman helppokäyttöinen ja rakenteeltaan selkeä. Eri ohjelmistoja käytiin läpi, ja karotettiin niistä ylimääräiset seikat. Tärkeimmät asiat listattiin, ja näin kunnossapidon tietojärjestelmän runko alkoi hiljalleen valmistua, joka tosin muuttui moneen kertaan ohjelman teon aikana. Myös ottamalla asiakkaiden toiveita huomioon järjestelmässä, turhia kenttiä pystyttiin karsimaan pois laitekortista.

Kun pieneen yritykseen ollaan hankkimassa tietojärjestelmää, tulee sen tarpeisiin nähden olla sopivan kokoinen. Usein suuremmissa ohjelmissa kysytään ”turhia” aivan liikaa pk-yritysten tarpeisiin nähden. Joskus toki näitäkin tietoja tarvitaan, mutta kunnossapidon toimivuuden ja ohjelman käytettävyyden kannalta on käytännöllisempää kysyä oleellisempia asioita. Tuskin pienemmän yrityksen arkipäivän käytössä tarvitaan tietoa esim. kustannuslaskennasta ja kustannusten valvonnasta, joita suuremmissa ohjelmissa on mahdollista suorittaa. Ohjelman tekemisen yhteydessä huomionarvoisia seikkoja olivat juuri pienten yritysten resurssit; kuka ohjelmaa käyttää ja tietokantaa kokoaa. Pienemmän yrityksen palkanlaskenta onnistuu mainiosti ilman palkanlaskennan kanssa yhteensopivaa tietojärjestelmää eikä varaosien tilausjärjestelmää välttämättä tarvitse niille viidelle laitteelle, jota yrityksestä löytyy. Nämä mainitut esimerkit ovat tietenkin tärkeitä seikkoja missä tahansa yrityksessä, mutta tehty ohjelma ei ole oikea kanava näitä asioita ratko-

maan. Ohjelmassa on keskitytty pelkästään pienten yritysten päivittäisiin tarpeisiin kunnossapidon kannalta. Alla oleva kaavio (KUVIO 6) osoittaa pienen ja suuren yrityksen kunnossapidon tietojärjestelmän erot.



KUVIO 6. Tietojärjestelmän vertailukohtat

Vertailtaviksi ohjelmiksi valitsin Amos- ja Arturi-tietojärjestelmät. Amos maintenance & purchase tietojärjestelmä on suurempien yritysten käytössä oleva ohjelmisto, joka sisältää laitekortit ja töiden hallinnan mahdollisuuden. Työmääräimet ja työtilaukset pystytään hoitamaan kunnossapitovalikossa. Analyysityökaluilla voidaan selvittää osastojen kuormitukset ajanjaksoittain ja osastoittain. Kaikki tiedot voidaan tulostaa tai lähettää sähköpostitse. Varastovalikosta pystytään suorittamaan tilauspyyntöjä, tarjouspyyntöjä ja tutkia vastaanotettuja lähetyksiä. Amos sisältää ennuste- ja budjettityökalut. Ennusteita voidaan katsoa kustannuksista ja työkuormasta, ja budjetit saadaan laadittua erikseen ajanjaksoittain ja osastoittain.

Kustannusseuranta pystytään tekemään osastoille, laitteille ja ajanjaksoille. Myös ulkoiset liitännät ja etähallinta on Amoksessa mahdollista. Esimerkkinä palkanlaskenta pystyy ottamaan työntekijöiden työtunnit järjestelmästä. Viivakoodiliitännät toimivat ohjelmassa siten, että Amos lukee määriteltyä tiedostoa, johon viivakoodiohjelmisto kirjoittaa.

Artturi-ohjelmaa voidaan käyttää ryhmäkohtaisesti. Ryhmiä voi olla useita, varastomies, laitospäällikkö, ostaja, työnjohtaja tai päällikkö. Jokaisella ryhmällä voi olla eri käyttöoikeudet. Kaikki-toiminnossa tietoja voidaan lisätä, päivittää tai poistaa. Lisäys ja päivitys-ominaisuudella tietoja voidaan päivittää ja lisätä. Katseluominaisuudella tietoja voidaan katsella hakukyselyjen kautta. Artturi-ohjelmistolla voidaan hallita ennakoivan ja korjaavan kunnossapidon töiden suunnittelua, toteutusta ja valmistumista. Töitä voidaan ryhmittelykoodien perusteella luokitella ryhmiin, kuten seisokkityöhön, ennakkohuoltoon, huoltoon/korjaukseen, kalibrointiin, investointityöhön. Kunnossapidon varaosien ja tarvikkeiden tietoja hallitaan varaosa/varastokirjanpito-sovelluksella. Tämän avulla selviää, mitä varastossa on, mille laitteelle varaosat kuuluvat, kuka toimittaa ja paljonko maksaa. Järjestelmästä on suora yhteys ostojärjestelmään, jonne hälytysrajoille menneet varastonimikkeet automaattisesti tuotetaan. Artturissa on myös ostajan tai työnjohtajan ostojärjestelmä, joka mahdollistaa tilausten seuraamisen ja kirjaamisen. Myös kustannusseuranta on ohjelmassa mahdollista. (Väänänen, ym. 2003)

Oma kevyempi ohjelmisto on suunnattu pienille yrityksille, ja se riittää täyttämään vaaditut perusasiat yrityksen kunnossapidon kannalta. Asioita, joita lopulta jätettiin pois ohjelmasta, olivat juuri nämä kustannuslaskennat, varaosien tilausmahdollisuudet ym. Tehdystä tietojärjestelmästä löytyvät laitekortit, joissa kysytään laitteen kannalta oleelliset tiedot (kaikki kysytyt asiat ovat yhdellä välilehdellä). Tarvemäärin laitekorteista on kerrottu luvussa 5.5.1. Laitteen vikahistoria ja huoltoajankohta selviää tallennettujen tietojen perusteella, ja näistä on mahdollista tulostaa raportti. Myös varasto- ja varaosatieitoja voidaan ylläpitää. Ohjelma on pienten yritysten tarpeiden kannalta riittävä. Sen käyttöönotto on helppoa eikä se vaadi suurta perehdytystä tai koulutusta. Näiden mainittujen seikkojen lisäksi ohjelman hintataso on pienempi kuin suurempien ohjelmantarjoajien ohjelmat. Alla asioita joita yrityksen kannattaa ottaa huomioon ohjelmaa harkittaessa.

1. kevyt ja selkeä rakenne
2. helppo käyttöönotto ja käytettävyys
3. riittävät ominaisuudet pienen yrityksen tarpeiden kannalta
4. edullinen hinta.

5.3 Käyttökokemustiedon kirjaus

Tietojärjestelmän käyttäjä ja toimittaja tarvitsevat käyttökokemustietoa parantaakseen toimintaansa. Käyttökokemus on sitä tietoa, joka liittyy järjestelmässä havaittuihin vikoihin, niiden syihin, vikojen tuotannollisiin vaikutuksiin, korjaustoimiin sekä ympäristö ja käyttöoloihin. Näiden tietojen avulla laitetoimittaja voi kehittää laitteiden ominaisuuksia vastaamaan käyttäjän tarpeita. Käyttökokemustieto ja siitä lasketut mittarit ja tunnusluvut helpottavat toimittajaa kohdentamaan käyttövarmuuden parantamistoimenpiteet kohteisiin, joissa kunnossapidettävyys ja käyttövarmuus ovat riittämättömiä vaatimuksiin nähden. Käyttäjä tarvitsee käyttökokemustietoa pyrkiessään parantamaan käyttö- ja kunnossapitotoimintaa.

Kunnossapidon kehittämiseksi tietojärjestelmään tulisi kirjata vähäisetkin häiriöitä ja korjauksia aiheuttavat viat eikä ainoastaan suuret tuotannon pysäyttävät viat. Näin kunnossapitoa voidaan kehittää. Tällä tavalla päästään suurempaan käytettävyyteen ja käyttöasteeseen.

Suurimpia puutteita käyttövarmuuden tunnuslukujen laskennan kannalta ovat kirjauskäytännössä seuraavat seikat:

- puutteelliset korjaus- ja seisokkiaikatiedot
- korjattavalle laitteelle ei kohdisteta vikakirjauksia

- vikojen luokittelu on puutteellista
- vikoja jää kirjaamatta
- vikojen vaikutusta prosessin toimintaan ei kirjata

(Konola 2000, 8-11.)

Ennen kuin yritykseen ollaan hankkimassa tietojärjestelmää, olisi hyvä keskittyä ohjelman käyttäjien koulutukseen ja motivointiin. Vaikka ohjelma olisi kuinka helpokäyttöinen, laiterekisterin kokoaminen ja päivittäminen vaatii käyttäjiltä sitoutumista ja tiedostamista tämän tärkeydestä. Henkilöille, jotka vastaavat kirjauksista, tulisi korostaa tiedonkeruun tärkeyttä ja tulosten hyödynnettävyyttä myös oman työnsä onnistumisen kannalta. Kun tietojärjestelmän koulutus aloitetaan hyvissä ajoin ennen ohjelman hankkimista, vältytään negatiivisten asenteiden muodostumiselta ja kunnossapidon tietojärjestelmä saadaan heti tehokkaaseen käyttöön. Koulutuksen laatuun tulee kuitenkin kiinnittää huomiota. Nykyään henkilökunnan koulutuspäivät ovat useissa laitoksissa ääri rajoilla, joten se myös vaikuttaa päivittäisten työtehtävien suorituksiin. Edellytyksenä tietojärjestelmän tehokkaalle käytölle on myös yrityksen johdon sitoutuminen asiaan. (Konola 2000,19.)

5.4 Ohjelman rakenne

Hyvällä visuaalisella rakenteella on suuri merkitys nykypäivän ohjelmistoissa. Kun ohjelma suunnitellaan selkeästi ja käytetään onnistuneesti värejä ja selkeitä kuvioita, käyttäjän on helpompi oppia tallennus ja ohjelmiston opetteluun käytettävä aika lyhenee.

Ensimmäinen askel oli käyttöliittymän suunnittelu. Tavoitteena oli saada käyttöliittymästä selkeä ja yksinkertainen (LIITE 1-2). Painikkeista muodostettiin suuret ja selkeät. Värilliset logot piirrettiin helpottamaan ohjelman käytettävyyttä. Käyttöliittymän tausta muokattiin valokuvasta.

Microsoft Access -ohjelman avulla muodostettiin tietokanta ja raportointi. Access mahdollistaa itsessään tietokannan käytön, mutta ohjelman käyttöä helpotettiin Microsoft Visual Basicin avulla luotujen korttipohjien avulla. Laitekorttien kautta tietokantaa täydennetään, ja ohjelma ohjelmoitiin siten, että se käyttää luotua Access -tietokantaa. Ohjelmaa voi periaatteessa käyttää myös Accessin kautta, mutta yksinkertaisempaa on luoda tietokantaa ohjelman kautta.

5.5 Tietokannan muodostaminen

Kun kunnossapidon tietoja ja tapahtumia tallennetaan järjestelmään, käytetään tässä tehtaiden omia paikkajärjestelmiä ja nimikkeistöjä. Ohjelman käyttäjien kannattaa alusta alkaen sopia käytäntö tietojärjestelmän käytöstä, kuka tietojärjestelmää täyttää jne.

Kun laitteita tallennetaan tietokantaan, laite kirjataan laitekorttiin ja täydennetään kysytyt kentät tarpeen mukaan. Eli kaikkia kenttiä ei ole välttämätöntä kirjata. Laitteiden toimittajat/varaosatoimittaja kirjataan yhteystiedot-korttiin, ja tässäkin voidaan kirjata vain tarpeelliset kentät. Liitteinä olevissa laitekorteissa on tallennettu Foodwest Oy:n koetehtaan laitteistoja.

5.5.1 Laitekortti

Tietokanta muodostetaan laitekorttiin (LIITTEET 3-4) antamalla laitteelle numero, ja nimi, joka voi olla johdettu laitteen sarjanumerosta tms. Laitteen nimessä on haku-painike, jolla laitetta voidaan etsiä tietokannasta laitteen nimen perusteella. Tämän jälkeen laitekorttiin täytetään laitteen yleisimmät tiedot joita ovat valmistenumero, valmistusvuosi, merkki/malli, maahantuojaja, maahantuojan yhteystiedot ja laitevalmistaja. Laitetoimittajan nimen perusteella voidaan yhteystiedoista suorittaa tarkempi haku laitetoimittajasta. Huoltohistoriassa annetaan laitteelle kuvaus huollon suorittajasta, toimenpiteistä ja laitteen vikahistoriasta. Viimeisessä sarakkeessa selvitetään varaosat/varasto, joissa täytetään varaosaluettelo ja varastosaldo.

Laitekortteja on mahdollista muodostaa eri linjoille (linja 10:een asti). Käyttäjän on osattava eritellä linjat toisistaan. Jos jokin tietty laite tallennetaan Linja 6:n laitekorttiin, myöhemmin on osattava etsiä laitetta oikeasta linjasta. Ohjelmassa ei ole yleistä hakutoimintoa, joka etsisi jokaisen linjan laitekorteista, vaan laitteen nimen perusteella suoritettava haku on laitekorttikohtainen. On siis hyvä jakaa tehtaan laitteisto selkeästi eri linjoihin. Esimerkkinä linja 1 voisi olla vastaanotto, linja 2 tuotantotila jne. Tuotantotila voidaan myös jakaa eri linjoihin.

5.5.2 Yhteystiedot ja raportointi

Yhteystiedot-kortissa (LIITE 5) kirjaaminen aloitetaan toimittajanumerolla. Seuraavana täytetään nimi/yritys ja osoitetiedot. Toimittajakortissa on mahdollisuus kertoa laitetoimittajasta erityispiirteitä muuta-kohdassa. Yhteystietojen raportista ilmenee toimittajanumero nimi/yritys, lähiosoite, postinumero, postitoimipaikka ja puhelin.

Raportointi suoritetaan Access-ohjelman kautta. Tämä on yksinkertaisin ja varmin ratkaisu. Accessissa on hyvä ja selkeä raportointi, jonka voi tulostaa helposti. Myös tietokannan laittaminen aakkoselliseen tai numeraaliseen järjestykseen tapahtuu varsin yksinkertaisesti. Ohjelmassa on mahdollisuus kahteen eri raportointiin. Vikahistoria-raportista (LIITE 6) selviää yleisesti kaikki laitteen historian aikana ilmenneet ongelmat. Laitteet listautuvat raporttiin numeraalisessa järjestyksessä.

Huoltosuunnitelman sarakkeesta päästään raporttiin, josta selviää laitteen tulevat huollot aikajärjestyksessä (LIITE 7). Laitteiden saaminen tulevien huoltojen suhteen aikajärjestykseen, ohjelman käyttäjän täytyy kirjata huoltoajankohta muotoon vuosi/kuukausi/päivä, eli esim. 20090919 ja kaikki yhteen ilman väliviivoja ja pisteitä. Raportin avatessa huollot tulevat aikajärjestykseen. Ohjelma saadaan toimimaan raportoinnin osalta parhaiten siten, että aina kun laitteelle suoritetaan huolto, ohjelmaan merkitään uusi huoltoajankohta. Näin ohjelman käyttäjä pysyy ajan tasalla huolloista. Kun laitteille suoritetaan huollot ajallaan, lisätään käytettävyyttä. Ohjelman raportointi ei toimi, mikäli tietokoneesta, johon ohjelma on asennettu, ei

löydy Microsoft Access -ohjelmaa. Accessia tarvitaan vain raportointiin eli kunnossapidon tietojärjestelmä toimii ilman raportointiakin.

5.6 Kansi

Ei riitä, että ohjelma on toimiva. Täytyy miettiä myös sitä, miten ohjelma asiakkaalle toimitetaan. Päätettiin polttaa ohjelma ja tarvittavat ohjeet cd-levylle. Cd-levyn painatukset ja kotelon etu- ja takakansi suunniteltiin selkeäksi ja yksinkertaiseksi (LIITTEET 8-9). Painatukset tilattiin helsinkiläiseltä painotalolta. Kannen valokuva on otettu Lapualta.

6 YHTEENVETO

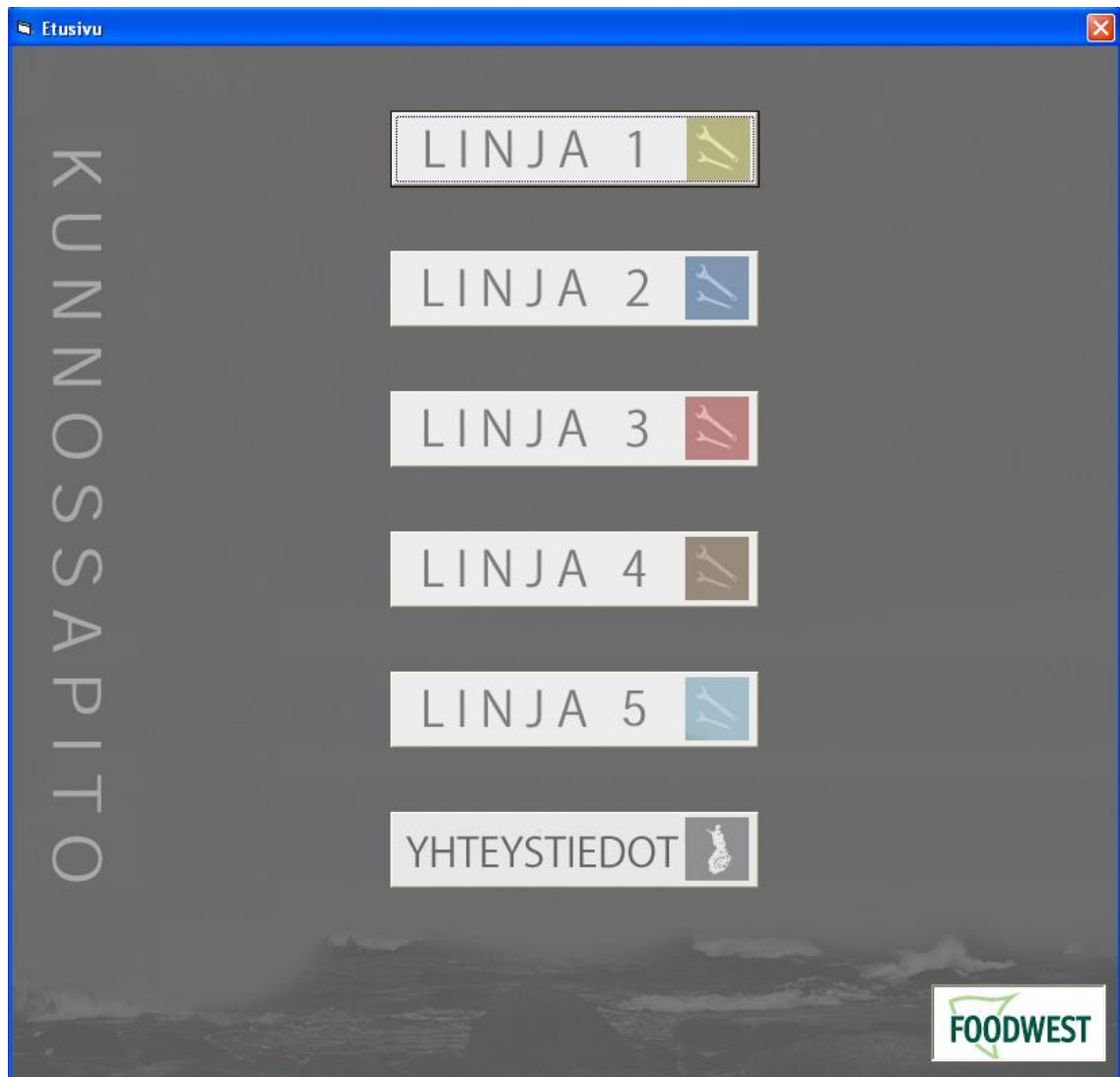
Ohjelman tekeminen osoittautui yllättävän haasteelliseksi. Ohjelmointiin tarvittavan koodikielen sain Michael Halvarsonin toimittamasta kirjasta Microsoft Visual Basic. Ohjelman rakenne on yksinkertainen ohjelmassa, mutta suurimmaksi ongelmaksi muodostui laitekorttien järkevä suunnittelu. Täytyi ottaa huomioon monet asiat ja täytyi myös osaltaan jättää monia asioita pois ohjelmasta juuri sen takia, että ohjelma säilyttäisi yksinkertaisen ja helppokäyttöisen rakenteen.

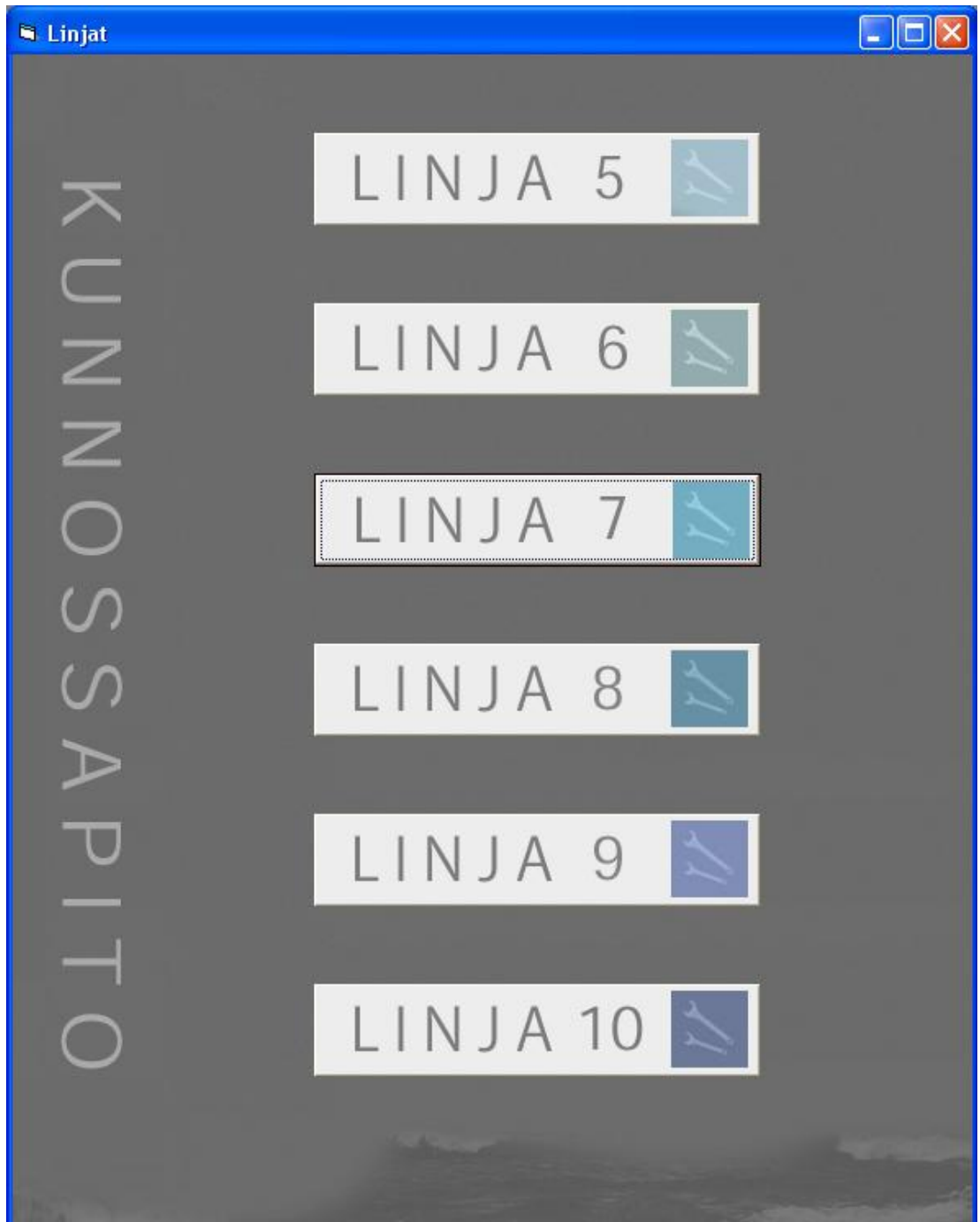
Foodwest Oy:n teknisten palvelun johtajan Jouni Oravan ammattitaito oli suuressa osassa ohjelmaa rakennettaessa. Ohjelma muuttui tekovaiheessa moneen otteeseen, mutta kokemusten kautta lopputuloksesta muotoutui toimiva ohjelmakokonaisuus. Jonkinlaisena miinuksena mainitsen raportoinnin Microsoft Access -riippuvuuden, mutta toisaalta taas Microsoft Access -ohjelman puuttuminen ei vaikuta ohjelman toimintaan muuten kuin raportoinnissa. Ohjelmassa tapahtuvat virheet on estetty siten, että ohjelma ei kaadu virheen tapahduttua (tämä on normaalia Microsoft Visual Basicilla tehdyille ohjelmille, ellei niitä ole ohitettu). Tosin kaikkea ei pysty ottamaan huomioon, joten ohjelman ”kaatumiset” ovat mahdollisia. Kun ohjelmaa käytetään ohjeiden mukaan, ohjelma toimii normaalisti.

Ohjelman suunnittelu ja tekeminen visuaalisesti oli mielenkiintoista. Mielenkiintoiseksi teki sen tärkeys ohjelman kiinnostavuuden kannalta. Jos ohjelma on puutteellinen ulkoasultaan, käyttäjän kiinnostus helposti laskee. Ja onhan ohjelmaa helpompi myydä, kun se on alusta asti suunniteltu myös visuaalisesti. Myynnin kannalta kiinnostavuutta lisää myös se seikka, minkälainen ulkoasu cd-levyllä ja cd-levyn kansilla on.

LÄHTEET

- Järviö, J. 2004. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Kunnossapitoyhdistys ry. Oy Kotkan Kirjapaino Ab, Hamina. KP-Media Oy (kunnossapitoyhdistys)
- Laine, H. 1996. Käynnissäpidon johtaminen ja talous. Scandinavian Center for Maintenance Management Finland ry. Painoyhtymä Oy, Loviisa
- Nohynek, P. ja Lumme, V. 2004. Kunnonvalvonnan värähtelymittaukset. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 11. Kunnossapitoyhdistys ry. Oy Kotkan Kirjapaino Ab, Hamina. KP-Media Oy
- Tertsonen, A., Heilala A-J., Ilvonen, P., Kalaniemi, H., Nikula, P., Sara, M., Sjöblom, A., Vuotila, P. 1985. Kunnossapito ja käyttövarmuus. Oy Safematic Ltd. Gummerus Oy.
- Konola, J. 2000. Kunnossapidon tietojärjestelmä käyttövarmuustiedon lähteenä Suomen paperi- ja selluteollisuudessa. VTT tiedotteita. Valtion Teknillinen tutkimuslaitos. Otamedia Oy, Espoo.
- Väänänen, M., Nieminen, T., Jokinen, J. 2003. Kunnossapidon tietojärjestelmät – osa yrityksen tiedonhallintaa. Hämeen Ammattikorkeakoulun julkaisu A:1/2003. Saarijärven Offset Oy, Saarijärvi





Linja 1

Ohje

Laitenumero
1

Laitteen nimi

Höyrykehittäjä

Haku

Selaa tietokantaa

< >

FOODWEST
LINJA 1

Tiedot laitteesta

Valmistenumero
144783

Valmistusvuosi
1998

merkki/malli
Pony

Maahantuojaja
PONY SPA

Maahantuojan yhteystiedot

Laittevalmistaja

Huoltohistoria

Huollon suorittaja

Toimenpiteet

Vikahistoria

Varaosat/varasto

Varaosaluettelo

Varastosaldo

Sirtyminen

Linja 2 Linja 3

Linja 4 Linjat 5, 6...10

Yhteystiedot Raportti (vikahistoria)

Huoltosuunnitelma

Huoltoajankohta
20090910

Raportti

Kuvaus

Laitteen lisäys/poistaminen

Uusi laite Tallenna

Poista laite Sulje

Linja2

Ohje

Laitenumero

Laitteen nimi

Haku

Selaa tietokantaa

< >

FOODWEST
LINJA 2

Tiedot laitteesta

Valmistenumero

Valmistusvuosi

merkki/malli

Maahantuojaja

Maahantuojan yhteystiedot

Laittevalmistaja

Huoltohistoria

Huollon suorittaja

Toimenpiteet

Vikahistoria

Varaosat/varasto

Varaosaluettelo

Varastosaldo

Sirtyminen

Linja 1 Linja 3

Linja 4 Linjat 5, 6...10

Yhteystiedot Raportti (vikahistoria)

Huoltosuunnitelma

Huoltoajankohta

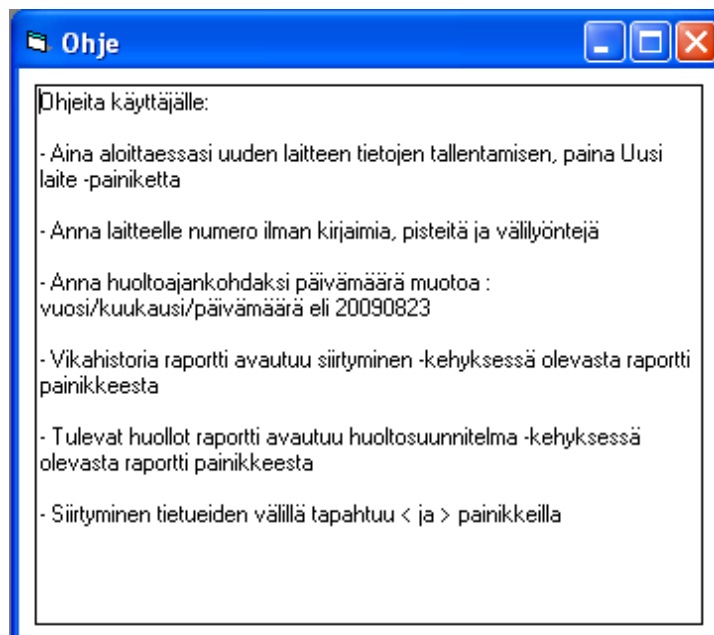
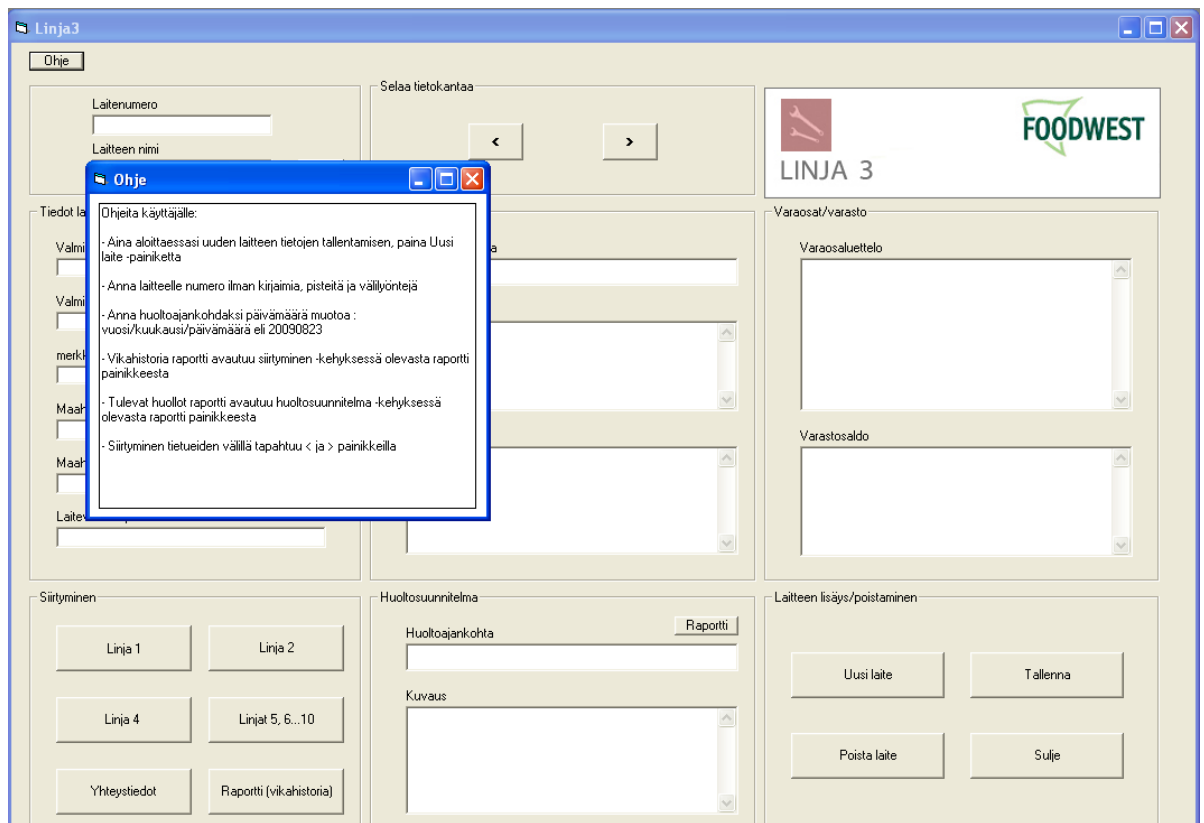
Raportti

Kuvaus

Laitteen lisäys/poistaminen

Uusi laite Tallenna

Poista laite Sulje



Kunnossapidon tietojärjestelmän avulla hallitset tehokkaasti laitekantaa, laitetoimittajien yhteystietoja sekä pidät yllä varaosasaldoa. Ohjelman avulla ajoitat myös laitteiden huollot oikein.

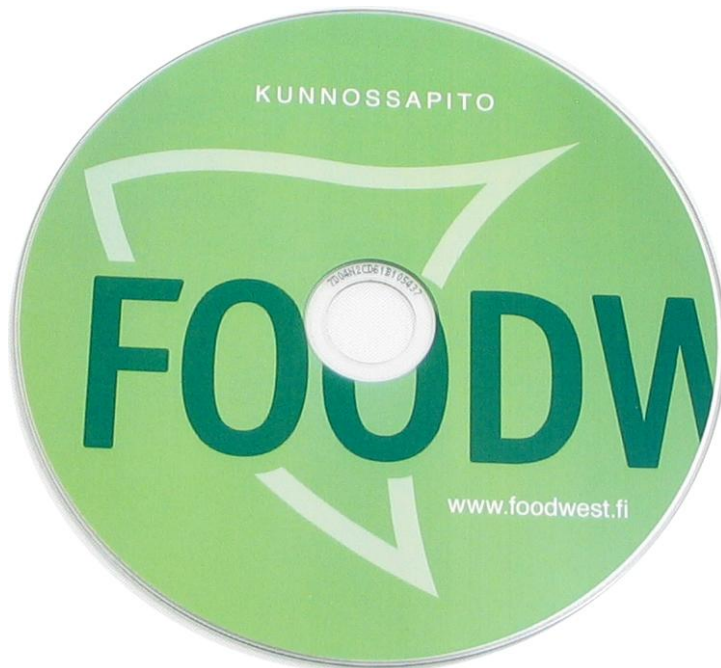
 **FOODWEST**

Foodwest Oy - Vaasantie 1 C - 60100 Seinäjoki
(06) 421 0000 - www.foodwest.fi

 **FOODWEST**

KUNNOSSAPITO





Ohjeita käyttäjälle

Asentaminen:

1. Luo uusi kansio esim. työpöydälle, ja kopioi cd:llä olevat tiedostot (**VB5DB.DLL**, **Fw.mdb** ja **Foodwest.exe**) kansioon.
2. Kopioi VB5DB.DLL –tiedosto osoitteeseen C:\WINDOWS\System32
3. Käynnistä ohjelma **Foodwest.exe** tiedostosta. Voit halutessasi luoda pikakuvakkeen painamalla tiedoston päällä hiiren oikeanpuoleista painiketta, ja valitsemalla *luo pikakuvake*. Kun pikakuvake on luotu, vedä se hiirellä työpöydälle.

Ohjelman käyttäminen:

1. Aloita tallentaminen antamalla laitteelle laitenumero ilman pisteitä, pilkkuja ja muita kirjaimia. Numeron täytyy olla kokonaisluku esim. 341.
2. Anna laitteelle laitenimi. Laitenimen perusteella voit suorittaa hakuja tietokannasta edellyttäen, että nimi kirjoitetaan hakukenttään täsmällisesti. Jatka kenttien täydentämistä, mutta huomaa että kenttiä voi myös jättää tyhjäksi.

3. Huoltoajankohdalle tulee merkitä päivämäärä muotoa 20100420. Kun huoltoajankohta kirjoitetaan tähän muotoon, raportoinnissa laitteet listautuu aikajärjestykseen. Kun laitteelle on suoritettu huolto, merkitse aina uusi seuraava huoltoajankohta. Mikäli laitteella ei ole huoltoajankohtaa, listautuu se raportissa ennen laitteita joissa tämä on kirjattu.

4. Kun olet täyttänyt halutut kentät, tallenna, ja sulje ikkuna ellet halua tallentaa lisää.

5. Laitteita voi poistaa Poista – painikkeella. Ohjelma varmistaa ennen poistamista kysymyksellä *Haluatko varmasti poistaa*

6. On mahdollista että ohjelma kaatuu virheellisen toiminnon seurauksena. Yleisimmät virheet on ohitettu, ja ilmoitus: *Valittuna ei ole tietuetta* on merkki virheellisestä toiminnasta. Ohjelma ei ilmoituksen tullessa kaadu.

7. Ohjelman raportointi vaatii Microsoft Access – ohjelman. Raportit laitteesta saadaan kahdella tavalla. Vikahistoria raportti ilmaisee laitteissa ilmenneet viat, ja huoltohistoria sarakkeessa olevasta raportista ilmenee tulevat huollot aikajärjestyksessä.