

Teemu Huotari

KUNNOSSAPIDON TIETOKANTA JANNPUU OY:LLE

Opinnäytetyö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala
Tradenomikoulutus
Syksy 2007



**Kajaanin
ammattikorkeakoulu**

OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Yhteiskuntatieteiden, liiketalouden ja hallinnon ala	Koulutusohjelma Liiketalouden koulutusohjelma
Tekijä(t) Teemu Huotari	
Työn nimi Kunnossapidon tietokanta Jannpuu Oy:lle	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot Tuotantotalous	Ohjaaja(t) Minna Huovinen
	Toimeksiantaja Jannpuu Oy
Aika Syksy 2007	Sivumäärä ja liitteet 51 + 6
<p>Tämän työn tarkoituksena oli laatia kunnossapidon tietokanta Microsoft Accessilla Jannpuu Oy:lle. Jannpuu Oy on kajaanilainen perheyrittys, joka toimii sopimusvalmistajana huonekaluteollisuudelle.</p> <p>Tietokanta laadittiin Jannpuu Oy:n tavoitteiden ja vaatimusten mukaisesti. Jannpuu Oy:llä ei ollut ennestään kunnossapidon tietokantaa, joten tarve tietokannalle oli suuri. Teoriaosuudessa käydään läpi yleistä kunnossapitoa, tietokantoja ja tietokantojen suunnittelua sekä muutamia markkinoilla olevaa kunnossapidon tietojärjestelmää.</p> <p>Markkinoilla olevat valmiit kunnossapidon tietojärjestelmät eivät soveltuneet Jannpuu Oy:n tarpeisiin, joten kunnossapidon tietokanta päätettiin tehdä itse. Tietokanta tehtiin Microsoft Accessilla, koska yrityksellä oli jo tarvittava ohjelma ja lisenssi hankittuna. Access on myös selkeä ja helppokäyttöinen ja mahdollistaa ominaisuuksien lisäämisen myöhemmin.</p> <p>Valmistumisen jälkeen kunnossapidon tietokanta otettiin heti käyttöön. Tietokanta on auttanut päivittäistä kunnossapidon seuranta.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Kunnossapito, Kunnossapidon tietokanta, Access
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Business	Degree Programme Business Administration
Author(s) Teemu Huotari	
Title Maintenance Database for Jannpuu Oy	
Optional Professional Studies Production Economics	Instructor(s) Minna Huovinen
	Commissioned by Jannpuu Oy
Date Autumn 2007	Total Number of Pages and Appendices 51 + 6
<p>The purpose of this thesis was to plan and create a maintenance database for Jannpuu Oy. The database was made by using Microsoft Access software. Jannpuu Oy operates in Kajaani and acts as a contract manufacturer for furniture industry.</p> <p>The database was completed according to Jannpuu Oy's objectives and requirements. Jannpuu Oy did not have any kind of maintenance database earlier so the need for database was real. Maintenance, databases in general, planning databases and a couple of existing maintenance data systems are handled in the theory part.</p> <p>No existing data system in the market was suitable for Jannpuu Oy's requirements, so the database had to be tailored to their needs. The maintenance database was made by Microsoft Access because Jannpuu Oy already had the program and the licence. Access is also easy to use and allows attaching new features later.</p> <p>When the maintenance database was ready it was utilised immediately. The database has been helpful in the daily maintenance operations in the company.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Database, Maintenance, Access
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

ALKUSANAT

Erityiskiitoksen haluan lausua opinnäytetyön ohjaajalleni Minna Huoviselle saamastani opastuksesta ja avusta tietokannan toteutuksen suhteen.

Toimitusjohtaja Veijo Heikkiselle ja Tehtaanjohtaja Tuomas Holapalle haluan lausua kiitokseni mielenkiintoisesta ja haastavasta projektista. Kiitokset myös muille Jannpuu Oy:n toimihenkilöille.

Syksyllä 2007

Teemu

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KUNNOSSAPITO	2
2.1 Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät	2
2.2 Kunnossapidon tavoitteet	3
2.3 Kunnossapito osana yrityksen toimintaa	4
2.4 Kunnossapitostrategiat	6
2.4.1 Ennakoiva kunnossapito	6
2.4.2 Korjaava kunnossapito	9
2.4.3 Parantava kunnossapito	9
2.5 Kunnossapidon tietojärjestelmä	10
3 MARKKINOILLA OLEVIA KUNNOSSAPIDON TIETOKANTAOHJELMIA	17
3.1 Solteq Oyj: Artturi ja @rttu	17
3.2 Camline Oy: Camline Maint	20
3.3 Sigma Maxiflex Oy: VM2000	21
3.4 Tricons Oy: TC-Maint	22
4 TIETOKANNAT	24
4.1 Microsoft Access	24
4.2 Access-tietokannan suunnittelu	27
4.2.1 Taulukoiden suunnittelu	28
4.2.2 Tietokantaobjektien suunnittelu	29
4.2.3 Tietokannan automaation suunnittelu	30
4.2.4 Suunnitelmasta käyttöön	31
4.2.5 Tietokannan huolto	31
5 KUNNOSSAPIDON TIETOKANTA JANNPUU OY:LLE	32
5.1 Lähtötilanne ja tavoitteet	32
5.2 Tietokannan suunnittelu	33
5.3 Tietokannan toteutus	34
5.3.1 Tietokannan taulukot	35
5.3.2 Tietokannan yhteydet	41
5.3.3 Tietokannan lomakkeet	42

5.3.4 Tietokannan raportit	46
5.4 Tietokannan testaus	46
5.5 Tietokannan ylläpito	47
6 POHDINTA	48
LÄHTEET	50
LIITTEET	

KUVIOLUETTELO

- Kuvio 1. Käyttövarmuuden osatekijät
- Kuvio 2. Kunnossapidon liittyminen yrityksen toimintaan
- Kuvio 3. Kunnossapidon kustannusten punnitseminen
- Kuvio 4. Kunnossapidon pääryhmät
- Kuvio 5. Ennakoiva kunnossapidon esimerkki laakerin värähtelystä
- Kuvio 6. Vaurioitumisen nopeuden vaikutus mittaavaan kunnonvalvontaan
- Kuvio 7. Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet
- Kuvio 8. Linjat-taulukko
- Kuvio 9. Koneet-taulukko
- Kuvio 10. Koneen osat -taulukko
- Kuvio 11. Koneen osat ryhmä -taulukko
- Kuvio 12. Osat-taulukko
- Kuvio 13. Varaosarekisteri-taulukko
- Kuvio 14. Varaosaryhmät-taulukko
- Kuvio 15. Huolto-ohjeet-taulukko
- Kuvio 16. Huoltajat-taulukko
- Kuvio 17. Huoltoväli-taulukko
- Kuvio 18. Prioriteetit-taulukko
- Kuvio 19. Määräaikaishuollot-taulukko
- Kuvio 20. Vikailmoitukset/Suoritukset -taulukko
- Kuvio 21. Vikahistoria-taulukko
- Kuvio 22. Kunnossapidon tietokannan yhteydet
- Kuvio 23. Päävalikkolomake
- Kuvio 24. Tietojen syöttäminen järjestelmään
- Kuvio 25. Määräaikaishuollot-lomake
- Kuvio 26. Vikailmoituslomake
- Kuvio 27. Huoltojen kuittauslomake
- Kuvio 28. Työjonot-lomake

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheen sain Jannpuu Oy:ltä. Tarkoitukseni oli rakentaa Jannpuu Oy:lle kunnossapidon tietokanta. Jannpuu Oy:llä viettämäni harjoittelun aikana olin saanut yrityksen nykyisestä kunnossapidosta suhteellisen hyvän kuvan. Kyseinen aihe valittiin, koska Jannpuu Oy:llä ei ollut järjestetty suunnitelmallista kunnossapitoa ja asia oli hyvin ajankohdainen ja tärkeä. Kunnossapito oli järjestetty siihen asti muistin ja erilaisten muistioiden avulla. Varsinaista tietoa siitä mitä oli tehty ja milloin, ei ollut saatavissa muualta kuin huoltohenkilöiltä.

Toimeksiantaja Jannpuu Oy sijaitsee Kajaanissa. Yritys on vuonna 1992 perustettu perheyri-tytys, joka työllistää tällä hetkellä noin 40 henkilöä. Yritys toimii sopimusvalmistajana huoneka-luteollisuudelle, sekä valmistaa lopputuotteina erilaisia sisustusratkaisuja rakennusteollisuudelle. Päätuotteita ovat liimalevyt, niiden komponentit sekä mäntytuotteiden pintakäsittely.

Opinnäytetyö koostuu neljästä eri kokonaisuudesta. Ensimmäiseksi käydään läpi yleisesti kunnossapitoa ja kunnossapidon eri osa-alueita. Opinnäytetyössä koettiin tärkeäksi hahmot-taa kokonaiskuva kunnossapidosta ennen kuin aletaan tekemään siihen liittyvää tietokantaa. Opinnäytetyön toisena kokonaisuutena käydään läpi markkinoilla olevia kunnossapidon jär-jestelmiä. Näitä kyseisiä järjestelmiä mietittiin myös Jannpuu Oy:n käyttöön ja niistä saatiin hyviä ideoita tietokannan rakentamiseen. Opinnäytetyön kolmantena osana käydään läpi tie-tokannan rakentamista, mikä tietokanta on ja miten se tulisi suunnitella. Neljäntenä kokonai-suutena opinnäytetyössä on tietokannan tekeminen Jannpuu Oy:lle. Siinä käydään läpi kun-nossapidon tietokannan suunnittelua, rakennetta ja keskeisiä ominaisuuksia.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa Jannpuu Oy:llä käynnistyi toinenkin opinnäytetyö, jossa selvitettiin miten Jannpuu Oy:n kunnossapito tullaan käytännössä toteuttamaan. Työssä laa-dittiin muun muassa lyhenteet ja tunnisteet, joita tietokannassa käytetään hyväksi. Opinnäy-tetyössä tehtiin myös huolto-ohjeet huollettaviin koneisiin ja laitteisiin, jotka liitettiin raken-nettavaan tietokantaan.

2 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306 standardissa seuraavasti:

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoitus on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 11.)

2.1 Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät

Seuraavassa on määritelty kunnossapidon keskeisiä toimenpiteitä:

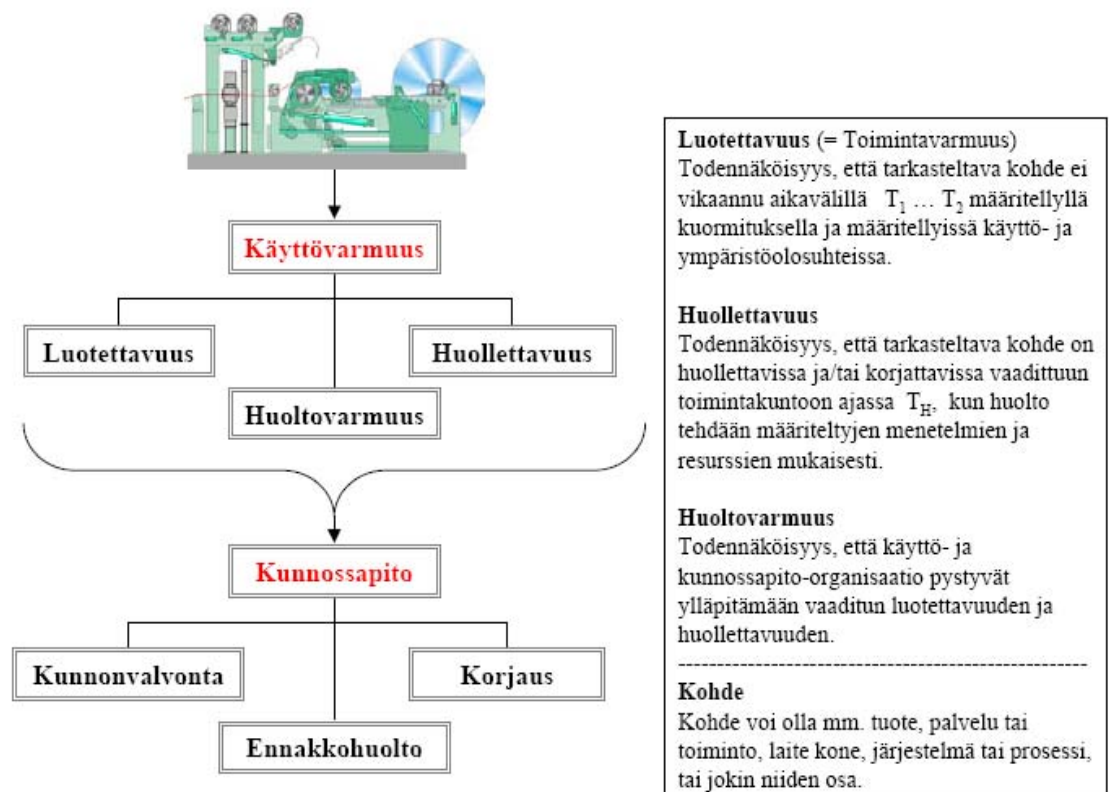
- **Käyttöseuranta.** Tämä on kaiken kunnossapitotoiminnan lähtökohta. Käyttöseuranta suorittavat pääsääntöisesti laitteen käyttäjät.
- **Kunnonvalvonta.** Kunnonvalvonnassa kohteen toimintaa tarkkaillaan ja mitataan joko jatkuvasti tai määräajoin. Tavoitteena on huomata ja korjata vika, ennen kuin siitä koituu haittaa. Vika pitäisi korjata ennen kuin se estää halutun toiminnon. Esimerkiksi laakerien värinä- ja lämpöarvojen mittaamisella voidaan huomata niissä vika, ennen kuin ne menevät rikki.
- **Määräaikaishuollot.** Tietyin väliajoin tehtävä huolto- tai vaihtotoimenpide, joka suoritetaan kohteen tilasta riippumatta. Esimerkiksi öljynvaihto suoritetaan aina tietyin väliajoin.
- **Tarkastus.** Tarkastetaan kohteen toimintakyky.
- **Testaus.** Tarkastetaan kohteen toimintakyky vertaamalla saatuja mittaustuloksia kohteelle spesifioituihin arvoihin. Sisältää myös mittaustuloksiin liittyvät päätelmät.
- **Huolto.** Kohteelle suoritetaan ennalta laaditun ohjelman ja toimenpidesuunnitelman mukaiset kunnonvalvonta- ja huoltotoimenpiteet.
- **Korjaus.** Toimenpide, jonka tarkoituksena on poistaa kohteesta paikannettu vika. Korjaus suoritetaan kun kohde on vikaantunut. Vikaantuminen voi olla kokonaisvi-

ka, joka estää kohteen koko toiminnan tai osittaisvika, joka estää joitain kohteen toimintoja.

- **Käytöstä poisto.** Tietty osa poistetaan käytöstä, kannattamattoman korjauksen, elin- iän täyttymisen tai kohteen modifioinnin vuoksi. (Aalto 1997, 24 - 25.)

2.2 Kunnossapidon tavoitteet

Keskeisiä tavoitteita kunnossapidolle ovat hyvä käyttövarmuus ja tuotannon kokonaistehokkuus. Kunnossapitotoimilla on laajasti käsitettynä vaikutusta kaikkiin oheisen (Kuvio 1) asiakokonaisuuksiin. Perinteisen kunnossapidon pääajatus on käyttövarmuuden toteuttamisessa (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 30; Aalto 1997, 16).



Kuvio 1. Käyttövarmuuden osatekijät (Kupinet 2005)

Kunnossapidon kehittämisessä käyttövarmuuden analysointi on varsin tehokas työkalu. Sen avulla saadaan selville, mitkä yksittäiset tekijät ja toiminnot kaipaavat parantamista ja kehittämistä. Käyttövarmuuskokonaisuuden jakaminen osiin on tarpeellista siksi, että kokonaisuutta voidaan parantaa vain parantamalla sen eri osia. Jokaiseen osaan päästään vaikuttamaan erilaisilla menetelmillä ja välineillä. (Aalto 1997, 16.)

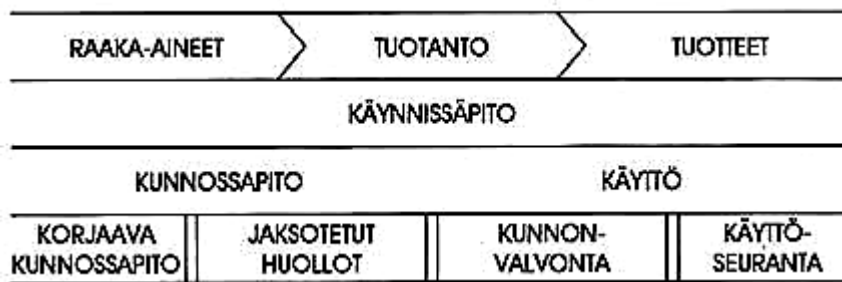
Käyttövarmuuden suunnittelu ja kunnossapito on eräänlaista riskien hallintaa eli pyritään erilaisin keinoin pienentämään satunnaisen vian todennäköisyyttä ja vian seurauksen laajuutta. Käyttövarmuus määräytyy luotettavuudesta, huollettavuudesta ja huoltovarmuudesta. Näistä luotettavuus ja huollettavuus ovat investoinnin tuloksena syntyviä kohteen teknisiä ominaisuuksia. Huoltovarmuuteen vaikuttaa kunnossapito-organisaation kyky ylläpitää käyttövarmuutta kunnonvalvonnan, ennakoivan huollon ja korjauksen keinoin (Kuvio 1). (Kupinet 2005.)

2.3 Kunnossapito osana yrityksen toimintaa

Toiminnallisesti kunnossapidon rooli on kehittynyt ja kehittymässä kahteen suuntaan, **Itsenäistymiseen ja erikoistumiseen sekä integroitumiseen**. Kunnossapito itsenäistyy: sillä on oma organisaatio, oma budjetti ja omat toiminnan tulosta tarkkailevat kriteerit, jopa oma yritys. Integroitumisessa: kunnossapito kokonaisvaltaisena kaikkien toimintojen osana tulee välttämättömäksi. Kunnossapitoa suorittaa koko henkilökunta osana omaa työtään ja kunnossapito-organisaation tuloksellisessa toiminnassa nousee ratkaisevaan asemaan se, miten yhteydenpito muiden toimintojen kanssa toimii. (Aalto 1997, 22.)

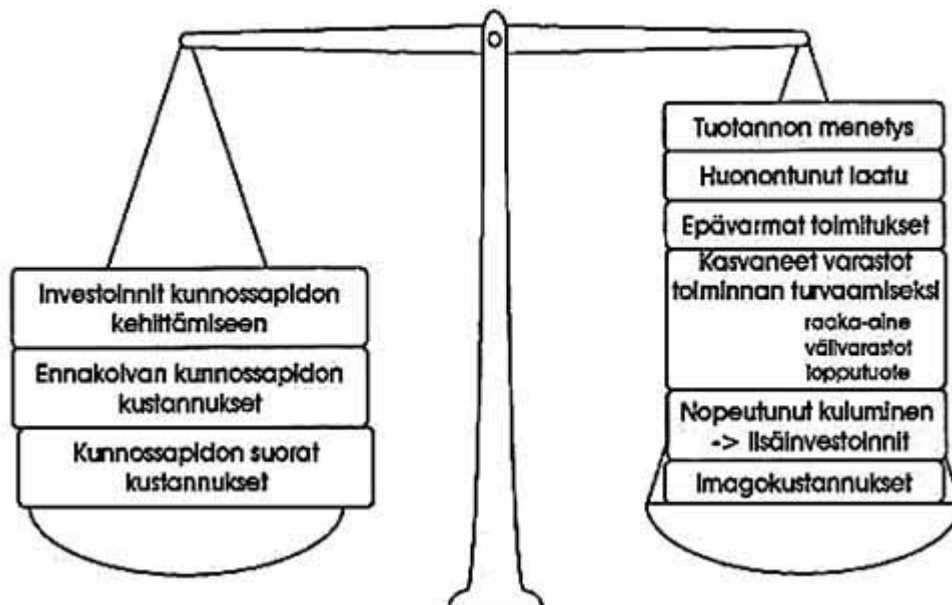
Tuotantolaitteen käyttäjä suorittaa jatkuvasti kunnossapitoa ja koneensa tarkkailua pienessä mittakaavassa. Käyttäjän ja kunnossapito-organisaation saumaton yhteistoiminta on välttämätöntä, jotta kunnossapitotoiminto onnistuu. (Aalto 1997, 22.)

Kunnossapidon merkitystä pohdittaessa on otettava huomioon, että tuotesuunnittelu ja tuotanto ovat yrityksen päätoimintoja ja kunnossapito on näiden aputoiminto, jolla autetaan niitä saavuttamaan tavoitteensa (Kuvio 2). (Aalto 1997, 22.)



Kuvio 2. Kunnossapidon liittyminen yrityksen toimintaan (Aalto 1997, 22)

Yritys voi hoitaa kunnossapidon joko itse tai ostaa sen ulkopuolelta palveluna. Molemmat vaihtoehdot vaativat investointeja. Kuviossa 3 vertaillaan kunnossapidon taloudellisia kustannuksia ja menetyksiä. (Aalto 1997, 42 - 45.)



Kuvio 3. Kunnossapidon kustannusten punnitseminen (Aalto 1997, 43)

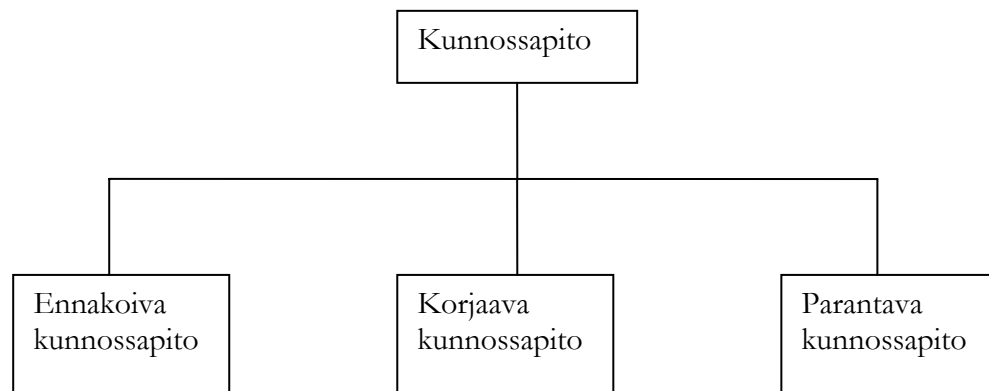
Kunnossapidon kustannuksia syntyy mm. palkoista, ylitöykustannuksista, kunnossapitotiloista ja työkaluista, varaosista ja tarvikkeista, alihankintana ostetuista palveluista tai kunnossapitokoulutuksesta. Toisella puolen vaakaa taas painaa tuotannon menetykseen liittyvät asiat kuten esimerkiksi huonontunut laatu, kasvavat varastot ja epävarmat toimitukset. (Aalto 1997, 42 - 45.)

Kunnossapito synnyttää välillisesti myös lisäarvoa. Kunnossapito vähentää tuotannon seisokkiaikoja, tuotantonopeus kasvaa, laatu paranee, toimitusvarmuus paranee, varmemmat toimitukset, pienemmät varastot toiminnan turvaamiseksi, laitteiden pitempi käyttöikä ja parempi imago. (Aalto 1997, 42 - 45.)

Tuotannon lisäarvon saavuttaminen vaati kunnossapidon systemaattista kehittämistä, josta taas luonnollisesti aiheutuu kustannuksia. Kyseessä on investointiprojekti, jossa panoksina ovat investoinnit kunnossapidon laitteisiin, järjestelmiin ja koulutukseen sekä tuottoina samoilla tuotantopanoksilla saatava kasvanut tuotanto. (Aalto 1997, 42 - 45.)

2.4 Kunnossapitostrategiat

Kunnossapitostrategioihin kuuluvat ne keinot ja toiminnot, joiden avulla saadaan maksimaalinen käyttövarmuus minimaalisin kustannuksin. Kunnossapito on perinteisesti jaettu kolmeen pääryhmään: ennakoivaan, korjaavaan ja parantavaan kunnossapitoon (Kuvio 4). (Komonen 1998, 12 - 13.)

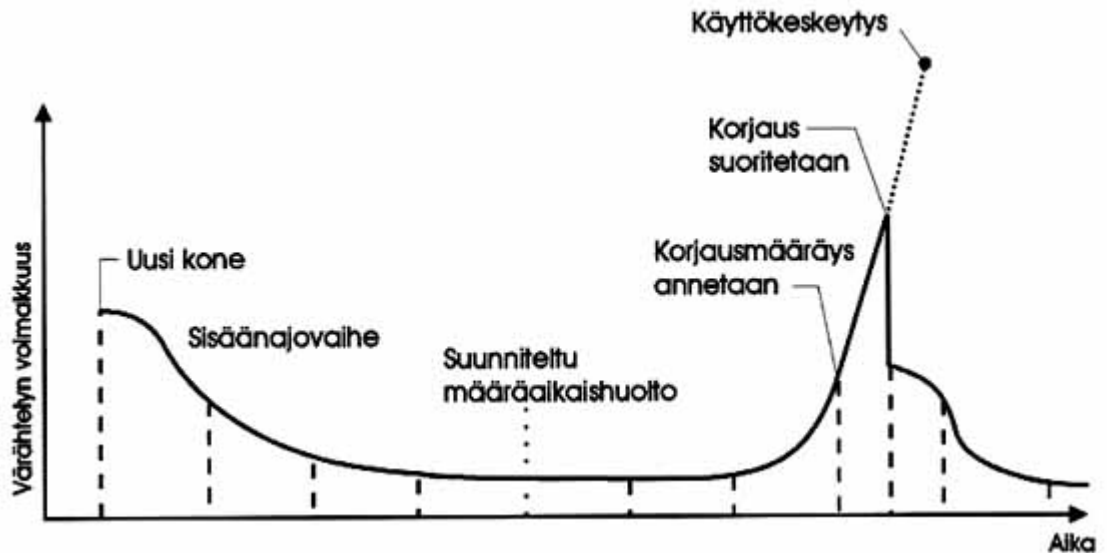


Kuvio 4. Kunnossapidon pääryhmät (Komonen 1998, 13 mukaan)

2.4.1 Ennakoiva kunnossapito

Odottamattomat häiriöt ja viat aiheuttavat usein tuotannon seisokkeja, alentavat tuotantonopeutta tai aiheuttavat hävikkiä. Odottamattomia vikoja ja häiriöitä pyritään välttämään ja

alentamaan ennakoivan kunnossapidon avulla. Ennakoivaan kunnossapitoon luetaan kunnonvalvonta, määräaikaishuollot, ohjelman mukaiset osien vaihdot sekä havaittujen vikojen korjaaminen ennen lopullista vikaantumista (Kuvio 5). (Komonen 1998, 13.)



Kuvio 5. Ennakoiva kunnossapidon esimerkki laakerin värähtelystä (Aalto 1997, 29)

Ennakoiva huolto voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen, käyttöseurantaan, jaksotettuihin huoltoihin ja kunnonvalvontaan (Aalto 1997, 29).

Käyttöseuranta

Käyttöseuranta on yksi kunnossapidon tärkeimpiä osia. Käyttöseurantaa suorittavat pääsääntöisesti käyttäjät, mutta siihen osallistuu myös kunnossapitohenkilökunta. Käyttöseuranta on jatkuvaa pienimuotoista tarkkailua normaalin työn ohessa. Käyttöseurannan tärkeimpiä tehtäviä on järjestyksen ja siisteyden ylläpito, pienet säätö- ja kunnostustoimenpiteet, kunnon seuranta ja keskeisten havaintojen kirjaaminen ja yhteydenpito kunnossapitohenkilöstön kanssa. (Aalto 1997, 30 - 31.)

Käyttöseuranta on haastavaa saada jokaiselle työntekijälle osaksi rutiinityötä, koska se on kunnossapidon selkäranka. Käyttöseuranta vaatii koko henkilökunnan panostusta, asenne- ja koulutusta. Käyttöseuranta onnistuu vain pitkäjänteisellä tavoitteellisella työllä. (Aalto 1997, 31.)

Määräaikaishuollot

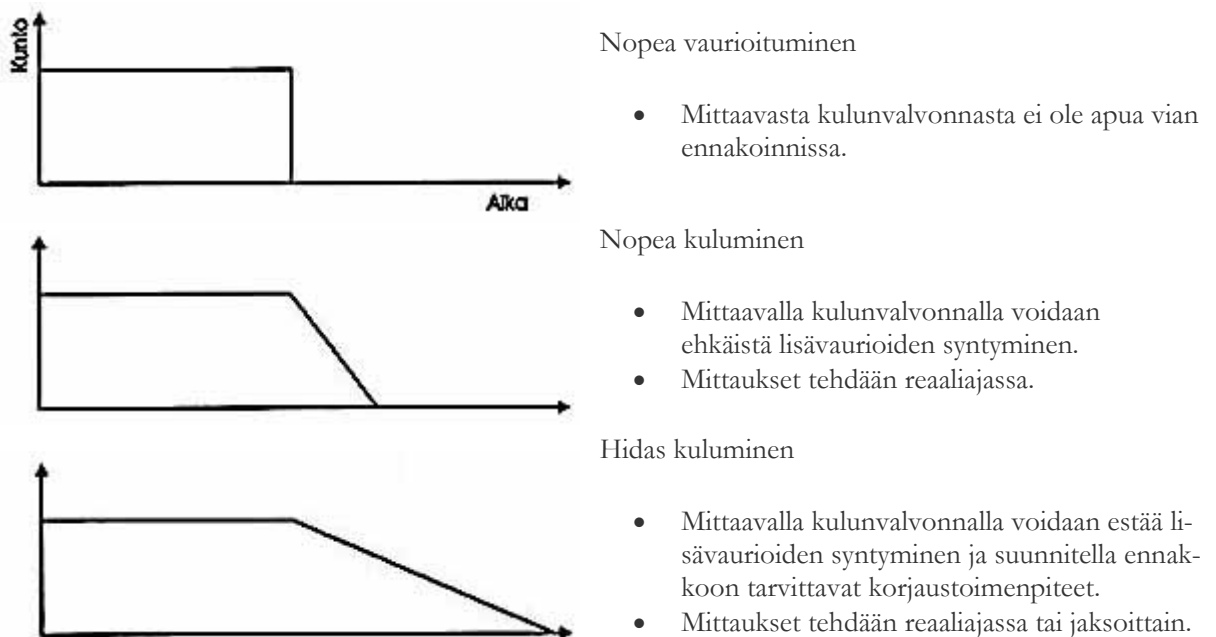
Määräaikaishuollot ovat tärkeä kunnossapidon työkalu. Määräaikaishuoltojen perusta on systemaattisuus ja toistuvuus. Jaksotusperustana voi toimia kalenteriaika, käyttöaika, käyttömäärät, käyttötilanteet tai kunnonvalvonnan tulokset. (Aalto 1997, 31 - 32.)

Määräaikaishuollot koostuvat yleensä säännöllisistä puhdistuksista, voitelusta, tarkastuksista, testauksista, mittauksista, huoltotoimenpiteistä, osien vaihdoista sekä erilaisista korjauksista (Aalto 1997, 32).

Kunnonvalvonta

Kunnonvalvonta on jatkuvaa toimintaa, jossa kohteen tilaa seurataan erilaisten mittausten avulla. Kunnonvalvonta on jatkuvampaa ja pidempään kestäväää kuin määräaikaishuolloissa ja laajempaa kuin käyttöseurannassa. Kunnonvalvonnalla saadaan huomattavia etuja, turvallisuus paranee, voidaan minimoida päästöjä ympäristöön, saadaan tehokkaampaa käyttöä ja parempaa laatua ja saadaan aikaiseksi kustannussäästöjä. (Aalto 1997, 29 - 33).

Kunnonvalvontamittausten tehokkuus ja soveltuvuus riippuu vikaantumisen muodostumisnopeudesta (Kuvio 6).



Kuvio 6. Vaurioitumisen nopeuden vaikutus mittaavaan kunnonvalvontaan (Aalto 1997, 34)

Kunnonvalvonnassa kohteita pystytään mittaamaan erilaisilla mittausmenetelmillä, mm. aistinvaraisilla tarkistuksilla tai eri mittalaitteiden avulla. Aistinvaraisissa mittauksissa voidaan saada hyvä kuva kohteen kunnosta, mutta dokumentointi on vaikeaa. Mittaustuloksilla saadaan tarkka kuva kohteen tilasta ja myös dokumentaatioita, joita voidaan käyttää hyväksi. (Aalto 1997, 34 - 35.)

2.4.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavaan kunnossapitoon kuuluu jo syntyneiden vikojen korjaaminen. Korjaava kunnossapito voidaan kuitenkin jakaa kahteen eri ryhmään, suunnittelemaan ja suunniteltuun korjaavaan kunnossapitoon. (Komonen 1998, 13 - 14.)

Korjaus on kunnossapidon yksinkertaisin ja ehkä perinteisin muoto. Korjauksessa voidaan erottaa kuitenkin eri toimintatavoitteita. Väliaikainen korjaus, jonka tarkoituksena on vain toimintakatkosajan minimointi. Toimintakyvyn entiselleen palauttava korjaus joka saattaa laitteen takaisin toimintakykyiseksi. Korjaus voi olla myös korjausta paikan päällä tai vikaantuneen laitteen vaihtamista vastaavaan ehjään laitteeseen. (Aalto 1997, 28).

On otettava kuitenkin huomioon, että korjaava kunnossapito on joissakin tapauksissa normaali menettely; esimerkiksi sähkölamppu vaihdetaan yleensä vasta sen palamisen jälkeen. Lampun vaihtaminen on kuitenkin niin tavallinen tapahtuma, että sitä ei mielletä korjaavan kunnossapidon toimenpiteeksi. Piilevänä vaarana onkin, että vikaantumista ja siihen liittyvää korjaamista aletaan pitää normaalina oloilana sen sijaan, että aktiivisesti pohdittaisiin taloudellisempia menetelmiä vian poistamiseksi. (Aalto 1997, 29).

2.4.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito on toimintavarmuutta ja huollettavuutta edistäviä toimenpiteitä. Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen osaan. Ensimmäisessä kohteen rakennetta muutetaan käyttämällä uudempia osia tai komponentteja. Toisessa uudelleensuunnitellaan ja korjaillaan kohteen epäluotettavuutta. Tarkoituksen muuttaa kohde luotettavammaksi. Kolmantena on modernisointi. Tämä on ainut tapa, jolla muutetaan koneen suorituskykyä paremmaksi. Yleensä koneen modernisoinnin ohella uudistetaan myös valmistusprosessi. Mo-

dernisointi voi johtua esimerkiksi vanhan koneen tuottamattomuudesta, mutta uuden investointi on kallista ja vanhaa laitetta modernisoimalla päästään yhtä hyvään tulokseen kuitenkin vähemmillä investoinneilla. (Komonen 1998, 14; Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 40.)

Modernisointi

Modernisoinnissa tehdään huomattavan laajoja toimenpiteitä kohteeseen, joilla lisätään kohteen käyttövarmuutta tai parannetaan ja muutetaan käyttöominaisuuksia. Muutoksien syinä voivat olla esimerkiksi muuttuneet tuotevaatimukset, käyttökokemusten esille tuomat kehitystarpeet tai parannukset, joita laitteen valmistumisen jälkeinen kehitys on tehnyt mahdolliseksi. Modernisoinniksi voidaan laskea myös tapaukset, joissa koneen valmistaja pystyy toimittamaan ainoastaan perusmallin, josta modifioidaan omien vaatimusten mukainen versio. (Aalto 1997, 36.)

2.5 Kunnossapidon tietojärjestelmä

Kunnossapidon tietojärjestelmät ovat keskeinen osa teollisuusyritysten kunnossapitojärjestelmiä. Kunnossapidon tietojärjestelmillä tarkoitetaan kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettuja järjestelmiä. Kunnossapidon tietojärjestelmän tavoitteet määräytyvät yrityskohtaisesta kunnossapitostrategiasta ja kunnossapidon tavoitteista. (Aalto 1997, 55.)

Kunnossapitojärjestelmän käyttäjistä työntekijät ovat nykyisin tärkeässä asemassa ja he vastaavat suurelta osin uuden tiedon tuottamisesta tietojärjestelmään. Tämän takia käyttäjäystävällisyys on ratkaisevassa asemassa tietojärjestelmissä. Tietojärjestelmän tulee olla varsin kattava, mahdollistaa erilaisia hakuja ja sisältää lukuisia toimintoja, mutta samalla on tärkeää tehdä se tarpeeksi helpoksi käyttää. Järjestelmän kannalta on tärkeää käyttäjän sitoutuminen ja se, että käyttäjä kirjaa pienetkin tapahtumat järjestelmään. Käyttäjän sitoutumiselle on taas tärkeää, että hän pystyy omakohtaisesti kokemaan ja näkemään tietokannan tuomat edut. Tietokannan rakenteellisena ongelmana onkin yhdistää sekä käyttäjän että tietokannan vaatimukset yhteen. (Aalto 1997, 56.)

Kunnossapidon tietojärjestelmien ongelmana on ollut vähäinen käyttöaste ja vähäinen hyödyntäminen. Kyseinen ongelma on monen tekijän summa. Ongelmia ovat: Ohjelmat ovat vaikeakäyttöisiä satunnaisille käyttäjille, kunnossapitohenkilöstön koulutus riittämätön tietotekniikan osalta, puutteellinen käyttökoulutus, ohjelman sopimattomuus yritykselle, tietämättömyys ohjelman mahdollisuuksista ja näin ollen ei osata näin hyödyntää ohjelmaa. Käyttäjien riittämätön sitoutuminen, puutteellinen taito ja motivaatio sekä perustietojen puutteellinen syöttö ohjelmaan ovat myös tietojärjestelmien ongelmia. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 147.)

Kunnossapidon tietojärjestelmä on kuin mikä tahansa työkalu, se muuttuu hyödylliseksi vasta, kun sitä käytetään oikein. Muuten siitä seuraa vain turhia kustannuksia. Kunnossapidon tietojärjestelmä on oikein käytettynä kannattava sijoitus kaikissa yrityksissä. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 147.)

Tietojärjestelmät koostuvat usein osista, joista rakennetaan asiakaskohtaisesti toimiva kokoonpano. Kokoonpanoon vaikuttaa mm. yrityksen koko ja rakenne, tuotantotyyppi ja tuotantolaitteet, kunnossapidon organisaatio, kunnossapidolle asetetut vaatimukset sekä yrityksen muut ohjelmat. Seuraavassa on eritelty tietojärjestelmän eri osia: (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 146 - 148.)

Kohteiden perustiedot

Keskeisin ja yleensä suurin osuus kunnossapidon tietokannasta muodostuu laitteiden ja välineiden tiedoista eli laiterekisteristä. Laiterekisteri on tietokannan ydin, jonka tietoja muut sovellukset käyttävät hyväksi. Laiterekisteriin kuuluu esimerkiksi:

- Tyyppitiedot ja tekniset ominaisuudet
- Sijaintitiedot, jotta laite voidaan paikantaa yrityksessä
- Liittyminen muihin kokonaisuuksiin tai laitteisiin
- Laitteiden piirustukset ja muut teknilliset dokumentit
- Toimittajien yhteystiedot

- Muut kunnossapitoon liittyvät tiedot (Aalto 1997, 56.)

Tuotantolaitoksessa täytyy olla yksilöidyt laitteet ja/tai laitepaikat niiden tunnistamiseksi. Pääsääntönä voi pitää sitä, että yksilöinti tulee viedä sille tasolle, jolla asioita halutaan seurata. Toisaalta turhien laitepaikkojen ja laitteiden perustaminen ja ylläpito aiheuttavat vain turhia kustannuksia. Laitepaikkahierarkian avulla on tarkoitus rakentaa looginen puu, jonka avulla laitepaikkakortti on helppo löytää. Perusajatuksena on kerätä laitepaikat eri ryhmiin esimerkiksi juuri tuotannon mukaan. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 149.)

Materiaalihallinta

Kunnossapidon tietojärjestelmän yksi osa on materiaalihallinta. Sillä hallitaan seuraavia asioita:

- Varastojen ja nimikkeiden perustiedot
- Nimikkeiden luokittelu
- Nimikkeisiin liittyvät dokumentit
- Laitteiden ja laitepaikkojen varaosaluettelot
- Tilaushistoria

Kunnossapidon materiaalihallinnalla tarkoitetaan pääasiassa varaosien hallintaa, mutta joissakin organisaatioissa materiaalihallinnan järjestelmällä hallitaan myös raaka-aineita. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 156.)

Materiaalihallinnolla varmistetaan sekä kriittisten varaosien saanti että tarvikkeiden ja työkalujen saatavuus. Materiaalihallinto auttaa myös varastoon sitoutuvan pääoman hahmottamisessa ja antaa totuudenmukaisen kuvan varastotilanteesta. Materiaalihallinnon onnistuminen riippuu paljolti siitä, kuinka kunnossapitohenkilöstöt saadaan siihen sitoutumaan. Ongelmana on, että kirjaukset voivat jäädä merkitsemättä esimerkiksi kiireellisten kunnossapitotöiden vuoksi. (Aalto 1997, 58.)

Vikajärjestelmä

Vikailmoitusten on tarkoitus kirjata tuotannon viat. Jos vika on määritelty tuotantoa haittaavaksi, voidaan siitä tehdä korjausmääräys. Vikailmoitukset luodaan yleensä manuaalisesti, mutta ne voidaan myös automatisoida eri mittauslaitteiden avulla. Kuitenkin automatisoinnin haittapuolena on kalleus ja sitä pitäisi käyttää vain kriittisimmissä koneissa. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 157.)

Kunnossapidon tietojärjestelmään vikailmoituksia syöttää yleensä koneen käyttäjä. Vioista suurin osa on sellaisia, jotka eivät vaadi toimenpiteitä kunnossapidolta. Korjausta vaativista vioista tehdään työmääräys, joka lähetetään kunnossapitoon. Työmääräin eri ohjelmistosta riippuen lähetetään kunnossapidon henkilölle suoraan gsm-tekstiviestillä, sähköpostilla tai kunnossapitohenkilö käy katsomassa sen itse työjonostaan. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 157.)

Työmääräinjärjestelmä

Työmääräinjärjestelmällä hallitaan kunnossapitotöiden tietoja ja tapahtumia. Työmääräinjärjestelmät poikkeavat toisistaan suuresti eri ohjelmistoissa ja eri organisaatioissa. Työmääräinjärjestelmän avulla:

- Rekisteröidään tarve tehdä työ.
- Tehdään työn tarvittava suunnittelu ja varaukset.
- Tehdään tarvittavat otot/palautukset varastoon.
- Seurataan työn edistymistä.
- Raportoidaan työhön tarvittut materiaali-, työ- ja muut kustannukset.
- Tallennetaan tietoa vian tyyppistä, vikaantumisen syistä ja korjaustoimenpiteistä
(Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 158.)

Ennakoivan kunnossapidon järjestelmä

Ennakoivan kunnossapidon järjestelmän avulla hallitaan ns. määräaikaishuoltoja eli tietyin aikavälein tehtäviä huolto-, tarkastus-, mittaus- ja puhdistustöitä. Järjestelmässä määritellään laitteelle tehtävät toimenpiteet ja työn jaksotus. Työn jaksotus voi perustua kalenteri-, käyntitunti- tai tuotemääräperusteisesti. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 159.)

Ennakoivan kunnossapidon järjestelmän etuna on että voidaan suunnitella tarvittavat huolto- listat, resurssit ja materiaalit pitkälle etukäteen. Huonona puolena määräaikaishuolloissa on se, että järjestelmä ei reagoi laitteiden olosuhdemuutoksiin. Huoltovälit ja toimenpiteet määritellään monesti keskiarvojen perusteella, jolloin kevyeen rasitukseen joutuvat kohteet huolletaan liian useasti ja raskaissa olosuhteissa olevat koneet liian harvoin. Ratkaisu tähän ongelmaan on kohteen mittaaminen ja huolto-ohjelman sopeuttaminen mittaustuloksiin. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 159 - 160.)

Raportit

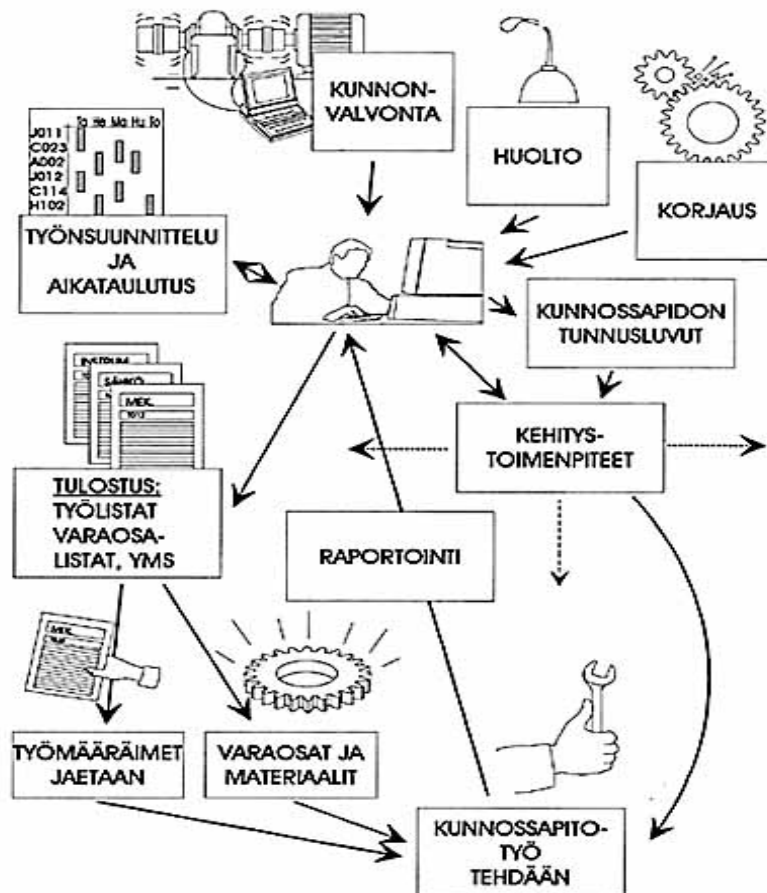
Kunnossapidon tietojärjestelmään kerääntyy suuri määrä erilaista tietoa: Vikailmoituksia, kustannustietoa, korjaustietoja ym. Pelkkä tiedon keruu ei tehosta kunnossapitoa, vaan vasta kerätyn tiedon analysointi. Tietojen pohjalta muodostetaan erilaisia raportteja ja kaavioita, joiden avulla analysoidaan tietoja ja voidaan näin tehostaa yrityksen kunnossapitoa. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 169.)

Muita kunnossapidon tietojärjestelmän osia

Kunnossapidon tietojärjestelmä on laaja käsite ja se vaihtelee eri ohjelmien välillä todella paljon. Kunnossapidon tietojärjestelmissä voi olla esimerkiksi resurssienhallinta, jonka tarkoituksena on antaa kunnossapitoalueen vastuuhenkilölle reaaliaikainen näkymä tietoihin, joiden avulla hän pystyy ajoittamaan ja jakamaan työt asentajille ja varmistamaan, että heillä on tarvittava informaatio, varaosat ja työkalut työn suorittamiseen. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 161.)

Kunnossapidon tietojärjestelmään voidaan liittää myös työtuntien kirjaus. Kunnossapitohenkilöt kirjaavat tehdyt työtunnit suoraan järjestelmään, josta se välitetään suoraan palkanlaskentaa. Työtuntien kirjausten avulla tehdyt työt rekisteröidään tarkemmalla tasolla. Kunnossapitohenkilöiden ei tarvitse myöskään kirjata tuntejaan sekä työmääräimille että normaaleihin tuntiappuihin, näin järjestelmällä päästään eroon päällekkäisestä työstä. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 162.)

Kunnossapidon tietojärjestelmään pystytään myös liittämään ostojärjestelmä. Ostojärjestelmässä hallitaan materiaalien ja palveluiden tilaamiseen liittyviä toimintoja kuten esimerkiksi tarjouspyyntöjä, tarjouksia, vuosisopimuksia, toimitusseurantaa, reklamaatioita, tavarantoimitusta ja laskunkäsittelyä. Järjestelmän etuna on se, että kaikki ostamisen päätöksentekoon liittyvä tieto on yhdessä tietokannassa. Ostaja pystyy näkemään reaaliaikaisesti varastojen saldot, toimittajien nimet, avoimet tilaukset ja varaukset. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 165 - 166.)



Kuvio 7. Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet (Aalto 1997, 54)

Kunnossapidon tietojärjestelmä on todella laaja käsite ja voi sisältää monia eri kokonaisuuksia (Kuvio 7). Parhaaseen tulokseen yrityksessä päästään kun mietitään selkeät ja yksinkertaiset tavoitteet, jotka tulevat kunnossapidon tarpeista. Järjestelmän käyttöönotossa ja rakentamisessa pitäisi keskittyä vain näiden rajattujen tavoitteiden toteuttamiseen. Huonoimman tuloksen kunnossapidon tietojärjestelmällä saavuttaa, jos haluaa ohjelman koko toiminnallisuuden ja pyrkii hyödyntämään sitä toiminnallisuutta niin laajasti kuin mahdollista. (Kunnossapito yhdistys ry 2004, 170.)

3 MARKKINOILLA OLEVIA KUNNOSSAPIDON TIETOKANTAOHJELMIA

Markkinoilla on jo valmiiksi monien yritysten tarjoamia kunnossapidon järjestelmiä. Seuraavassa käydään läpi lyhyesti muutamia esimerkkejä, joita mietittiin myös Jannpuu Oy:n kunnossapidon tietojärjestelmäksi. Seuraavista tietokantaohjelmista saaduista ideoista ja tiedoista koostui myös pitkälti Jannpuu Oy:lle tehtävän tietokannan runko.

Tässä kappaleessa markkinoilla tarjolla olevat tietojärjestelmät on ryhmitelty toimittajakohtaisesti. Sama yritys voi tarjota useampaakin erilaista ratkaisua huollon ja kunnossapidon tarpeisiin.

3.1 Solteq Oyj: Artturi ja @rttu

Solteq Oyj toimittaa IT -ratkaisuja ja -palveluja kaupan ja teollisuuden yrityksille. Solteq Oyj tarjoaa laajan valikoiman erilaisia ohjelmistoja teollisuudelle, mm. tiedonkeruujärjestelmiä, kunnossapidon ratkaisuja, järjestelmänkehitystä ja teollisuuteen useita eri ratkaisuja. Seuraavassa perehdymme tarkemmin kahteen kunnossapidon ratkaisuun. Ennen yhdistymistään Solteq Oyj:n kanssa, seuraavia ohjelmia kunnossapito-ohjelmia tarjosi Artekus Oy. (Solteq Oyj 2007.)

Artturi

Artturi on Artekus Oy:n tekemä kunnossapidon ja materiaalihallinnon toiminnanohjausjärjestelmä. Artekuksen mukaan Artturi on Suomen suosituin kunnossapidon ja materiaalihallinnon tietojärjestelmä. Artturi on Windows -pohjainen käyttöliittymä, joka takaa ohjelmiston helppokäyttöisyyden ja selkeyden. Ohjelman käyttöä helpottaa myös Windows Help käyttöohjeet. Artturi sisältää seuraavia kokonaisuuksia:

- Kunnossapitokortistot
- Kuvakortistot
- Kunnossapitopäiväkirja

- Ennakkohuolto
- Vikaseuranta
- Työjärjestely
- Kustannusten seuranta
- Varasto- ja varaosakirjanpito
- Ostojärjestelmä
- Myyntijärjestelmä

Artturiin on myös saatavilla paljon lisäominaisuuksia mm. työkalukirjanpito, eri kieliversioita, projektienhallintaa ja viivakoodilaitteita. (Solteq Oy 2007.)

Artturin käyttäjä voi halutessaan vaikuttaa ohjelmiston tietosisältöön ja rakentaa mm. haluamansa tekniset tiedot sisältävät laitekortit Artturin Kunnossapito -kortistoon. Ohjelmiston mukana toimitetaan PSK:n (Prosessiteollisuuden Standardisoimiskeskus) laitekorttimallit ja tietoelementit, joihin perustuen laitekortistot on helppo rakentaa. Töiden luokituksessa ja raportoinnissa hyödynnetään PSK:n standardin 7501 (Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut) ja 6201 (Käsitteet ja määritelmät), mukaista jaottelua ja tuotetaan niitä tukevia raportteja. Ohjelmiston toteutuksessa on huomioitu ISO9000 -sarjan laatustandardien vaatimuksia kunnossapitotoiminnalle. Artturin käyttöliittymäksi voidaan valita Windows – näyttöjen lisäksi myös Internet -selaimen päällä toimivat lomakkeet. Artturi soveltuu parhaiten keskisuurille yrityksille ja organisaatioille. (Solteq Oy 2007.)

@rttu

@rttu on Artekus Oy:n tekemä ohjelmisto, joka toimii ainoastaan Internetissä. Ohjelmisto toimii ASP -periaatteella eli asiakas vuokraa käyttöönsä tarvittavat ohjelmat ja tietotekniikan. Käyttöönoton vaatimuksena on vain työasema, jossa on Internet-yhteys. @rttu sisältää seuraavat kunnossapidon perustoiminnot:

- Laiterekisterin ja hierarkisen laitepaikkojen luonnin

- Laitteiden mallikorttien ja teknisten tietoelementtien käytön
- Sähköisten tiedostojen liittäminen asiakirjoille
- Ennakkohuoltosuunnitelman ohjeineen
- Erilaiset työlistaukset kuittauksineen
- Vikailmoitusten ja työtilausten kirjaamisen laitteille
- Vikahistorian
- Varaosanimikkeistön hallinnan ja varaosaluettelot laitteille
- Työmääräin – raportoinnin
- Eri kieliversiot tarpeen mukaan

Asiakas maksaa vain sovitun määrän kuukaudessa, joka sisältää mm.

- Ohjelmiston käyttöoikeuden
- Ohjelmistopäivitykset
- Oman tietokannan, johon tunnukset ja salasana
- Varmuuskopioinnin
- Palvelimen ylläpidon

@rtun etuna on nopea ja helppo käyttöönotto. Mikäli halutaan myöhemmin laajempaa kunnossapidon tietojärjestelmää, pystytään tiedot helposti siirtämään muihin tarjolla olevien kunnossapitojärjestelmien käyttöön. (Artekus Oy 2007.)

3.2 Camline Oy: Camline Maint

Camline Oy on konepajojen ja valmistavan teollisuuden tietojärjestelmiin erikoistunut yritys, joka suunnittelee ja toteuttaa tuotannon tehostamiseen tarkoitettuja ohjelmisto- ja järjestelmäratkaisuja. Camline Oy tarjoaa monenlaisia valmiskäyttöisiä eri tilanteisiin, esimerkiksi mittalaitteiden kalibrointi, työkaluhallinta, kunnossapito, tiedonkeruu ja tuotannonohjaus. Seuraavassa perehdymme tarkemmin kunnossapidon järjestelmään. (Camline Oy 2003 a.)

Camline Maint

Camline Maint on kunnossapidon järjestelmä. Camline Maint on erityisesti konepajaympäristöön kehitetty kunnossapidon järjestelmä, jonka avulla hallitaan huoltotoimenpiteitä ja ajoitetaan huoltotyöt siten, että niistä koituu mahdollisimman vähän haittaa. Camline Maint koostuu seuraavista kokonaisuuksista:

- Kunnossapitorekisteri
- Varaosarekisteri
- Tarvikerekisteri
- Yritysrekisteri
- Resurssit
- Ennakkohuollot/ennakkohuollon työjono
- Häiriö/korjaustyöjono
- Vikahistoria
- Grafiikka
- Kunnossapidon kustannuslaskenta
- Hakujärjestelmä

- Muokattavat ominaisuudet
- Mahdollisuus siirtää tietoa muihin Camline Oy:n järjestelmiin

Camline Maint – kunnossapitojärjestelmää käytetään tyypillisesti seuraavalla tavalla: käyttäjät syöttävät vikailmoitukset järjestelmään, huoltohenkilöstö kuittaa tehdyt vikailmoitukset ja kirjaa huoltotiedot. Ylläpitäjä huolehtii laite- ja varaosatietojen syöttämisestä järjestelmään. (Camline Oy 2003 b.)

Ennakkohuollon työjonoa tarkastelemalla pystytään huomioimaan huollon vaatimat katkokset etukäteen ja suunnittelemaan ne tuotannon valmistusaikataulun mukaisesti. Kaikki esiintyneet häiriöt ja niiden korjaamiseksi tehdyt toimenpiteet tallentuvat järjestelmän historiatietokantaan, josta ne saadaan hetkessä huollon avuksi saman tai samankaltaisen vian ilmentyessä myöhemmin uudelleen. Camline Maint – järjestelmän avulla voidaan laatia myös varaosien ostotilaukset ja valvoa niiden toteutumista. Lisäksi voidaan varata ja kohdentaa erityyppisiä resursseja ennakkohuolloille. Camline Maint näyttää myös graafisessa muodossa yhteenvetoja, joista on helppo seurata esimerkiksi vikojen syitä ja kestoajoja. Camline Maint - järjestelmän etuja ovat helppokäyttöisyys ja selkeys. (Camline Oy 2003 c.)

3.3 Sigma Maxiflex Oy: VM2000

Sigma MaxiFlex on kunnossapidon ja Service -liiketoiminnan sovellus- ja ratkaisutoimittaja. Se toimittaa kunnossapito- ja materiaalijärjestelmiä teollisuudelle, energian tuotantoon, laitoksille ja kunnossapidon palveluyrityksille kotimaassa ja ulkomailla. (Sigma Maxiflex Oy 2007.)

VM2000

VM2000 On Sigmamaxiflex Oy:n tekemä kunnossapitojärjestelmä. VM2000-järjestelmä soveltuu ensivaiheen kunnossapitojärjestelmäksi pieniin ja keskisuuriin yrityksiin. VM2000-järjestelmään kuuluu seuraavat kunnossapidon perustoiminnot: laitehallinta, töiden hallinta, ennakkohuolto, materiaalihallinta (osto ja varastointi), raportointi ja dokumenttihakemisto. (Sigma Maxiflex Oy 2007.)

VM2000 on suunniteltu toimimaan omana erillisenä järjestelmänään ja ilman liittyviä yrityksen muihin järjestelmiin. Liittymien rakentaminen on myös mahdollista. VM2000 toimii Internet-selaimessa ja käyttää Microsoftin SQL Server -tietokantaa. Järjestelmän etuna on helppokäyttöisyys, nopea käyttöönotto ja asiakaskohtainen räätälöinti. (Sigmamaxiflex Oy 2007.)

3.4 Tricons Oy: TC-Maint

Tricons Oy tarjoaa atk-konsultointia ja valmisohjelmistoja sekä räätälöityjä ratkaisuja teollisuuden, julkishallinnon ja rahoitusalan tarpeisiin. Tricons Oy tarjoaa muokattavia valmisohjelmistoja mm. seuraaville osa-alueille: Tuotannosuunnitteluun, kunnossapitoon, taloushallintoon, henkilöstöhallintaan ja palkanlaskentaan, myyntiin ja markkinointiin, johdon raportointiin ym. Seuraavassa käydään läpi tarkemmin kunnossapidon ratkaisua. (Tricons Oy 2005.)

TC-Maint

TC-Maint on Tricons Oy:n kehittämä kokonaisratkaisu kunnossapidon, käyttövarmuuden ja materiaalihallinnon tarpeisiin. TC-Maint on kehitetty yhdessä useiden alojen tuotantolaitosten kunnossapitohenkilöiden kanssa ja pyritty saamaan siitä kokonaisvaltainen ratkaisu. TC-Maint-järjestelmä on ratkaisu ennakkohuollon ja kunnossapidon suunnitteluun sekä huoltotöiden edistymisen ja huoltokustannuksien seurantaan. TC-Maint-järjestelmä sisältää seuraavat vakiokomponentit:

- Käyttöoikeuksien ja tietoturvan hallinta
- Järjestelmän perus- ja ohjaustiedot
- Tuotantolinjat, kone- ja laitetiedot
- Varaosien ja tarvikkeiden hankinta
- Varaosien ja tarvikkeiden varaston hallinta
- Huolto- ja korjaustöiden suunnittelu, ajastus

- Huoltotöiden vaiheiden seuranta
- Perusraportointi

TC-Maint-järjestelmään on myös mahdollista liittää sekä reaaliaikaisen tiedonkeruun käynti-aika- ja käyntihäiriötiedoista että integroinnin tilaajan muihin järjestelmiin. TC-Maint-järjestelmän etuna on joustava rakenne, joka mahdollistaa asiakaskohtaisen räätälöinnin. (Tricons Oy 2005.)

4 TIETOKANNAT

Tietokannat ovat nykyisin yritysten ja organisaatioiden tärkeimpiä työkaluja. Tietokannoissa säilytetään esimerkiksi yritysten huolto-, asiakas-, tuote- ja tilaustietoja. Näitä tietoja voidaan hakea nopeasti ja tehokkaasti esille tietokantaohjelmiin sisältyvillä hakumenetelmillä. Tietokantaohjelmalla tarkoitetaan sovellusohjelmaa, jonka avulla pystytään hallitsemaan ja käyttämään tietokantaa. (Hyppönen, Malmirae & Mäkelä 2004, 278.)

Termillä tietokanta tarkoitetaan tiettyä aihetta tai liiketoimintaa koskevaa tietokokoelmaa. Tietokantojen avulla niitä voidaan järjestää toisiinsa loogisesti ja niistä tulee helposti käytettäviä ja löydettäviä. Tietokanta on automatisoitu versio manuaalisesta paperiarkistoinnista. (Prague & Irwin 2000, 37 - 38.)

Tieto tallennetaan tietokantaan taulukkomuodossa, joka rakentuu kentistä ja taulukoista. Tietokannan ylläpito on vaivatonta ja helppoa. Sieltä voidaan poistaa tietoja, siihen voidaan lisätä tietoja ja syötettyä tietoa voidaan muokata. Tietokantaan kuuluvia taulukoita voidaan myös yhdistää, jotta hakumenetelmillä saadaan haettua tietoa monista eri taulukoista samanaikaisesti. Käytettävyyttä saadaan luomalla lomakenäyttöjä, jotka helpottavat huomattavasti tietojen käsittelyä. Tietokannasta on myös mahdollista tulostaa raportteja ja tilastoja. (Hyppönen ym. 2004, 278.)

4.1 Microsoft Access

Access on työkalu, joka on tarkoitettu peruskäyttäjän tietokantojen hallintaan. Access mahdollistaa taulukoiden luonnin, lomakesuunnittelun, kyselyjen hallinnan, raporttien kirjoittamisen. Access on myös erinomainen ympäristö esimerkiksi kehityssovelluksille. (Prague & Irwin 2000, 4 - 5.)

Seuraavassa on listattuna ja selitettynä muutamia Microsoft Access -ohjelman keskeisimpiä käsitteitä ja ominaisuuksia.

Taulukot

Taulukko koostuu riveistä (tietueet) ja sarakkeista (kentät). Taulukko on tietokannan tärkein osa, koska kaikki tietokannan tieto on tallennettuna taulukoihin. Esimerkiksi asiakasrekistereissä tallennetaan kaikki asiakastiedot asiakkaat-taulukkoon, tuotteiden tiedot tuotteet-taulukkoon jne. (Hyppönen ym. 2004, 280.)

Taulukkomuodossa jokainen sarake vastaa yhtä taulukon kenttää ja jokainen rivi muodostaa yhden tietueen. Taulukkoa pystytään tarkastelemaan sekä taulukko- että rakennenäkymässä. Taulukkonäkymässä lisätään, muokataan ja tarkastellaan tietoja. Rakennenäkymässä määritellään taulukon rakenteeseen liittyvät asiat. (Hyppönen ym. 2004, 283.)

Tietueet

Taulukon vaakasuora rivi on tietue. Se sisältää tiedon yhdestä yksittäisestä asiasta. Esimerkiksi asiakkaat-taulukossa tietue sisältää tiedon yhdestä asiakkaasta: nimen, osoitteen, postinumeron ja puhelinnumeron jne. (Hyppönen ym. 2004, 280.)

Kentät

Taulukon jokainen pystysuora sarake on kenttä. Siihen tallennettava tieto on aina samantyyppistä. Esimerkiksi postinumero-kenttään tallennetaan lukumuodossa olevaa tietoa ja nimi-kenttään tekstimuodossa olevaa tietoa. Access-tietokantaohjelmassa kenttään tallennettavan tiedon muoto määritellään tietotyyppi-asetuksella. (Hyppönen ym. 2004, 280.)

Avainkenttä

Taulukon tietueet voidaan erottaa toisistaan perusavaimen avulla. Perusavaimen muodostaa yksi avainkenttä tai useampi avainkenttä. Perusavaimen sisältö tulee olla jokaisessa tietueessa erilainen. Taulukon kentistä yhden kentän tulisi olla avainkenttä, jonka mukaan taulukon tiedot voidaan yksilöidä. Avainkenttään on myös aina syötettävä jotain tietoa, se ei voi olla tyhjä. Esimerkiksi asiakkaat-taulukossa yksilöivä avainkenttä voi olla henkilötunnus. Näin syötettävä tieto on varmasti erilainen jokaisella. (Hyppönen ym. 2004, 281.)

Yhteydet taulukoiden välillä

Tietokannan taulukoiden välille voidaan määrittää keskinäisiä yhteyksiä. Tietojen hakeminen voidaan näin ulottaa kaikkiin tietokannan taulukoihin. Yhteys muodostetaan lisäämällä taulukon avainkenttä toisen taulukon kentäksi, jolloin tätä kutsutaan viiteavaimeksi. Esimerkiksi sekä asiakkaat–taulukolla että tilaukset–taulukolla voisi olla asiakasnumero–kenttä, jolloin kyselyn avulla tiedonhaku saadaan kohdistettua molempiin taulukoihin. (Hyppönen ym. 2004, 281.)

Kyselyt

Kyselyiden avulla poimitaan tietokannasta tarvittavia tietoja määrittelemällä erilaisia hakuehtoja. Yhteyksien avulla pystytään ulottamaan haku tietokannan kaikkiin taulukoihin. Access avaa kyselyn vastauksen pohjalta taulukon, joka on rakenteellisesti samanlainen kuin varsinaiset tietokannan taulukot. Näin kyselyn vastausta pystytään käyttämään pohjana luodessa lomakkeita, raportteja ja uusia kyselyjä. (Hyppönen ym. 2004, 284.)

Lomakkeet

Taulukon tietoja pystytään käsittelemään lomakemuodossa tietue kerrallaan. Lomakkeen kautta on myös mahdollista lisätä ja muuttaa yhden tai useamman taulukon tietoja. Usean taulukon tiedot lomakkeelle saadaan lisäämällä lomakkeelle alilomake tai käyttämällä lomakkeen pohjana taulukon sijasta kyselyä. Lomakkeella voidaan tiedon lisäämisen apuna käyttää tekstikehysten lisäksi myös valintalistoja, -nappeja ja -ruutuja, joiden avulla käyttäjä valitsee taulukkoon lisättävät tiedot. Lomakkeelle voidaan myös lisätä komentopainikkeita, joiden avulla lomaketta saadaan automatisoitua. (Hyppönen ym. 2004, 283 - 284.)

Raportit

Raporttien avulla pystytään tulostamaan tietokannasta haluttuja tietoja. Raportin sisältöä ja ulkoasua voidaan tarkastella esikatselussa ennen tulostamista, jossa se näkyy tulostusnäytelmässä. Raporttiin voidaan liittää mukaan tietokannan tietoja, ryhmitellä niitä ja laskea erilaisia yhteenvedotietoja. Raportti voi sisältää myös grafiikkaa tai vakiotekstejä. (Hyppönen ym. 2004, 284.)

Sivut ja makrot

Sivu eli tietokantasivu on Internet- ja intranet-ympäristöön tarkoitettu html-sivu, jota voidaan käyttää tietokannan tietojen katseluun ja muuttamiseen. Makro on sarja toimintoja, joita Access tekee käyttäjän puolesta. Makron tekeminen ei vaadi varsinaisia ohjelmointitaitoja. Esimerkiksi lomakkeelle lisätyn komentopainikkeen napsautus voidaan määritellä avaamaan useita eri lomakkeita. (Hyppönen ym. 2004, 285.)

Relaatiotietokanta

Relaatiomallissa tietokanta koostuu useasta eri taulukosta. Relatiotietokannassa tietokannan tiedot ryhmitellään aiheittain ja jokaisesta ryhmästä muodostetaan oma taulukko. Tärkeintä on se, miten taulukot yhdistetään toisiinsa yhteyksien avulla. Relatiotietokannan etuna on myös se, että lisäyksiä tai muutoksia voidaan tehdä useaan taulukkoon samanaikaisesti. Tämä vähentää sekä työmäärää että myös virheiden mahdollisuuden määrää. (Hyppönen ym. 2004, 282.)

4.2 Access-tietokannan suunnittelu

Tietokannan suunnittelu alkaa tarkasti tavoitteiden määrittämisestä. Aluksi pitää selvittää, mitä uudelta tietokannalta odotetaan, mitä tai ketä sen pitäisi palvella, miksi sitä tarvitaan ja mitä asioita tietokannan tulisi sisältää. Suunnittelun edetessä on koko ajan tarkennettava tavoitteita. Näin saadaan suunnitelma, jonka pohjalta tietokantaa voidaan lähteä rakentamaan. (Sainio 2002, 29.)

Access tarjoaa kaksi reittiä sovelluksen ja tietokannan kehittämiseen. Voidaan hyödyntää valmiskäyttöä, jossa suurin osa sovelluksista on jo valmiiksi suunniteltu ja tehty. Toinen vaihtoehto on aloittaa ihan tyhjästä, suunnitella ja luoda kaikki sovellukset juuri sellaisiksi kuin halutaan. (Sainio 2002, 28.)

ValmISRatkaisu

Access sisältää useita valmISRatkaisuja, joiden sisältöä voidaan muokata jossain määrin, mutta valtaosa ratkaisuista on jo valmiina. ValmISRatkaisu sovitetaan käyttäjän tarpeisiin ohjatun toiminnon avulla. ValmISRatkaisun etuna on tietokannan valmistumisnopeus. Lyhyessä ajassa saadaan Access-tietokanta valmiine lomakkeineen ja raportteineen. Varjopuolena on vaihtoehtojen pieni määrä. ValmISRatkaisu ei välttämättä myöskään täytä kaikkia käyttäjän vaatimuksia ja voi sisältää tarpeettomia ratkaisuja. (Sainio 2002, 28.)

Oma ratkaisu

Aloittamalla ihan tyhjästä voidaan suunnitella tietokanta juuri omien tarpeiden mukainen ratkaisu. Voidaan myös käyttää osaa valmISRatkaisusta pohjana ja muokata niistä omanlainen tietokanta. Haittapuolena omassa ratkaisussa on juuri suunnitteluun ja toteutukseen kuluva aika. Lisäksi voidaan helposti myös ajautua tilanteeseen, jossa suunnitelma tulee liian kunnianhimoiseksi ja tilannetta ei voi enää hallita. (Sainio 2002, 28.)

On tärkeää suunnitella tietokanta huolellisesti, koska huonon suunnittelun jälkeen tietokannan korjaaminen voi olla työlästä. Mitä huolellisemmin suunnitteluvaihe toteutetaan, sitä nopeampaa ja helpompaa on itse tietokantaratkaisun toteuttaminen. (Huttunen, Lehtonen, Merensalmi & Pihlaja 2001, 400; Hyppönen ym. 2004, 295.)

4.2.1 Taulukoiden suunnittelu

Tietokantaan tulevat tiedot voidaan ryhmitellä aiheittain. Jokaisesta aiheesta luodaan oma taulukkonsa. Tietokantaan tallennettaville tiedoilla pitää olla kaksi perusvaatimusta. Tiedoilla on oltava käyttöä ja tietoja on voitava päivittää. Turhilla ja vanhentuneilla tiedoilla ei ole mitään käyttöä vaan ne voivat jopa tuoda ylimääräisiä kustannuksia. (Hyppönen ym. 2004, 295; Sainio 2002, 30.)

Taulukon tietojen pitäisi täyttää tiettyjä perusvaatimuksia. Taulukossa saisi olla tietoa vain yhdestä kohteesta, asiasta tai aiheesta. Toistuvia tietoja ei taulukossa saisi olla. Kullakin tiedolla pitäisi olla vain yksi arvo ja johdettuja tietoja ei saisi olla tietokannassa. (Sainio 2002, 28.)

Usean taulukon sovellus käsittelee yleensä tietoja tehokkaammin kuin sellainen, jossa on vain yksi suuri taulukko. Useiden taulukoiden käyttö yksinkertaistaa tietojensyöttöä ja antaa mahdollisuuden ylläpitää tietokantaa paremmin. Kannattaa myös luoda erillinen tietokanta kunkin käyttäjän omia taulukoita varten, näin ollen ylläpitäminen on paljon vaivattomampaa. (Prague & Irwin, 2000, 41.)

Kun taulukkojen suunnittelu on huolella tehty, voidaan määrittää yhteydet taulukkojen välille. Yhteyksien perusteella määritetään taulukolle myös viiteavaimet. Yhteydet on tärkeää määrittää kunnolla, koska niiden avulla taulukot toimivat yhtenä kokonaisuutena, josta saadaan tietoja. (Pikkuhookana 2001, 161; Prague & Irwin 2000, 10.)

4.2.2 Tietokantaobjektien suunnittelu

Tietokanta on ohjelmisto, joka varastoi tietoa. Näiden tietojen hakemiseen, käyttämiseen ja tutkimiseen käytetään erilaisia objekteja. Näitä objekteja ovat taulut, lomakkeet ja raportit. Yleensä ei olla tekemisissä suoraan taulujen kanssa, vaan juuri objektien, kuten lomakkeiden ja raporttien kanssa, jotka ovat sidottuna tauluihin. Lomake tai raportti hakee tiedot taulusta tai kyselystä ja esittää ne joko lomakkeella tai raportilla. (Harkins, Gerhart & Hansen 2001, 26 - 27.)

Kyselyt

Tietokannan tärkeimpiä tarkoituksia on poimia ja tallentaa tietoa. Kyselyt ovat joustavia ja niiden avulla voidaan katsoa tietoja lähes millä tavalla tahansa. On tärkeää määrittää, mitä tietoja tietokannasta halutaan. Niitä voidaan poimia helposti kyselyiden avulla. Kyselyiden avulla voidaan halutessa tehdä laskelmia, luoda uusia taulukoita, lomakkeita ja raportteja sekä voidaan muuttaa tietoja ja luoda grafiikkaa. Kyselyt ovat tehokkaimpia ja joustavimpia ominaisuuksia Accessissa. (Prague & Irwin, 2000, 199 - 203.)

Lomakkeet

Lomakkeet antavat tietoa tauluista nopeasti, helposti ja tarkasti. Useimmista käyttäjistä on helpompaa syöttää tietoa lomakkeiden avulla kuin suoraan taulukoihin. Lomakkeen syöttäminen on selkeää ja vaivatonta. Siksi se on yleisin tapa viedä tietoja tietokannan taulukkoon. Suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon juuri asettelu, se miten asetellaan tiedot lomakkeeseen. Mitä selkeämmin asettelu on, sitä helpompi ja miellyttävämpi lomaketta on käyttää. Yksi tapa tehdä lomakkeesta käyttökelpoisempi on korostaa tiettyjä piirteitä, että ne vetävät käyttäjän huomion puoleensa. (Prague & Irwin 2000, 45, 435.)

Raportit

Raporttien suunnittelussa mietitään mitä tietoja raporttiin halutaan ja mistä tauluista ne kerätään. Pitää lähteä liikkeelle pienistä yksityiskohdista, jotka halutaan raporttiin. Raporttiin voidaan itse määrittellä raportin sisältö ja asettelu. Raportit esittävät tietoja niin yksityiskohtaisesti kuin käyttäjä haluaa. Suunnittelussa tarvitsee vain miettiä, mitä tietoja haluaa tulostaa. Raportin tulostettavaa ulkoasua pääsee helposti katsoman esikatselusta ennen varsinaista tulostamista. (Prague & Irwin 2000, 72, 225.)

4.2.3 Tietokannan automaation suunnittelu

Kun on luotu tarvittavat tiedot ja objektit, on aika sitoa ne yhteen valikoilla ja valikkonäytöillä. Ne ovat lomakkeella olevia graafisia valikoita ja koostuvat yleensä komentopainikkeista, tekstistä ja kuvista. Valikoista pääsee vaivattomasti liikkumaan eri lomakkeiden ja raporttien välillä ja helpottaa näin käytettävyyttä. (Prague & Irwin 2000, 91.)

Toimivuuden kannalta valikkojen pitää olla sellaisia, että käyttäjä tietää miten liikkua paikasta toiseen. Komennot tulisi ryhmitellä erikseen, että jokainen raportti ja lomake olisi omana vaihtoehtonaan. (Prague & Irwin 2000, 91 - 92.)

4.2.4 Suunnitelmasta käyttöön

Suunnitelman mukainen tietokanta on tietenkin kerrottava Accessille. Tähän on monia vaihtoehtoja, mutta joka tapauksessa on luotava tyhjä tietokanta, johon taulut yksitellen määritellään. Ensimmäiseksi valmiiseen tietokantaan kannattaa syöttää testiaineistoa, jonka avulla varmistetaan sekä tietokantaratkaisun että siihen liittyvien objektien toimivuus. Kannattaa käyttää sekä taulukoita että myös lomakkeita testiaineiston syöttämiseen, jotta kaikki ominaisuudet saadaan testattua. (Sainio 2002, 37.)

Testauksessa pitää ottaa myös huomioon raja-arvojen testaus, tyhjiä kenttien testaus ja virhearvojen testaus. Näin saadaan kokonaiskuvan virheistä ja Accessin virhesanomista. Virhesanomien antavat hyvän kuvan käyttäjälle ongelmista ja näin päästään helposti kiinni kyseiseen ongelmaan. (Prague & Irwin 2000, 87.)

4.2.5 Tietokannan huolto

Tietokannan huolto on käytön aikaista tietokantaratkaisun ylläpitoa. Tietokannan tietojen ylläpito ja rakenteelliset muutokset heikentävät tietokannan sisäistä rakennetta, mikä näkyy ylimääräisenä levytilan käyttönä ja suorituskyvyn heikkenemisenä. Tietokannan uudelleenjärjestäminen palauttaa tietokannan sisäisen rakenteen optimaaliseksi ja samalla tarkistaa mahdolliset rakenteelliset virheet. Tämän ansioista tietokannan käyttö myös nopeutuu. (Sainio 2002, 27, 129.)

Tietokannan dokumentointia käytetään vain tarvittaessa. Voidaan joko katsoa tietokannan perustietoja tai voidaan ottaa yksityiskohtainen dokumentointi. Yksityiskohtaiseen dokumentointiin voidaan valita objektit sekä näiden ominaisuudet. Dokumentti voidaan tulostaa paperille tai viedä Wordiin tai Exceeliin. Yksityiskohtainen dokumentointi vie jonkin verran aikaa. Jokaisesta dokumentoidusta taulukosta on ominaisuusluettelo, taulukon kenttien ominaisuusluettelo, yhteydet muihin taulukoihin, indeksit ja käyttöoikeuksien kuvaus. Tietokannasta kannattaa myös ottaa säännöllisin ajoin varmuuskopio mahdollisten ongelmien varalta. (Sainio 2002, 126 - 128.)

5 KUNNOSSAPIDON TIETOKANTA JANNPUU OY:LLE

Opinnäytetyön tarkoituksena oli rakentaa Jannpuu Oy:lle kunnossapidon tietokanta. Kunnossapidon pyörittämiseen tarvitaan sekä osaamista että kunnossapidon tietojärjestelmää. Jannpuu Oy:lle oli jo mietitty erilaisia markkinoilla olevia tietojärjestelmiä, mutta ne eivät vastanneet täysin haluttua kokoonpanoa ja tietokanta päätettiin tehdä itse.

5.1 Lähtötilanne ja tavoitteet

Kunnossapidon tietokantaa on tarkoitus käyttää hyväksi päivittäin kunnossapidon apuvälineenä. Ohjelman tavoitteena on parantaa ja selvittää Jannpuu Oy:n kunnossapidon tehtävien hallintaa. Lisäksi tavoitteena on, että ohjelman avulla huollot pysyisivät ajan tasalla ja näin ollen pitkällä aikavälillä viat vähenisivät.

Tällä hetkellä Jannpuu Oy:llä ei ole mitään kunnossapidon järjestelmää tai ohjelmaa kunnossapidon apuna. Varsinaista ehkäisevää kunnossapitoa ei ole vielä kunnolla järjestetty, vaan se on ollut enemmän korjaavaa kunnossapitoa. Vikailmoituksia ei ole kirjattu oikeastaan mihinkään ja tehdyt kunnossapidon toimenpiteet ovat jääneet kirjaamatta. Kunnossapidon tietokannan avulla saataisiin kattava vikahistoria, josta selviäisi mitä on tehty ja milloin. Ohjelman avulla myös kunnossapitohenkilöstö pystyisi helposti seuraamaan vikailmoituksia ja suorittamaan huoltoja prioriteettien avulla. Kaikkien koneiden huolto-ohjeet haluttiin myös keskitää tietokantaan, josta ne olisi helposti kaikkien nähtävillä. Varaosavarasto haluttiin myös ottaa huomioon, jotta saataisiin kaikki varaosat loogiseen järjestykseen ja näin pysyttäisiin paremmin tilanteen tasalla, mitä osia on ja mitä halutaan tilata lisää.

Ohjelmasta haluttiin saada helppokäyttöinen ja selkeä. Monet kunnossapitojärjestelmät mitä eri yrityksiltä oli saatavissa, eivät täysin vastanneet Jannpuu Oy:n tarpeita, koska ne olivat vaikeakäyttöisiä, kalliita tai niissä oli liikaa tai liian vähän ominaisuuksia. Itse rakennetusta tietokannasta saataisiin räätälöityä juuri oikeanlainen Jannpuu Oy:n tarpeisiin.

5.2 Tietokannan suunnittelu

Suunnittelun alussa kunnossapidon tietokannasta tehtiin raakaversio paperille. Tämä osoitautui hyödylliseksi, koska silloin pystyttiin hahmottamaan kokonaisuus hyvin. Paperille tehdyn version avulla pystyi myös miettimään taulukon ominaisuudet, yhteydet ja lomakkeita jo ennen kuin varsinaista tietokantaa alettiin tehdä Accessilla.

Keskeisiä kysymyksiä suunnitteluvaiheessa olivat: miten saadaan rakennettua kunnossapidon tietokanta juuri Jannpuu Oy:n tarpeisiin, mihin tarpeeseen tietokanta tulee, mitä ominaisuuksia ohjelmassa tarvitsisi olla ja mikä on aikataulu, mihin mennessä ohjelma halutaan käyttöön.

Tietokannan tiedot haluttiin jakaa neljään tasoon; linjatasoon, konetasoon, koneen osiin ja koneiden osien osiin. Näin ollen viat ja korjaukset saataisiin jaoteltua riittävän tarkasti ja varaosien kohdistaminen olisi tarkempaa.

Ohjelmaan haluttiin saada seuraavat kokonaisuudet, jotta se palvelisi hyvin tarkoitustaan:

- Vikailmoitus. Tietokantaan saataisiin syötettyä huomattut viat.
- Määräaikaishuollot. Tietyin väliajoin toistuvat huollot määritellään kerran ja tietokanta laskee automaattisesti seuraavan huoltopäivän, joka määritellään antamalla huoltoväli.
- Työjono. Nähdään suoritettavat huollot sekä vikailmoitusten että määräaikaishuoltojen kautta syötetyt tiedot.
- Varaosarekisteri. Nähdään kaikki Jannpuu Oy:n varaosat, jotta saadaan pidettyä varasto ajan tasalla ja tiedetään mitä varaosia tulee hankkia lisää.
- Vikahistoria. Tänne kertyisi kaikki tehdyt huoltotoimenpiteet ja korjaukset.
- Huoltojen kuittauslomake. Kuitataan tehdyt huoltotoimenpiteet ja ne siirtyvät vikahistoriaan.
- Huolto-ohjeet. Tänne lisättäisiin kaikkien koneiden huolto-ohjeet Excel – muodossa.

Kunnossapidon tietokanta suunniteltiin yhdessä Jannpuu Oy:n kunnossapitohenkilöstön kanssa. Viikoittaisissa palaverissa suunniteltiin ja muokattiin tietokantaa kunnossapidon tarpeitten ja vaatimusten mukaan. Tietokantaa ei suunniteltu kerralla vaan suunnitelma eli koko projektin ajan.

5.3 Tietokannan toteutus

Tietokanta päätettiin tehdä Access-ohjelmalla, koska se on tarpeeksi yksinkertainen ja helppo käyttää. Tietokannan tekeminen Access-ohjelmalla ei myöskään vaadi mitään investointeja Jannpuu Oy:ltä, koska lisenssi ja ohjelma ovat jo yrityksessä valmiina hankittuna. Access antaa myös hyvän mahdollisuuden muokata tietokantaa ja lisätä siihen tarvittavia ominaisuuksia.

Samaan aikaan Jannpuu Oy:lle tehtiin toinen opinnäytetyö, jossa laadittiin konekoodit kunnossapidon tietojärjestelmään (LIITE 1). Koodit jaettiin neljään osaan; linjatasoon, kone- tasoon, koneen osatasoon kuten moottorit ja osatasoon kuten laakerit. Koodien avulla haluttiin luoda selkeä järjestelmä, miten laitteet merkitään tietokantaan ja tuotantoon.

Tietokannassa ei ole tarpeellista merkitä linjatasoa kone- ja muiden tasojen eteen, koska tasot ovat linkitettyinä toisiinsa. Esimerkiksi HÖ01M01LA01 tulisi olemaan höylä ykkösen ensimmäisen sähkömoottorin etupään laakeri (Taulukko 1).

Taulukko 1. Koodit tietokannassa ja tuotantokoneissa

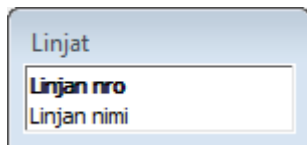
	Tietokannassa	Tuotantokoneissa
Linjataso	L1	-
Konetaso	HÖ01	HÖ01
Koneen osataso	HÖ01MO01	MO01
Osataso	HÖ01MO01LA01	MO01LA01

5.3.1 Tietokannan taulukot

Taulukoita syntyi monta ja taulukoiden nimeäminen osoittautui tärkeäksi seikaksi. Selkeä nimeäminen auttoi paljon lomakkeiden tekemisessä ja kokonaisuuden hallinnassa. Kunnossapidon tietokantaa varten luotiin seuraavat taulukot:

Linjat

Jannpuu Oy:llä tuotanto on jaettu eri linjoihin. Linjat-taulukko (Kuvio 8) sisältää linjan nimen ja numeron. Tämä taulukko selkeyttää ja jakaa tuotannon eri osiin ja on helpompi määrittellä koneet linjojen mukaan.



Linjat	
Linjan nro	Linjan nimi

Kuvio 8. Linjat-taulukko

Koneet

Kone-taulukko (Kuvio 9) sisältää jokaisen koneen yksilöivän numeron ja koneen nimen. Lisäksi kone-taulukko sisältää myös linja nro -kentän, josta näkee helposti mille linjalle kone kuuluu. Lisäksi on myös huom. kenttä, johon voidaan lisätä koneeseen liittyvää tietoa.



Koneet			
Koneen nro	Koneen nimi	Linjan nro	huom

Kuvio 9. Koneet-taulukko

Koneen osat

Koneen osa -taulukko (Kuvio 10) sisältää jokaisen koneen eri osat. Tämä taulukko jakaa koneet pienempiin osiin esimerkiksi moottoreihin ja näin ollen on helpompi kohdistaa huollot tiettyihin osiin ja näin löydetään korjattava vika nopeammin.

Koneen osat	
Koneen nro	
Koneen osa	
Koneenosanro	
Selite	

Kuvio 10. Koneen osat -taulukko

Koneen osat ryhmä

Koneen osat ryhmä –taulukko (Kuvio 11) sisältää eri koneen osat lyhenteenä ja selitteen mikä ryhmä on kyseessä. Näitä ovat esimerkiksi moottori, paineilma, mekaaniset osat, sähköiset osat ja vaihteistot. Jokainen koneen osa kuuluu johonkin edellä mainittuun ryhmään.

Koneen osat ryhmä	
Koneen osat	
Selitys	

Kuvio 11. Koneen osat ryhmä -taulukko

Osat

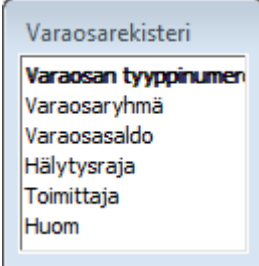
Osat-taulukossa (Kuvio 12) kohdistetaan koneen osille varaosat. Esimerkiksi koneen moottorissa on monta laakeria ja yksi laakeri muodostaa osan. Osat-taulukon avulla päästään kohdistamaan vika todella tarkasti.

Osat	
Koneen osa nro	
Varaosaryhmän tunnus	
Osan nro	
Varaosan tyyppinumero	
Osan numeron selite	

Kuvio 12. Osat-taulukko

Varaosarekisteri

Varaosarekisteri-**taulukon** (Kuvio 13) avulla hallitaan Jannpuu Oy:n varaosia. Varaosan tyyppinumero yksilöi jokaisen varaosan; varaosaryhmä kertoo mihin ryhmään varaosa kuuluu; varaosasaldoista tulee ilmi kuinka monta varaosaa varastossa on; hälytysraja kertoo, milloin varaosaa tulisi tilata lisää ja toimittaja kertoo, mistä varaosaa voidaan hankkia.

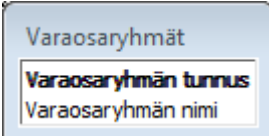


Varaosarekisteri	
Varaosan tyyppinumero	
Varaosaryhmä	
Varaossaldo	
Hälytysraja	
Toimittaja	
Huom	

Kuvio 13. Varaosarekisteri-**taulukko**

Varaosaryhmät

Varaosat jaetaan eri ryhmiin niiden hallinnan ja kohdistamisen helpottamiseksi. Varaosaryhmiä on paineilma, laakerit, hihnat, voimansiirto ja muut. Jokainen varaosa kuuluu tiettyyn varaosaryhmään (Kuvio 14).



Varaosaryhmät	
Varaosaryhmän tunnus	
Varaosaryhmän nimi	

Kuvio 14. Varaosaryhmät-**taulukko**

Huolto-ohjeet

Huolto-ohjeet -**taulukkoon** (Kuvio 15) on koottu jokaisen koneen huolto-ohjeet. Linjan ja koneen numero kertoo missä huollettava kohde sijaitsee, Huolto-ohjeissa taas on linkki Excel -**taulukkoon**, jossa varsinainen huolto-ohje sijaitsee. Taulukon avulla saadaan kaikki huolto-ohjeet yhteen paikkaan ja näin ollen helpottaa niiden löytämistä.

Huolto-ohjeet
Laskuri
Linjan nro
Koneen nro
Huolto-ohjeet

Kuvio 15. Huolto-ohjeet-taulukko

Huoltajat

Huoltajat-taulukko (Kuvio 16) sisältää jokaisen huoltajan henkilökohtaisen numeron, huoltajan nimen ja puhelinnumeron. Tähän taulukkoon voidaan myöhemmin liittää esimerkiksi huoltajien työtunnit.

Huoltajat
Huoltajan nro
Huoltajan nimi
Huoltajan puhelin

Kuvio 16. Huoltajat-taulukko

Huoltoväli

Huoltoväli-taulukossa (Kuvio 17) on lisättyä kaikki määräaikaishuoltoihin tarvittavat huoltovälit. Huoltoväli nro kertoo kuinka monta päivää huoltoväli on. Huoltoväli kertoo mistä huollosta on kyse, esimerkiksi kuukausihuolto, kahden kuukauden huolto, puolivuotishuolto ja vuosihuolto.

Huoltoväli
Huoltoväli nro
Huoltoväli

Kuvio 17. Huoltoväli-taulukko

Prioriteetit

Prioriteetti-taulukko (Kuvio 18) kertoo huollon tärkeyden. Prioriteetin tunnus ilmoitetaan numeroina ja prioriteetin kuvaus selittää mikä on prioriteetti on kyseessä. Seuraavassa eri prioriteetit ja niiden kuvaus:

- Prioriteetti 1 on tuotanto seis
- 2 on linja seis
- 3 on kone seis
- 4 on haittaava vika
- 5 on lievä vika
- 6 on tarkastus ja parantava huolto.

Prioriteeteistä pitäisi tehdä mahdollisimman kuvaavia ja todenmukaisia, koska niiden avulla määritellään huoltotoimenpiteiden tärkeys. Prioriteettejä voi myös helposti lisätä tarvittaessa.

Prioriteetit	
Prioriteetin tunnus	
Prioriteetin kuvaus	

Kuvio 18. Prioriteetit-taulukko

Määräaikaishuollot

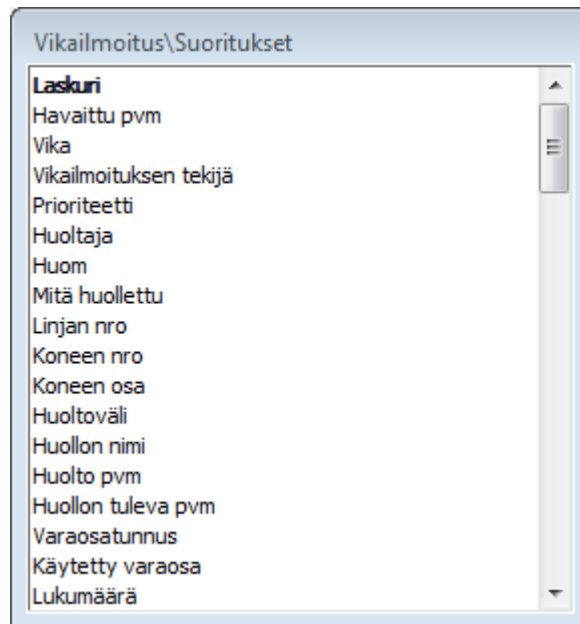
Määräaikaishuollot-taulukon (Kuvio 19) avulla pyöritetään säännöllisesti toistuvia huoltoja. Linjan nro ja koneen nro –kentät antavat tiedon huollettavan koneen paikasta, huoltoväli kertoo ajan minkä väliajoin kone pitää aina huoltaa, huoltaja kertoo huoltajan ja huollon tuleva pvm kertoo tarkan ajan milloin huolto tulisi suorittaa.

Määräaikaishuollot	
Laskuri	
Linjan nro	
Koneen nro	
Huoltoväli	
Huoltaja	
Huollon tuleva pvm	
Huom	

Kuvio 19. Määräaikaishuollot-taulukko

Vikailmoitukset\Suoritukset

Vikailmoitus/suoritukset -taulukoon (Kuvio 20) on tarkoitus tehdä vikailmoitus sekä kuitata huollot tehdyiksi. Päätettiin yhdistää vikailmoitus ja suoritukset taulu yhdeksi, koska ne sisältävät niin paljon samaa tietoa. Nyt kun lisää vikailmoituksen, siirtyy se samalla suoritettaviin huoltoihin.



Kuvio 20. Vikailmoitukset/Suoritukset -taulukko

Vikahistoria

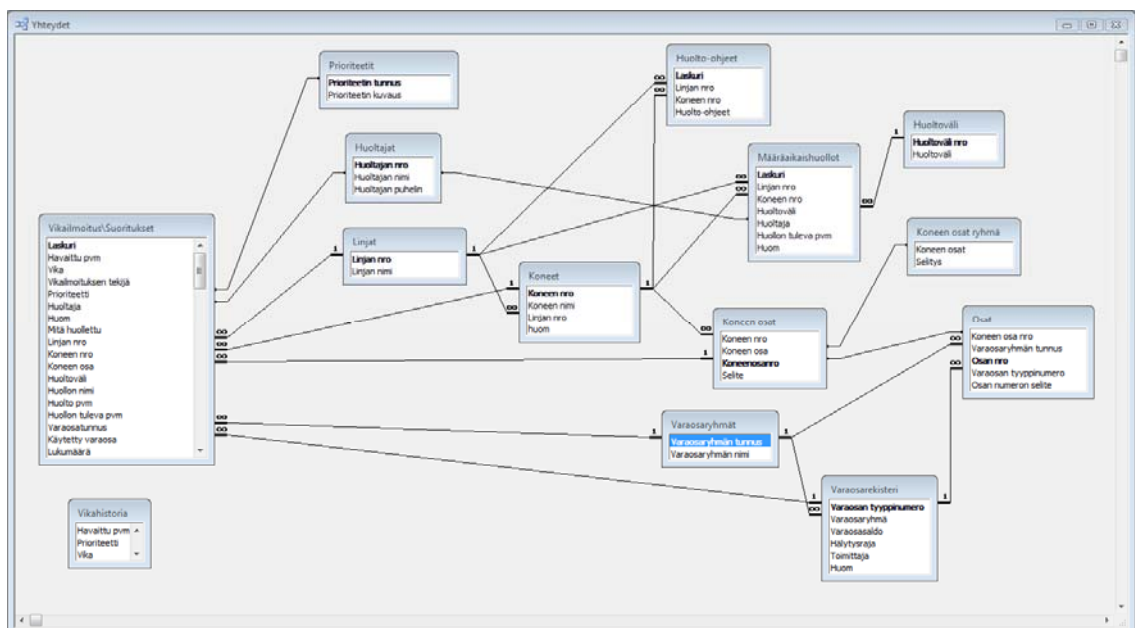
Vikahistoria-taulukkoon (Kuvio 21) siirtyy kaikki tiedot vikailmoitus/suoritukset taulukosta. Tämä taulukko sisältää kaikki tehdyt huollot ja toimenpiteet. Vikahistoria taulukosta voi tarvittaessa etsiä vikatietoja helposti kyselyiden avulla.

Vikahistoria	
Havaittu pvm	
Prioriteetti	
Vika	
Vikailmoituksen tekijä	
Huoltaja	
Huom	
Mitä huollettu	
Linjan nro	
Koneen nro	
Koneen osa	
Huoltoväli	
Huolto pvm	
Varaosatunnus	
Käytetty varaosa	
Lukumäärä	

Kuvio 21. Vikahistoria-taulukko

5.3.2 Tietokannan yhteydet

Tietokannan yhteydet olivat vaikeimpia osia toteuttaa tietokannassa. Yhteyksien luomiseksi taulukkojen välille piti muodostaa linkki niihin kenttiin, joissa on samaa tietoa (Kuvio 22). Itse kenttien ei tarvitse olla samannimisiä, kunhan sisältö ja ominaisuudet ovat samat. Tämä tuottikin päänvaivaa ja yhteyksiä jouduttiin muokkaamaan paljon ennen lopullista ratkaisua.



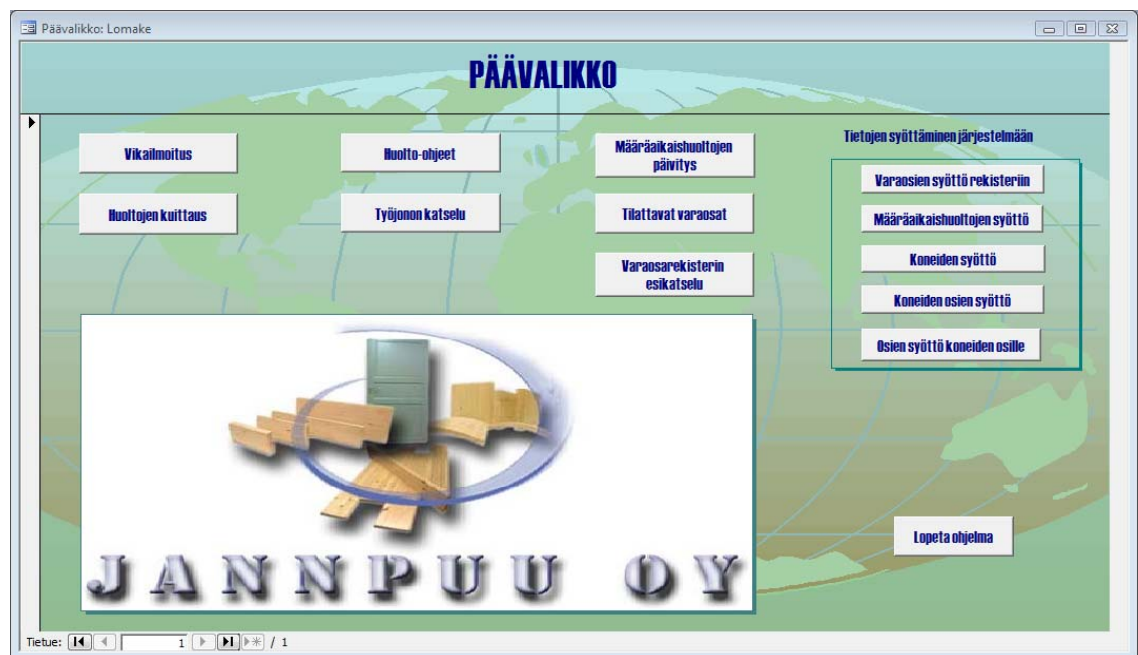
Kuvio 22. Kunnossapidon tietokannan yhteydet

5.3.3 Tietokannan lomakkeet

Kunnossapidon tietokannan lomakkeista pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeitä ja helppokäyttöisiä, jotta käyttäjäystävällisyys säilyisi ja näin ollen koko ohjelman sisäistäminen olisi helpompaa. Liian monimutkainen rakenne vie huomion muualle itse ohjelmasta ja asiasta. Ulkonäköä suunniteltaessa pyrin tekemään jokaisesta lomakkeesta melko samanlaisen, näin ollen käyttäminen olisi tuttua. Käytin lomakkeissa samanlaisia kenttiä, painikkeita, värejä ja fontteja.

Päävalikko

Päävalikko on ohjelman käyttäjälle tärkein valikko. Päävalikon avulla käytetään itse tietokantaa ja siitä löytää kaikki ohjelman käyttämiseen tarvittavat työkalut. Päävalikko aukeaa käyttäjälle samalla kun hän avaa itse kunnossapidon tietokannan (Kuvio 23). Päävalikosta pääsee napin painalluksella helposti kaikkiin muihin lomakkeisiin.

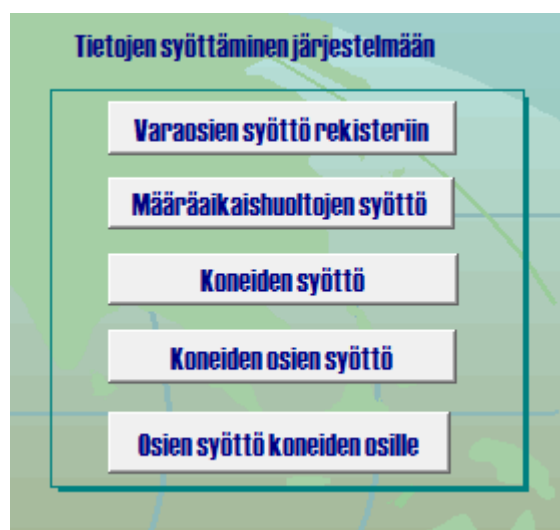


Kuvio 23. Päävalikkolomake

Tietojen syöttäminen järjestelmään

Ennen tietokannan varsinaista käyttöä tietokantaan tarvitsee syöttää paljon tietoa. Tietojen syöttämisellä annetaan kunnossapidon tietokantaan perustiedot, joiden avulla tietokantaa pystytään käyttämään.

Päävalikossa on jaoteltu tietojen syöttölomakkeet erikseen (Kuvio 24). Tietojen syöttölomakkeet ovat perusidealtaan samanlaisia ja esimerkkinä on määräaikaishuollot-lomake (Kuvio 25).



Kuvio 24. Tietojen syöttäminen järjestelmään

Määräaikaishuollot

Määräaikaishuoltojen syöttö tehdään jokaiselle huollettavalle koneelle erikseen. Valittavana on 1, 3, 6 ja 12 kuukauden huollot. Valinnan jälkeen ohjelma laskee aina automaattisesti tulevat huoltopäivät. Haastavinta määräaikaishuolloissa oli saada ohjelma laskemaan ja siirtämään määräaikaishuolto työjonoon oikeaan aikaan.

Kuvio 25. Määräaikaishuollot-lomake

Vikailmoitus

Vikailmoitus on ohjelman yksi tärkeimmistä osista, on tärkeää lisätä aina vikailmoitus, kun ongelma ilmenee. Vikailmoituksen avulla kunnossapitohenkilöstö valvoo suoritettavia huoltoja ja korjauksia. Vikailmoituslomakkeessa (Kuvio 26) voidaan tehdä uusi vikailmoitus, muokata tai poistaa entinen vikailmoitus tai selata korjaamattomia vikailmoituksia.

Kuvio 26. Vikailmoituslomake

Huoltojen kuittaus

Huoltojen kuittauslomakkeessa (Kuvio 27) kuitataan tehty vikailmoitus tai määräaikaishuolto suoritetuksi. Tehdyt toimenpiteet tulee kirjata tarkasti ja ajallaan, jotta ne häviäisivät työjonosta ja tehdyistä toimenpiteistä jäisi vikahistoriaan merkintä. Tässä lomakkeessa merkitään myös varaosat mitä on käytetty ja ohjelma vähentää ne automaattisesti varaosarekisteristä.

Linja	Kone	Prioriteetti	Huoltaja
L1	PR01	5	9
K1	MK03	5	8
L2	HI03	5	8
T2	PI07	5	8
T2	PI07	4	3
I1	Ylisen Painelma	4	8
Y1	NC01	5	8
Y1	PO04	4	8
P1	PK01	5	8
K1	Ylisen Kalkaisu	5	5
T2	PI07	5	8
K1	KA01	5	8
Y1		6	8
T2	PI07	5	4
T1	TA01	4	3
T1	TA02	4	6
L1	KI01	0	8
L1	SY01	0	8
T1	PI06	0	8
T2	PI07	0	8

Kuvio 27. Huoltojen kuittauslomake

Työjonon valinta

Työjonosta näkee kaikki tehtävät huollot. Työjonosta katsotaan mitä huoltoja tulee suorittaa ja milloin. Työjonot avautuvat raportteina ja ne lajitellaan aina prioriteetin avulla. Jokaiselle huoltomiehelle on oma työjononsa, josta voi tarkastella juuri heille kohdistettuja huoltoja (Kuvio 28).

Kuvio 28. Työjonot-lomake

5.3.4 Tietokannan raportit

Kunnossapidon tietokannassa sisältää vain muutaman erilaisen raportin. Tärkeimmät raportit ovat työjonot. Jokaiselle työntekijälle on oma raporttinsa, josta hän näkee mitä huoltoja hänen pitää suorittaa. (LIITE 2) Toinen raportti on varaosarekisteri. Varaosarekisteriraportin avulla varastosta saadaan hyvä kokonaiskäsitys mitä varaosia varastossa on. (LIITE 3)

5.4 Tietokannan testaus

Tietokannan valmistuttua suoritettiin tietokannan testaus. Testaus suoritettiin niin, että tietokantaan syötettiin kaikki tarvittavat tiedot. Näin löydettiin ja kartoitettiin mahdolliset viat ja toimintahäiriöt, jotka korjattiin ennen lopullista käyttöönottoa. Tässä vaiheessa oli vielä mahdollisuus tehdä viime hetken muokkauksia.

Tietokannan testausta tehdessä saatiin palautetta ja kehitysideoita käyttäjiltä, jotka auttoivat viimeistelemään tietokantasovelluksen. Testausta tehtiin noin viikon ajan ja pyrittiin löytä-

mään kaikki ongelmakohdat. Testausvaihe jäi kuitenkin liian lyhyeksi, koska tietokannan ulkoasua ja muotoiluseikkoja ei ehditty määrittämään täysin loppuun asti käyttäjien kannalta. Virheitä tietokannasta ei oikeastaan löytynyt, vaan korjattavat kohdat olivat enemmänkin käytön ymmärtämistä parantavia tekijöitä.

5.5 Tietokannan ylläpito

Kunnossapidon tietokannan valmistumisen ja luovuttamisen jälkeen ylläpitovastuu siirtyi Jannpuu Oy:lle. Tietokannan käytön helpottamiseksi laadittiin käyttöohjeet (LIITE 4), jotka luovutettiin Jannpuu Oy:lle ohjelman kanssa samaan aikaan. Käyttöohjeet pyrittiin tekemään siten, että kuka tahansa pystyy käyttämään tietokantaa ilman sen suurempaa tietokantaosaamista.

Vaikka kunnossapidon tietokanta oli jo valmis, oli vielä mietittävä eri käyttäjäryhmät, tehtävä jokaiselle ryhmälle oma käyttäjätunnuksensa ja määritettävä käyttöoikeudet. Käyttöoikeudet jaettiin kolmeen eri osaan:

Tuotanto. Kunnossapidon tietokannasta voi käyttää ainoastaan huolto-ohjeita ja vikailmoitusta. Tämä käyttöoikeus on tarkoitettu pelkästään tuotantoon ja koneen käyttäjille. He voivat nopeasti syöttää vikailmoituksia järjestelmään tai katsoa huolto-ohjeista, miten joku pienimuotoinen huolto suoritetaan.

Huolto. Tämä käyttöoikeus antaa oikeuden käyttää tietokannan kaikkia lomakkeita ja toimintoja ja on tarkoitettu kunnossapitohenkilöstölle. Tällä käyttöoikeudella ei kuitenkaan voida muokata tietokannan rakennetta. Tämä käyttöoikeus suojataan salasanalla ja se ilmoitetaan vain kunnossapitohenkilöstölle.

Järjestelmänvalvoja. Tällä käyttöoikeudella hallitaan kaikkea mitä ohjelma sisältää, voidaan muokata, lisätä ja poistaa rakenteita ja ominaisuuksia. Voidaan myös määrittää muiden käyttöoikeudet. Tämä käyttöoikeus annetaan vain järjestelmää tunteville ihmisille.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä kunnossapidon tietokanta päivittäiseen käyttöön. Mielestäni tavoitteissa onnistuttiin hyvin. Kunnossapidon tietokannan tekeminen oli todella haastava projekti. En ollut aikaisemmin tehnyt mitään vastaavan kokoista projektia tai tietokantoja yleensä, joten kaikki oli uutta projektin alkaessa. Projektin alussa oli tärkeää pystyä sisäistämään kunnossapidon tarpeet ja vaatimukset ja sen jälkeen opetella rakentamaan tietokanta tavoitteiden pohjalta.

Teoria ja itse tietokannan rakentaminen kulkivat käsi kädessä. Kunnossapidon teoriaan sai läheistä kontaktia Jannpuu Oy:llä viettämäni harjoittelun aikana ja tietokannan rakentaminen oli sen verran haastavaa, että teoriaan piti perehtyä jatkuvasti tietokannan suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa. Monesti tietokannan rakentamisen aikana tuli odottamattomia virheitä, teorian avulla virheet kuitenkin löytyivät nopeasti ja ne pystyttiin korjaamaan. Teorialla oli suuri osa tämän projektin valmistumisen kannalta, niistä oli todella paljon konkreettista hyötyä ja niistä sai sellaisia ohjeita, mitä ei olisi muuten tullutkaan mieleen.

Valmis kunnossapidon tietokanta otettiin Jannpuu Oy:ssä hyvin vastaan. Ohjelma otettiin luovutuksen jälkeen välittömästi käyttöön ja se on auttanut kunnossapitoon liittyvää seuranta-a. Ainoat tähän mennessä ilmenneet ongelmat ovat olleet ohjelman käyttöönotossa. Kunnossapitohenkilöstö ei ole vielä täysin sisäistänyt ohjelmaa ja he ovat välillä unohtaneet esimerkiksi kuitata tehdyt huollot tietokantaan. Toinen ongelma on ollut käytön oppimisessa. Joidenkin kunnossapitohenkilöiden tietokannan käyttöväli on pitkä, eivätkä he enää muista mitä mistäkin tapahtui ja mitä tietoja piti mihinkin lomakkeeseen syöttää. Kaikki nämä ongelmat ovat kuitenkin helposti korjattavissa koulutuksella. Kunnossapidon vastuuhenkilö pitää tietokannan käytöstä ja sen vaikutuksista koulutustunnin kunnossapitohenkilöstölle ja painottaa ohjelman tärkeyttä ja heidän vastuutaan käyttäjinä. Koulutuksella saadaan ratkaistua monta tietokannan käyttöön liittyvää ongelmaa.

Kunnossapidon tietokanta tehtiin Accessilla ja siihen on myös mahdollisuus myöhemmin lisätä joitakin tarpeellisiksi katsottuja osia. Suunnitteluvaiheessa mietittiin, että jos tietokantaan lisättäisiin myös kunnossapitohenkilöiden työtunnit, voitaisiin seurata tietokannan avulla myös kunnossapitohenkilöstön palkanlaskentaa. Ominaisuutta ei kuitenkaan katsottu tarpeelliseksi sillä hetkellä toteuttaa. Toinen tietokantaan lisättävä ominaisuus, josta keskustel-

tiin, oli mittaustulosten syöttäminen ja sitä kautta saadut tilastot ja graafiset käyrät, joista olisi voitu helposti seurata osien ja laitteiden kulumista. Kuitenkin tämäkin ominaisuus jätettiin lisäämättä, koska sillä hetkellä ei ollut tarvetta vaadittaviin mittauslaitteisiin tai –pisteisiin. Access on kuitenkin helppokäyttöinen ohjelma ja sen avulla tarvittava räätälöinti ja osien lisääminen myöhemmin onnistuu helposti. Varsinkin yrityksen laajentuessa ja kasvaessa edellä mainitut ominaisuudet tulevat tarpeelliseksi. Tietokannan rakenne on helppo ja siihen voi vaivatta lisätä haluttuja ominaisuuksia.

Parannettavaa kunnossapidon tietokannasta löytyi pääasiallisesti käytettävyydestä. Vähäisen testaamisen johdosta ei ehditty kunnolla määrittää parhaita muotoiluja Jannpuu Oy:n tarpeeseen. Tietokantaan tehtiin vain yksinkertaiset ja toimivat valikot. Onneksi Access antaa pienellä opettelulla mahdollisuuden helposti muokata ulkoasua tarpeen mukaan ja näin tietokannasta saadaan vielä enemmän käyttäjätavallisempi.

Tietokannan toteutus vei yllättävän paljon aikaa. Hyvällä suunnittelulla pystyttiin säästämään paljon aikaa, mutta tietokannan tavoitteet ja vaatimukset muuttuivat kuitenkin paljon projektin edetessä ja näin aikataulu meni tiukaksi. Kunnossapidon tietokanta onnistuttiin kuitenkin tekemään aikataulussa ja lopputulokseen olivat kaikki tyytyväisiä.

Suurimmat vaikeudet kohdattiin tietokannan yhteyksien muodostamisessa ja tiettyjen lomakkeiden ominaisuuksien lisäämisessä, mutta kuitenkin kaikista ongelmista selvittiin työllä ja ohjaavan opettajan hyvillä neuvoilla. Oma mielenkiinto aihetta kohtaan auttoi myös todella paljon opinnäytetyötä tehtäessä. Olen sitä mieltä, että mitä mielenkiintoisempi aihe, niin sitä parempi on yleensä lopputulos.

Henkilökohtaisesti olen todella tyytyväinen kokonaisuutena tekemääni opinnäytetyöhön. Tietokannan rakentaminen oli tarpeeksi haastava ja sen avulla oppi paljon uusia asioita kunnossapidosta ja tietokannoista yleensä. Projektin edetessä kunnossapidon kokonaiskuva selkeytyi kun pääsi tutustumaan muiden yritysten kunnossapitoon ja eri kunnossapidon tietojärjestelmiin mitä oli markkinoilla. Projektin tiedot antavat hyvän pohjan tulevaisuuden työtehtäviin.

LÄHTEET

Kirjallisuus

Aalto, H. 1997. Kunnossapitotekniikan perusteet. Hamina: Kunnossapitoyhdistys ry.

Harkins, S., Gerhart, T. & Hansen, K. 2001. Microsoft Access 2000. Pieksämäki: Talentum Media Oy.

Huttunen, R., Lehtonen, H., Merensalmi, J. & Pihlaja, M. 2001. Tietokoneen käyttötaito 2. AB-ajokorttitutkinnon vaatimukset. Jyväskylä: Talentum Media Oy.

Hyppönen, Malmirae & Mäkelä 2004. Tietokoneen käyttötaito. Office 2003 –ohjelmille. Jyväskylä: Docendo Finland Oy

Komonen, K. 1998. Teollisuuden kunnossapito rakenne ja tehokkuus. Espoo: Libella paino-palvelu Oy.

Kunnossapitoyhdistys ry. 2004. Kunnossapito. Hamina: Kunnossapitoyhdistys ry.

Pikkuhookana, A. 2001. Tietokoneen käyttötaito 2. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Prague, C. & Irwin, M. 2000. Access 2000 – tietokannat. Jyväskylä: Teknolit Oy

Sainio, A. 2002. Access 2002. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Elektroninen media

Artekus Oy 2007. http://www.artekus.fi/tuotteet/_rttu-internetissa_toimiva_kun/ (Luettu 26.9.2007).

Solteq Oy 2007. <http://www.solteq.com/Arttur> (Luettu 1.10.2007).

Camline Oy 2003 a. http://www.camline.fi/finnish/index_fi.aspx (Luettu 1.10.2007).

Camline Oy 2003 b. Saatavilla.

http://www.camline.fi/download/featuresheets/finnish/MAINT_ominaisuusluettelo.pdf (Luettu 1.10.2007)

Camline Oy 2003 c. Saatavilla.

http://www.camline.fi/download/brochures/finnish/MAINT_suomi.pdf (luettu 1.10.2007)

Kupinet 2005. Saatavilla.

<http://www.kupinet.fi/documentindex.asp?id=468&type=1&show=1> (Luettu 22.10.2007).

Sigmamaxiflex Oy 2007 <http://www.sigmamaxiflex.fi/> (Luettu 1.10.2007).

Tricons Oy. 2005 <http://www.tricons.fi/Maint.htm> (Luettu 1.10.2007).

LIITTEIDEN LUETTELO

LIITE 1	Kunnossapidon tietokannassa käytettävät koodit
LIITE 2	Työjonoraportti
LIITE 3	Varaosarekisteriraportti
LIITE 4	Käyttöohjeen sisällysluettelo

LINJAKOODIT

P	Purujärjestelmä
I	Paineilma
K	Katkaisusahalinja
L	Liimalinja
T	Työstölinja
E	Telalinja
Y	Yksittäiset
R	Rakennus/kiinteistö

KONEIDEN OSIEN KOODIT

M	Moottori
ME	Mekaaninen
SÄ	Sähkö
PA	Paineilma

OSIEN KOODIT

LA	Laakerit
TI	Tiivisteet
VO	Voimansiirto (ketjut, hammasrattaat jne.)
HN	Hihnat (pyöröhihnat, vetohihnat, "matot", hihnapyörät, jne.)
MU	Muut (paineilmasyylinterit, venttiilit, suodattimet, jne.)

KONEKOODIT

HÖ	Höylä	IM	Puruimuri
KI	Kitka	IL	Ilmastointi-imuri tms
HI	Hiomakone	SP	Sprinkleri
PO	Porakone	PK	Purukontti
TA	Tappikone	SS	Sulkusyötin
KS	Katkaisusahayksikkö	PH	Puhallin
HS	Halkaisusaha	KK	Ketjukuljetin
VS	Vannesaha	HK	Hihna/Nauhakuljetin
KO	Kompura	MK	Mattokuljetin
KV	Kuivain	RK	Rullakuljetin/rullakko
PI	Pinkkari	KL	Kolakuljetin
TE	Telakone	NC	NC-kone
UV	UV-uuni	KJ	Kopiojyrsin
SI	Säilo	PT	Paketointikone
VA	Puruvarasto	SR	Sirkkeli
SY	Syöttölaite	KT	Kaksiterä
PM	Pumppu	PR	Purkaja
RV	Ruuvi	NA	Naukkari
KA	Kaatohissi	PL	Poltin
SK	Sykloni	KR	Kiramo
MU	Murska	RU	Ruisku
ST	Stoker	PS	Nauhojen pesukone

Työjono

Prioriteetti Tuotanto seis

Linjan nro	Koneen nro	Havaittu pvm	Huollon tuleva pvm	Huoltaja	Huom	Huoltoväli
P1	Yleinen Purujärjes	29.10.2007		Kuka vain		0
Vika Purujärjestelmä ei toimi missään						

Prioriteetti Kone seis

Linjan nro	Koneen nro	Havaittu pvm	Huollon tuleva pvm	Huoltaja	Huom	Huoltoväli
L1	HÖ01	29.10.2007		Kuka vain		0
Vika Terä rikki						

Varaosarekisteri

Varaosaryhmä <input type="text" value="FN"/>				
Varaosan tyyppinumero	Varaosasaldo	Hälytysraja	Toimittaja	Huom
45325-2424	4	3	Puulo	
Varaosaryhmä <input type="text" value="LA"/>				
Varaosan tyyppinumero	Varaosasaldo	Hälytysraja	Toimittaja	Huom
092535-2553	3	3	Vehe Oy	
2324-g42	5	1	Laakeri Oy	
Varaosaryhmä <input type="text" value="MU"/>				
Varaosan tyyppinumero	Varaosasaldo	Hälytysraja	Toimittaja	Huom
Ki402-HW	1	0	Metalli Oy	Ki -moottori

KÄYTTÖOHJEIDEN SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYS

1. KUNNOSSAPIDON TIETOKANNAN KÄYTTÄJÄLLE.....	1
2. KUNNOSSAPIDON TIETOKANNAN AVAAMINEN.....	1
2.1 Kunnossapidon tietokannan sulkeminen.....	3
3. YLEISTÄ KUNNOSSAPIDON TIETOKANNASTA.....	3
3.1 Ennen tietokannan käyttöä.....	4
3.2 Päävalikko.....	4
4. TIETOJEN SYÖTTÄMINEN TIETOKANTAAN.....	5
4.1 Varaosien syöttäminen rekisteriin.....	5
4.2 Määräaikaishuoltojen syöttö.....	7
4.3 Koneiden syöttö.....	8
4.4 Koneiden osien syöttö.....	9
4.5 Osien syöttö koneiden osille.....	10
5. VIKAILMOITUS.....	11
5.1 Vikailmoituksen tekeminen.....	12
6. HUOLTOJEN KUITTAUS.....	13
6.1 Huoltokuittauksen tekeminen.....	13
7. HUOLTO-OHJEET.....	14
7.1 Huolto-ohjeiden lisääminen.....	14
7.2 Huolto-ohjeiden lukeminen.....	16
8. TYÖJONO.....	16
9. MÄÄRÄAIKAISHUOLTOJEN PÄIVITYS.....	18
10. TILATTAVAT VARAOSAT.....	18
11. VARAOSAREKISTERIN ESIKATSELU.....	19
12. TIETOKANNAN YLLÄPITO.....	19
12.1 Järjestä ja korjaa tietokanta.....	19
12.2 Varmuuskopio.....	20