

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Juha Vähäkylä

TEKNISTEN KUNNOSSAPITOTEHTÄVIEN HALLINTA
SAIRAALAYMPÄRISTÖSSÄ
CASE: VAMMALAN ALUESAIRAALA

Liiketalous ja tietojenkäsittely Huittinen

Tietojenkäsittely

Tietoverkkopalvelut

2007

TEKNISTEN HUOLTOTEHTÄVIEN HALLINTA SAIRAALAYMPÄRISTÖSSÄ CASE: VAMMALAN ALUESAIRAALA

Vähäkylä, Juha

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Liiketalouden Huittisten yksikkö

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tietoverkkopalveluiden suuntautumisvaihtoehto

Toukokuu 2007

Ohjaaja: Björkbacka, Sirpa

UDK: 681.3, 681.3.02

Sivuja: 49

Asiasanat: kunnossapito, sairaala, tietokanta, dokumentointi, sovellus.

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutustua, kartoittaa sekä esittää mahdollisia parannusehdotuksia Vammalan aluesairaalan kunnossapidon tiedonhallintaan. Esikartoituksen perusteella oli myös tarkoitus suunnitella sovellus dokumenttien digitaalista hallintaa varten.

Kartoitusvaiheessa tutustuttiin erilaisiin informaatiolähteisiin sekä informaation käyttöön ja arkistointiin. Jo varsin pian havaittiin dokumenttien säilytys ongelmaksi. Dokumentit arkistoitiin erilaisiin kansioihin moniin eri paikkoihin ja tästä johtuen niiden löytyminen tarvittaessa osoittautui hankalaksi. Ratkaisuna ongelmaan päätettiin ryhtyä suunnittelemaan tietoverkkosovellusta, jolla saataisiin dokumenttienhallinta keskitettyä tietokantasovellukseen.

Vammalan aluesairaalalla on toimipisteitä useissa eri kunnissa ja tästä johtuen myös sovellukseen olisi päästävä kirjautumaan toimipisteestä riippumatta. Ratkaisuksi päätettiin suunnitella sovellus joko intranet- tai Internet-verkkoon. Tietoturvan takia päätettiin ehdottamaan intranet-verkon käyttöä.

Sovelluksen suunnittelussa apuna olivat aiemmat paperilomakkeet, joihin oli dokumentaatiota tallennettu. Osin tarvittavat tietokantataulut tuli suunnitella itse. Tietokannan rakennetta suunniteltaessa havaittiin kokonaisvaltaisen sovelluksen muodostuvan hyvin laajaksi ja siksi päädyttiin ainoastaan kunnossapitotehtävien hallinnan dokumentointisovelluksen kehittämiseen.

Teoriaosuudessa selvitettiin kunnossapidon toimintoihin liittyvää taustateoriaa sekä kunnossapidon tietovirtojen hallintaan tarvittavan sovelluksen teoreettista taustaa. Kunnossapidon taloudellista merkitystä pyrittiin myös selvittämään teoriaosuudessa ja tutustumaan joihinkin kunnossapidon tuottavuuden mittareihin.

Sovellus suunniteltiin Ms-Access ympäristöön ja siitä pyrittiin saamaan mahdollisimman helppokäyttöinen. Suunnittelun loppuvaiheessa ilmeni, että Ms-Access ohjelma ei ehkä olisikaan paras mahdollinen toteutus väline ja näin päädyttiin ehdottamaan sovelluksen laadintaa esim. Lotus Notes-ohjelmistolla, jolloin se olisi myöhemmin helpommin laajennettavissa tarvittaessa. Lisäksi käyttäjäystävällisyys sekä tietoturva olisi helpompaa huomioida tällä työryhmäohjelmistolla.

MANAGEMENT OF TECHNICAL MAINTENANCE IN HOSPITAL ENVIRONMENT – CASE: VAMMALA REGIONAL HOSPITAL

Vähäkylä Juha

Satakunta University of Applied Sciences

Business and Information Technology Huittinen

Degree Programme in Information Technology

Information Network Services

May 2007

Sirpa Björkbacka

UDC: 681.3, 681.3.02

Pages: 49

Keywords: maintenance, database, dokumentation, application.

The subject of this dissertation was to explore, map and propose some possible improvements to maintenance of data management in the Vammala regional hospital. Based on the feasibility studies, an application for digital document management was also to be conceived.

During the mapping phase, many different information sources were explored, as well as the use of information and the filing of documents. Soon it became clear that the filing of documents caused problems. Documents were archived in many folders in several places which led to difficulties to discover the right one when needed. As a solution, it was decided to plan a network application with which we could concentrate the document management in the database application.

Vammala regional hospital has offices in many areas which means that also the application should be accessible from all of them. The solution was to develop an application in the Internet or the Intranet-network. For data security reasons, it was decided to suggest to use the Intranet.

In the planning process of the application, the earlier used paper forms containing documentation were useful. The database tables needed for the application were partly to be planned and developed by ourselves. In planning of the configuration of the database, it was noticed that the pervasive application would have become very large so it was decided to conceive only the part which will be used to manage refurbishment projects.

The purpose of the theoretic section of this dissertation was to define the theory behind maintenance operations and data communications and how to manage them. Another goal of the theoretic section was to explain the economic significance of maintenance and to explore some mathematical instruments which are used for evaluating the economic significance of productivity.

The application was conceived to be used in MsAccess environment and to be as user-friendly as possible. At the end of the planning period, it was recognised that MsAccess was perhaps not the best tool to create the application. So instead, it was decided to suggest to use Lotus Notes software. By using Lotus Notes, it would be easier to extend the application and to create a user-friendly programme with more data security.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SYMBOLI- JA TERMILUETTELO	6
3	OPINNÄYTETYÖSUUNNITELMA	8
3.1	Kohteena olevan ongelman kuvaus	8
3.1.1	Kunnossapitotehtävien raportointi.....	8
3.1.2	Yleiset kunnossapitotehtävät	9
3.1.3	Äkilliset kunnossapitotehtävät.....	10
3.2	Tekniset kehykset probleeman ratkaisemiselle.....	11
3.3	Pirkanmaan sairaanhoitopiiri	12
3.4	Opinnäytetyön taustaa.....	15
3.5	Opinnäytetyöongelma	15
3.5.1	Ongelmaan liittyvät osaongelmat	16
3.6	Kunnossapidon toiminnot Vammalan aluesairaalassa.....	17
3.6.1	Hallinnolliset toiminnot	17
3.6.2	Taloudelliset toiminnot	17
3.6.3	Teknilliset toiminnot.....	18
3.7	Kunnossapitokansioon perustuva dokumentointijärjestelmä.....	18
3.8	Kunnossapidon toimintojen dokumentointi suunniteltavalla sovelluksella.....	21
3.9	Kunnossapidon tietovirrat	22
3.10	Käytettävät menetelmät ja aineiston kerääminen	25
3.10.1	Käytettävät menetelmät	25
3.10.2	Aineiston kerääminen	25
3.10.3	Tulosten luotettavuus	25
3.11	Aikataulu.....	25
4	KUNNOSSAPIDON FILOSOFIA.....	26
4.1	Kunnossapidon määritelmä.....	26
4.2	Kunnossapidon osa-alueet	26
4.2.1	Ennakoiva kunnossapito	26
4.2.2	Korjaava kunnossapito.....	27
4.2.3	Parantava kunnossapito.....	28
4.3	Kunnossapidon tuotot ja kustannukset.....	28
4.3.1	Kunnossapitostrategia ja kannattavuus	29
4.3.2	Elinjakson kustannusanalyysi	32
4.4	Kunnossapidon seurannan tunnusluvut.....	33
4.4.1	Tunnuslukujen tavoitteet ja periaatteet	33

4.4.2	Tunnuslukujen lähtöarvot	35
4.4.3	Esimerkkejä tunnusluvuista	36
4.5	Kunnossapidon tietojärjestelmä	37
4.5.1	Kunnossapidon tietojärjestelmän yleinen rakenne	37
4.5.2	Dokumentointia edellyttävät toiminnot kohteen elinkaaren aikana	38
4.5.3	Elinjakson eri vaiheissa tarvittavat järjestelmät.....	39
4.5.4	Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttäjät kunnossapito-organisaatiossa	40
5	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN RAKENNE	41
5.1	Yleistä suunniteltavasta sovelluksesta	41
5.2	Sovelluksessa tarvittavat tiedot.....	41
5.3	Sovelluksessa tarvittavat tietokantataulut	42
5.3.1	Laitteet-taulukko	42
5.3.2	Laitepaikat	42
5.3.3	Dokumentit	43
5.3.4	Huoltotehtävät.....	43
5.3.5	Huoltosuoritukset.....	44
5.3.6	Varaosat	44
5.3.7	Varaosatoimittajat	44
5.3.8	Henkilöstö.....	45
5.3.9	Käyttäjätunnukset	45
5.4	Tietokantataulujen yhteydet.....	46
6	TULOKSET	46
6.1	Kunnossapidon dokumentoinnin kartoitus	46
6.2	Kartoituksesta sovelluksen suunnitteluun.....	47
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	47
8	TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ	48
9	LOPPUTULOKSEN ARVIOINTI.....	49
	LÄHDELUETTELO	50

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on Vammalan Aluesairaalan teknisen huollon toiminnan kuvaaminen. Huollon hallinnassa ilmenevien ongelmakohtien kartoitus ja mahdollisiin ongelmakohtiin tutustuminen sekä tehtävien hallintaa helpottavan sovelluksen suunnittelu ovat työn teettäjän toivomus opinnäytetyön tuloksiksi.

Tutustumis- ja kartoitusvaihe on jo tullut suoritettua opintoihin liittyvän työharjoittelujakson aikana. Suurimmaksi ongelmaksi näytti muodostuvan suuren tietomäärän hallinta, erilaisten huoltotoimien oikea-aikaisuuden varmistaminen sekä huoltotöistä jäävien raporttien hallinta, säilytys ja arkistointi ilman tarkoituksenmukaista sovellusohjelmaa.

Valmiit sovellusratkaisut eivät sellaisenaan sovellu Vammalan aluesairaalassa käyttöönotettaviksi, vaan ne vaatisivat melkoista modifiointia ja näin sovelluksen suunnittelu ja toteutus tuleekin räätälöidä juuri sairaalan tarpeita tyydyttämään.

Sovelluksen suunnittelussa tietoturvakysymykset ja käyttäjien eritasoiset atk-aidot luovat myös oman haasteensa työn tekemiselle; sovelluksen tulisi olla tietoturvallinen ja käyttäjäsuuntautunut.

2 SYMBOLI- JA TERMILUETTELO

Kunnossapito:

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai pa-

lauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.

Huolto:

Jaksotetun kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet.

Korjaus, korjaava kunnossapito:

Korjaava kunnossapito; suoritetaan vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Tarkoituksena on palauttaa kohteen toimintakunto.

Hälytysraja:

Raja jonka ylittyessä järjestelmä ilmoittaa tietyn laskennallisen arvon ylittyneen. (vrt. määräaikainen huolto).

PSPH

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tehtävänä on tuottaa terveyttä ja toimintakykyä edistäviä terveydenhuollon palveluja sekä luoda edellytyksiä tätä tukevalle tieteelliselle tutkimukselle ja koulutukselle.

Viranomaismääräykset:

Ulkopuolisilta tahoilta tulleita määräyksiä kojeen, laitteen tai järjestelmän kunnossapidosta, huollosta sekä toimintatestauksista.

LCC-analyysi:

Taloudelliset ja tekniset elinkaarianalyysit tarkastelevat tiettyä osa-aluetta tuotteen tai järjestelmän elinkaareissa. Kustannustekijöiden elinkaarianalyysissä (Life Cycle

Cost Analysis, LCC-analyysi) tutkitaan lähinnä taloudellisia vaikutuksia, kun taas tekninen elinkaarianalyysi selvittää tuotteen tai järjestelmän koko eliniän aikaista toimintaa esimerkiksi materiaalivalintojen tai kestävyyskannalta. (Kalliokoski ym. 1995.)

3 OPINNÄYTETYÖSUUNNITELMA

3.1 Kohteena olevan ongelman kuvaus

Vammalan aluesairaalassa teknisen kunnossapidon merkitys on korostunut entisestään sille osoitettujen määrärahojen supistuksien takia. Kunnossapitotoimien avulla on pyrittävä entistä enemmän jatkamaan koneiden ja laitteiden elinkaarta ja näin myös saavuttamaan taloudellista säästöä.

Laitteistokannan laajuuden sekä teknisen monimuotoisuuden takia kunnossapitohenkilöstöllä ei enää ole riittävää muistinvaraista tietämystä kaikkien kunnossapitokohdeiden kunnossapitotehtävistä. Tämän seurauksena kyseessä oleva henkilöstö onkin pakotettu turvautumaan erilaisiin olemassa oleviin raportteihin kuten aiempiin huoltohistoriatietoihin, huoltokirjoihin, huoltomuistioihin sekä aiemmin kyseiset kunnossapitotehtävät suorittaneiden henkilöiden omakohtaiseen tietämykseen.

3.1.1 Kunnossapitotehtävien raportointi

Kunnossapidon toiminnoista on olemassa huomattava määrä erilaisia dokumentteja. Toisaalta toiminnot tuottavat kaiken aikaa lisää aineistoa erilaisten muistioiden ym. muodossa.

Olemassa olevien raporttien sekä henkilökohtaisen tiedon saatavuudessa on kuitenkin ilmennyt huomattavia vaikeuksia. Kunnossapitoraportit saattavat olla kateissa tai niitä ei löydy. Osaksi raportteja säilytetään työnjohdon tiloissa, jonne pääsy on rajoi-

tettua ja tästä aiheutuu viivästyksiä sekä ylimääräistä työtä kunnossapitotehtävien suorituksessa.

Kunnossapitohenkilöstön määräaikaisten työsuhteiden takia tärkeää kokemusperäistä tietoa katoaa työsuhteiden päättyessä riittävän, toimivan sekä keskitetyn tiedonhallintamenetelmän puuttuessa.

Työmääräysten käsittely manuaalisesti, joko suoraan suullisesti työnjohdon antamana tai sitten paperilomakkeilla, on myös todettu ongelmalliseksi.

3.1.2 Yleiset kunnossapitotehtävät

Vammalan aluesairaalassa kunnossapitotehtävistä osa on ”akuutteja” tehtäviä ja korjauksia. Osa tietyin aikavälein toistuvia yleisiä tehtäviä kuten kausihuoltoja ja kunnostuksia. Kausittaisista huolloista osa on laitteen valmistajan asettamia huoltoväliaikoja, osa takuu ym. ehdoissa määräytyviä ja osa muualta tulevien määräysten saaneita.

Viranomaismääräyksistä johtuvat huollot ja toimintatestaukset ovat toinen merkittävä ryhmä kunnossapidon tehtäviä. Näitä ovat erinäiset toimintatestaukset mm. paloilmoitussjärjestelmän, kulunvalvonnan, murtohälytysjärjestelmän, lämmityslaitoksen ja varavoimalaitteiston testaus eri viranomaisten määräämin väliajoin sekä osin myös heidän suorittamana. Osin nämä tehtävät hoidetaan sairaalan oman henkilökunnan voimin.

Kunnossapitotehtävien suorittamisen oikea-aikaisuudella on suuri merkitys mahdollisten vastuukysymysten eteen tullessa ja myös vakuutusyhtiöt edellyttävät tiettyjen toimintojen suorittamista ajallaan.

Määräaikaisten kunnossapitotoimien yksi merkittävimmistä funktioista on äkillisten vikaantumistilanteiden ehkäisy ja näin sairaalan ydintoimintojen mahdollisimman suuri luotettavuus sekä toiminta-aste.

Tähän asti huoltotöiden oikea-aikaisuudesta kannettava huoli on ollut työnjohdon sekä työn suorittajien harteilla. Osa muistissa, vihoissa, erinäisissä listoissa, kansioissa, osa erillisissä taulukoissa tietokoneilla. Tehtävien jatkuva lisääntyminen on tuonut mukanaan ongelman, miten varmistua siitä, että mikään tehtävä ei vahingossa unohdu ja näin altista laitetta tai laitteistoa vikaantumiselle? Toisaalta myös Pshp:n hallintojohto on toivonut myös Vammalan aluesairaalan siirtyvän keskitettyyn tietojen hallintaan.

3.1.3 Äkilliset kunnossapitotehtävät

Äkillisistä, ”akuuteista”, tehtävistä tieto on välitetty vikailmoituksella. Vikailmoitukset ja niiden käsittely on osoittautunut ongelmalliseksi tekijäksi, jossa olisi kehittämisen varaa.

Nopeasti suoritettavien tehtävien ryhmään kuuluvat erilaiset vikaantumistilanteet, vauriot, yhteysongelmat, hälytykset eri kohteista sekä muut kiireellisiä toimia vaativat, ennalta arvaamattomat kunnostustyöt.

Nykyisin laitteen, kojeen, apuvälineen tai kiinteistön jonkin elementin vikaantuessa on ilmoitus huoltohenkilökunnalle annettu joko puhelimitse tai kirjallisesti vikailmoituslomakkeella.

Puhelimitse viesti on saapunut perille nopeasti, mutta mikäli huoltohenkilökunta ei kiireisyytensä takia ole ollut tavattavissa, on ilmoittajan tarvinnut toimittaa paperilomake huoltotiloissa olevaan ”piikkiin”. Lähetin kierroksista riippuen tähän on saatanut kulua jopa useita tunteja ennen kuin vikailmoitus on ollut huoltohenkilöstön hallussa. Toinen vaihtoehto on ollut toimittaa vikailmoituslomake perille itse. Sairaalahenkilöstöltä tähän on kulunut turhaa aikaa melkoisesti ja kaikki se on ollut pois hoitohenkilöstön työpanoksesta hoitotehtävissä.

3.2 Tekniset kehykset probleeman ratkaisemiselle

Vammalan aluesairaalan teknisen huollon alaisuudessa on useita eri toimipisteitä. Näissä tietokoneita on noin 350 ja nämä ovat sairaalan sisäisessä verkossa ja näin yhteydessä toisiinsa. Toimipaikkoja on myös Vammalan kaupungin ulkopuolella kuten Hämeenkyrössä, Parkanossa sekä mm. Äetsässä.

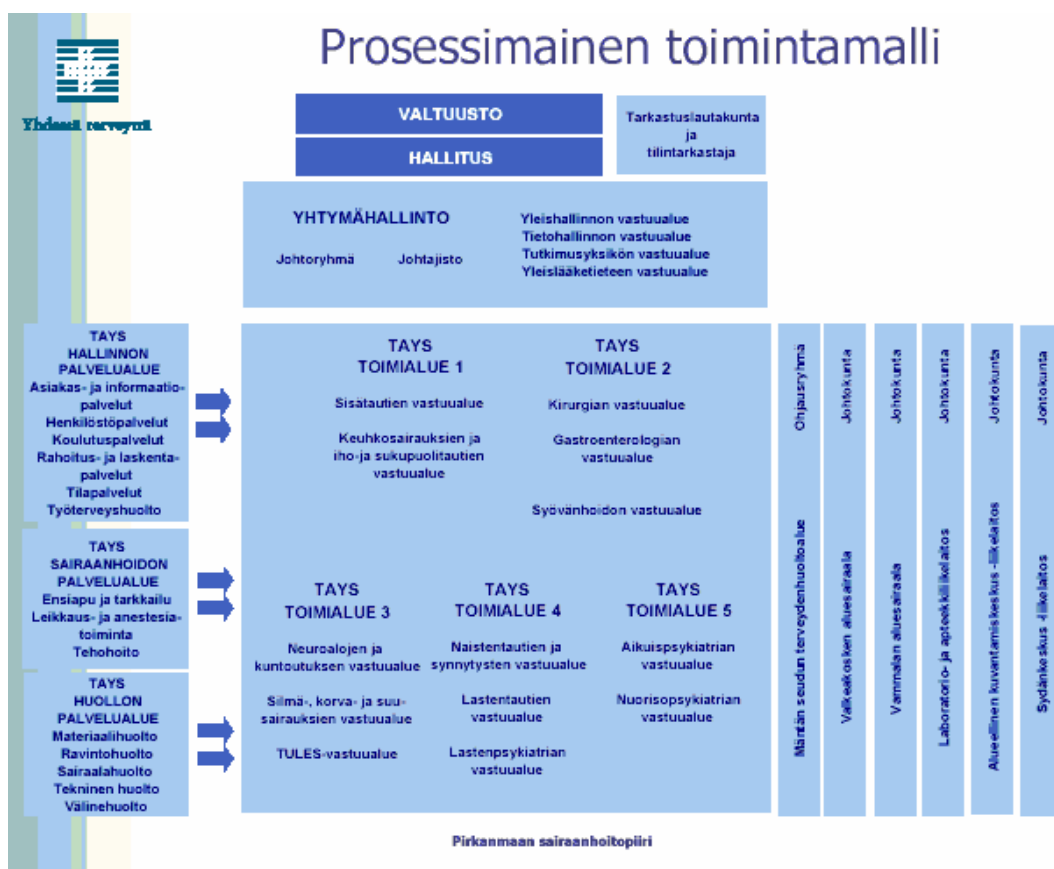
Huolto- tai kunnostustoimia suorittava henkilöstö on nykyisin joutunut turvautumaan mukana kuljetettaviin huoltoraportteihin ja lisätiedon hankinta sekä huoltoraporttien täyttö on ollut mahdollista vasta sairaalan huoltotiloissa Vammalassa. Tämä on koettu ongelmalliseksi ja onkin ilmennyt tarvetta mahdolliselle tiedon saatavuudelle tietoverkon avulla, jolloin se olisi saatavilla miltä verkossa olevalta koneelta tahansa kunnossapidon kohteen sijainnista riippumatta

Vikailmoitusten käsittelyn järkiperaistämiseksi olisi verkon käyttö myös hyvä vaihtoehto. Verkkosovelluksen tulisi kuitenkin olla riittävän tietoturvallinen, jotta tietoturvariskeiltä välttyttäisiin. Salasanasuojaus eritasoisine käyttäjätunnuksineen olisi näin välttämätön. Huollon tietojärjestelmä ja vikailmoitus järjestelmä olisikin hyvä eriyttää omiksi tietokannoikseen ja omiksi sovelluksikseen, jolloin muilla kuin huoltohenkilöstöllä olisi pääsy ainoastaan vikailmoitusjärjestelmään ja siinäkin ainoastaan jättämään vikailmoitus. Ilmoituksen jättäjän tulisi kuitenkin saada vahvistus siitä, että hänen jättämänsä ilmoitus on kirjattu järjestelmään ja siitä, että kunnossapitohenkilöstö on työn vastaan ottanut.

Sovelluksen luonne ja vaatimukset johtavat siihen, että toteutuksen suunnittelu tuleekin tehdä tietokantarakenteisena. Sopiva työkalu sovelluksen toteuttamiselle olisi esimerkiksi Lotus Notes-ohjelma, mutta tässä opinnäytetyössä keskitytään lähinnä ongelman kartoitukseen ja sovelluksen suunnitteluun mahdollisen toteutuksen tueksi.

Käyttäjien erilaisten tietoteknisten taitojen vuoksi sovelluksen on oltava myös mahdollisimman helppokäyttöinen sekä havainnollinen. Tämä on erittäin tärkeää, jotta sovellus hyväksyttäisiin ja sitä käytettäisiin.

3.3 Pirkanmaan sairaanhoitopiiri



Kuvio 1. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin prosessiorganisaatio (prosessiorganisaatio. 9.2.2007).

Pirkanmaan sairaanhoitopiiri on 28 pirkanmaalaisen kunnan muodostama kuntayhtymä. Jäsenkunnat ovat Akaa, Hämeenkyrö, Ikaalinen, Juupajoki, Kangasala, Kihniö, Kiikoinen, Kuhmalahti, Kuru, Kylmäkoski, Lempäälä, Mouhijärvi, Mänttä, Nokia, Orivesi, Parkano, Pirkkala, Pälkäne, Ruovesi, Tampere, Urjala, Valkeakoski, Vammala, Vesilahti, Vilppula, Virrat, Ylöjärvi ja Äetsä.

Tehtävä

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tehtävänä on tuottaa terveyttä ja toimintakykyä edistäviä terveydenhuollon palveluja sekä luoda edellytyksiä tätä tukevalle tieteelliselle tutkimukselle ja koulutukselle.

Palvelut

Kuntien ja sairaanhoitopiirien kanssa tehdyt palvelusopimukset määrittelevät tuotettavien palveluiden määrän ja valikoiman. Sopimuksen perustuvat väestön palvelutarpeisiin. Lisäksi yliopistollinen sairaala tuottaa palveluja erityisvastuualueensa sairaanhoitopiireille. Vuodeosastoilla hoidetaan vuosittain noin 75 000 ja poliklinikoilla noin 370 000 potilasta. Sairaanhoitopiirin toiminnassa heijastuvat sen eettiset periaatteet, joita ovat hyvä hoito, ihmisen kunnioittaminen ja osaamisen arvostaminen. Työ on kiteytetty sanoihin Yhdessä terveyttä.

Talousarvio 2005

Tulostavoite on -0,52 miljoonaa euroa. Toimintatuotot ovat 414,6 ja toimintakulut 394,1 miljoonaa euroa. Investointeihin käytetään 32,4 miljoonaa euroa. Sairaanhoitopiirin henkilöstökulut ovat 246,6 miljoonaa euroa. Vakinaisia tehtäviä on 5631, joista 56 on sivuvirkoja.

Tytäryhteisöt

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tytäryhteisöjä ovat Laitospesula Oy, Maatilan Vuokralat Oy, Tampereen yliopistollisen sairaalan koulutussäätiö ja Kiinteistöosakeyhtiö Kissantassu. Osakkuusyhteisöjä ovat Coxa Oy, Asunto Oy Asemanmutka, Finn-Medi Invest Oy ja Medi-Piko Oy.

(Pshp:n www-sivut, 5.2.2007.)

Vammalan aluesairaala

Vammalan aluesairaalan toiminta-ajatus on tuottaa potilas-, asiakas- ja palvelukeskeisesti erikoissairaanhoidon palveluja tukipalveluineen vastuualueen kunnille ja muille jäsenkunnille sekä sairaanhoitopiirin ulkopuolisille sopimuskunnille sovituissa laajuudessa. Vammalan aluesairaalan erikoisaloja ovat sisätaudit, kirurgia, synnytykset ja naistentaudit sekä psykiatria. Vammalan aluesairaala tuottaa myös avohoitopalveluja lastentautien, lastenpsykiatrian, nuorisopsykiatrian, korva-, nenä- ja kurkkutautien sekä urologian erikoisaloilla. Vammalan aluesairaala tuottaa palveluja

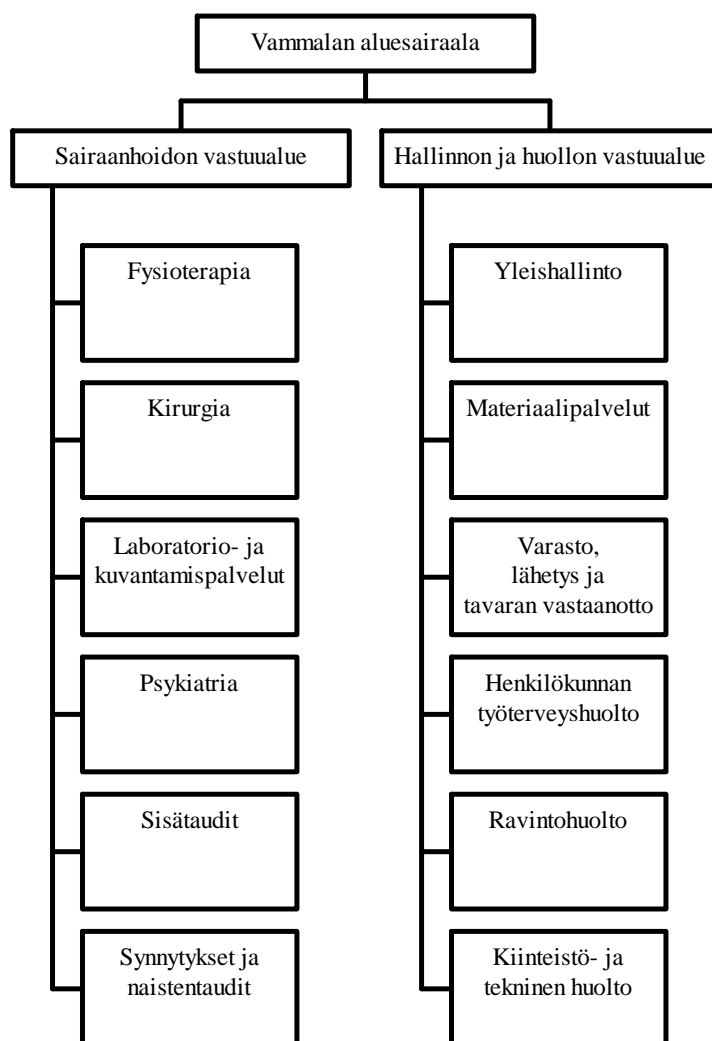
kymmenelle jäsenkunnalle, jotka ovat Hämeenkyrö, Ikaalinen, Kihniö, Kiikoinen, Mouhijärvi, Parkano, Suodenniemi, Vammala, Viljakkala ja Äetsä. Lisäksi sairaala palvelee sopimuskuntia, jotka ovat Huittinen, Lavia ja Punkalaidun. Yhteistyö terveyskeskuksen kanssa on tiivistä. Aluesairaala toimii yöaikana terveyskeskusten yhteispäivystyspisteenä.

(Pshp:n www-sivut, 22.12.2004.)

Organisaatio

Vammalan aluesairaala jakautuu sairaanhoidon sekä hallinnon ja huollon vastuualueisiin. Hallinnon ja huollon vastuualueen johtajana toimii hallintojohtaja.

Vammalan aluesairaala



Kuvio 2. Vammalan aluesairaalan organisaatiokaavio

Tekninen huolto

Tekninen huolto vastaa Vammalan aluesairaalan hallinnassa olevien kiinteistöjen lämpö-, vesi- ja ilmastointihuollon järjestämisestä, laitteiden huolloista sekä korjauksista. Lääkintälaitteiden turvallisuus- ja vastaanottotarkastukset sekä niiden huolto ja korjaukset, sairaalakiinteistöjen, sopimusasiakkaiden kiinteistöjen, sairaalan vuokra-asuntojen sekä viher- ja katualueiden hoito kuuluu myös osaston tehtäviin. Teknisen huollon tehtäväkenttään kuuluu myös sairaalan eri toimipaikkojen n.350:stä tietokoneesta koostuvan verkon ylläpito ja kehittäminen muuttuvia tarpeita vastaavaksi. Lisäksi sairaalan kuljetusten organisointi ja suorittaminen on teknisen huollon vastuulla.

(Pshp:n www-sivut, 22.12.2004.)

3.4 Opinnäytetyön taustaa

Opintoihin Satakunnan ammattikorkeakoulussa kuuluu 6 kk:n työharjoittelujakso. Itse suoritin kyseisen harjoittelun Vammalan aluesairaalassa. Tehtäväni sairaalassa oli laatia kiinteistöjen tilataulukointi ja syöttää siihen tarvittavat tiedot. Tehtävän edessä havaitsin kyseisten tietojen saatavuuden hankaluuden; tietoa oli etsittävä milloin mistäkin. Osin tästä johtuen esiin tuli mahdollisuus keskitetyn tiedonhallinnan sovelluksen suunnittelusta ja laatimisesta.

Harjoittelujakson loppupuolella ehdotin huoltopäällikkö Markku Ojalalle mahdollisuutta suunnitella tietokanta opinnäytetyönäni.

3.5 Opinnäytetyöongelma

Tehtävänä on kartoittaa esille tulevat ongelmakohdat Vammalan aluesairaalan teknisten huoltotehtävien hallinnassa ja informaation kulun nopeudessa. Kartoituksen pohjalta tulee etsiä ratkaisu ongelmiin.

Tehtävän ehkä yksi suurimmista ongelmista on suunnitella tietokantapohjainen verkkosovellus, joka on sekä tietoturvallinen että myös riittävän helppokäyttöinen, jotta sen käyttöönotto olisi hyväksyttyä; sitä käytettäisiin!

3.5.1 Ongelmaan liittyvät osaongelmat

Vammalan aluesairaalassa on useita eri yksiköitä, niin Vammalassa, kuin myös naapurikunnissa. Sovellukseen tulisi päästä myös näistä yksiköistä. Ratkaisuna tähän olisi laatia verkkosovellus joko internet-selaimella käytettäväksi tai sitten sairaalan sisäiseen intranet-verkkoon.

Sovelluksen tietoturvaan tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Sovelluksessa tulisi olla monen tasoiset käyttäjätunnukset. Yksi mahdollisuus olisi esimerkiksi jaottelu kunnossapitohenkilöstöön, työjohtoon sekä ylläpidon käyttäjätunnuksiin.

Tietoturvan kannalta toimivampi ratkaisu olisi ehkä sovelluksen sijoittaminen sairaalan sisäiseen intranet-verkkoon, jolloin sovellukseen pääsy onnistuisi vain sairaalan verkossa olevilta koneilta. Tämän lisäksi myös eritasoiset käyttäjätunnukset lisäisivät tietoturvaa.

Sovelluksessa tulisi olla myös jonkinlainen hälytysjärjestelmä tietyin määräajoin suoritettavien kunnossapitotoimien oikea-aikaisuuden varmistamiseksi. Määräaikaishuoltojen ja toimintatestauksien ajankohta määräytyy pääosiltaan sairaalaympäristössä käyttötuntien mukaan ja näin esimerkiksi jonkin kohteen huoltotoimet tulee suorittaa viikoittain. Ratkaisuksi tähän voisi ajatella tietokantaan syötettäviä hälytysrajoja. Tietyille toimenpiteille annettaisiin raja-arvot, milloin kyseiset tehtävät on suoritettava ja sovellus antaisi hälytyksen, kun kyseinen raja lähestyisi. Raja-arvoa, esimerkiksi aika on pienempi kuin kaksi vuorokautta, apuna käyttäen voitaisiin saada listaus kulloinkin ajankohtaisista kunnossapitotoimista. Aikarajahälytyksellä voitaisiin myös varmistua kaikkien tehtävien suoritetuksi tulemisesta ja unohduksen riski pienenis huomattavasti. Vikailmoituksien käsittely tulisi eriyttää omaksi tietokannakseen, jolloin muilla kuin kunnossapitohenkilöstöllä olisi pääsy ainoastaan vikailmoitussovellukseen.

3.6 Kunnossapidon toiminnot Vammalan aluesairaalassa

Kunnossapitotoimintojen perusjako

- hallinnollisia toimintoja
- taloudellisia toimintoja
- teknillisiä toimintoja.

Kunnossapidon toiminnoissa tehtävien jako eri henkilöstöryhmien välillä ei ole kovinkaan ehdoton: myös työntekijät suorittavat osin hallinnollisia sekä taloudellisia toimintoja tietyissä puitteissa. Huoltohenkilöstö voi esimerkiksi itsenäisesti suorittaa pienet tarviketilaukset. Suuremmat, rahallisesti merkittävämmät ostotoimet hoitaa kuitenkin työnjohto ja talouspuolen henkilöstö.

3.6.1 Hallinnolliset toiminnot

Hallinnollisiin toimintoihin sisältyy kunnossapidossa mm. työaikaseuranta, työnsuunnittelu, organisointi, resurssien hallinta, kunnossapidon tiloista ja työkaluista ja niiden hankinnasta päättäminen, kunnossapidon palveluiden ostosta ja myynnistä päättäminen, raporttien ja selvitysten laatiminen sekä erilaiset yleiset hallintotehtävät. Kunnossapidossa näistä tehtävistä vastaa lähinnä työnjohto.

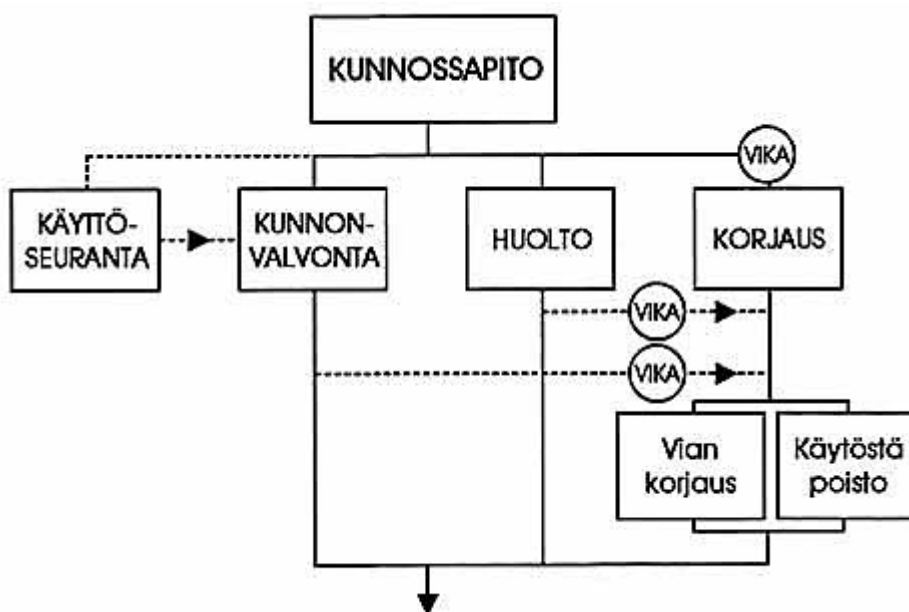
3.6.2 Taloudelliset toiminnot

Taloudellisista toiminnoista ehkä merkittävin on kustannusseuranta ja sen avuksi tarvittavien dokumenttien sekä raporttien tuottaminen ja tulkitseminen. Myös erilaisten suurempien hankintojen ajoituksen suunnittelu kulloistenkin käytettävissä olevien taloudellisten resurssien puitteissa on tärkeä osa näitä toimintoja.

Vastuunkanto kunnossapidettävistä tiloista sekä laitteista taloudellisten resurssien puitteissa on yksi tärkeä taloudellisen sektorin tehtävä. Varastonhallinta riittävässä mittasuhteessa on merkittävä osa taloudellisia toimintoja. Apuvälineinä kunnossapidon taloudellisista tekijöistä päätettäessä ovat mm. investointilaskelmat, budjetointi, suorituskyvyn analysointi ja strateginen laskenta.

3.6.3 Tekniset toiminnot

Kunnossapidon tekniset toiminnot voidaan esittää alla olevan kaavion (kuvio3) avulla.



Kuvio 3. Kunnossapidon tekniset toiminnot
(Asp, Hyppönen & Tuominen. 11.1.2006, 2.1).

Kunnossapidon tekniset toiminnot ovat joko ennakkoivia toimia vikaantumistilanteiden ehkäisemiseksi tai sitten vian korjaamiseen tähtääviä toimia. Näiden toimien yhteisenä tarkoituksena on kunnossapitokohteen toimintakunnon ylläpitäminen tai sen mahdollisimman nopea ja taloudellisesti kannattava saavuttaminen.

3.7 Kunnossapitokansioon perustuva dokumentointijärjestelmä

Sairaalan nykyisissä kunnossapitokansioissa säilytetään erilaisia raportteja kuten esimerkiksi erilaisia kansion käytön soveltamis- ja käyttöohjeita, kaavakkeiden täyttömalleja, toimittajien huolto-ohjeita, huoltomuistioita, laitteiden sekä järjestelmien toimittajien yhteystietoja, pöytäkirjoja, raportteja, todistuksia, mittauspöytäkirjoja ja mm. laitteiden sekä järjestelmien teknisiä piirustuksia.

Aluesairaalan kunnossapidon raportointijärjestelmä on ollut tähän asti kirjalliseen materiaaliin perustuvaa ja näin erilaisia raportteja on kertynyt suuri määrä. Raporttien säilytys on hoidettu erilaisten kansioiden avulla. Arkistosta jonkin tietyn raportin löytäminen on ollut erityisen hankalaa ja aikaa vievää. Alla (kuvio 4) kaavio sairaalan kunnossapitokansiosta ja sen käytöstä pääpiirteissään.

TSS OY /PHe

SELVITYS

SE001

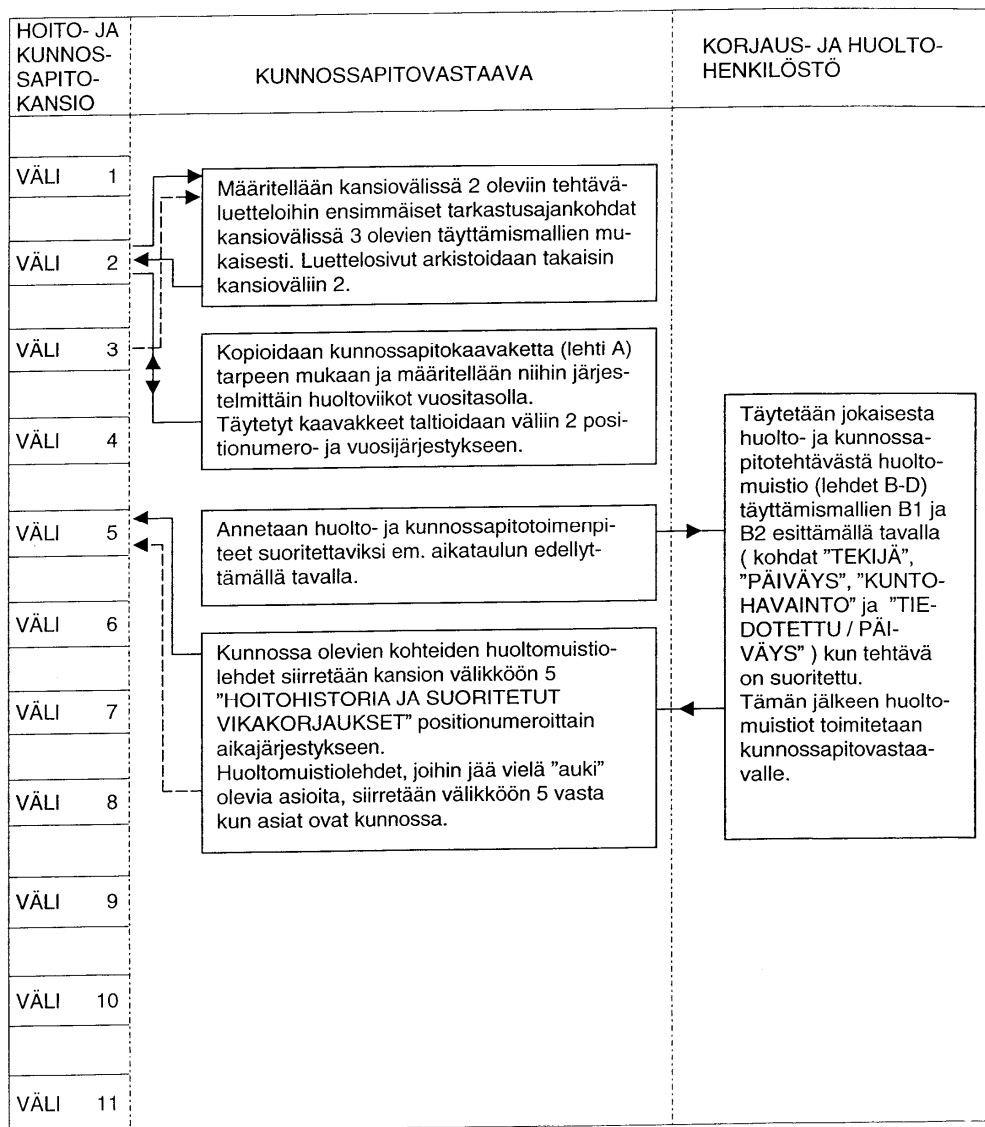
2(2)

01.06.2001

RH 3411

PÄIVITETTY

1.3 Hoito- ja kunnossapitosuunnitelman soveltaminen käytäntöön.



Kuvio 4. Vammalan aluesairaalan kunnossapitokansion käyttöperiaate

Kyseinen kunnossapitokansio koostuu välilehdillä erotelluista eri "osastoista". Kukin näistä sisältää tiettyä informaatiota. Dokumenttien määrästä johtuen myös kansioiden lukumäärä on melko suuri ja lisääntyy kaiken aikaa.

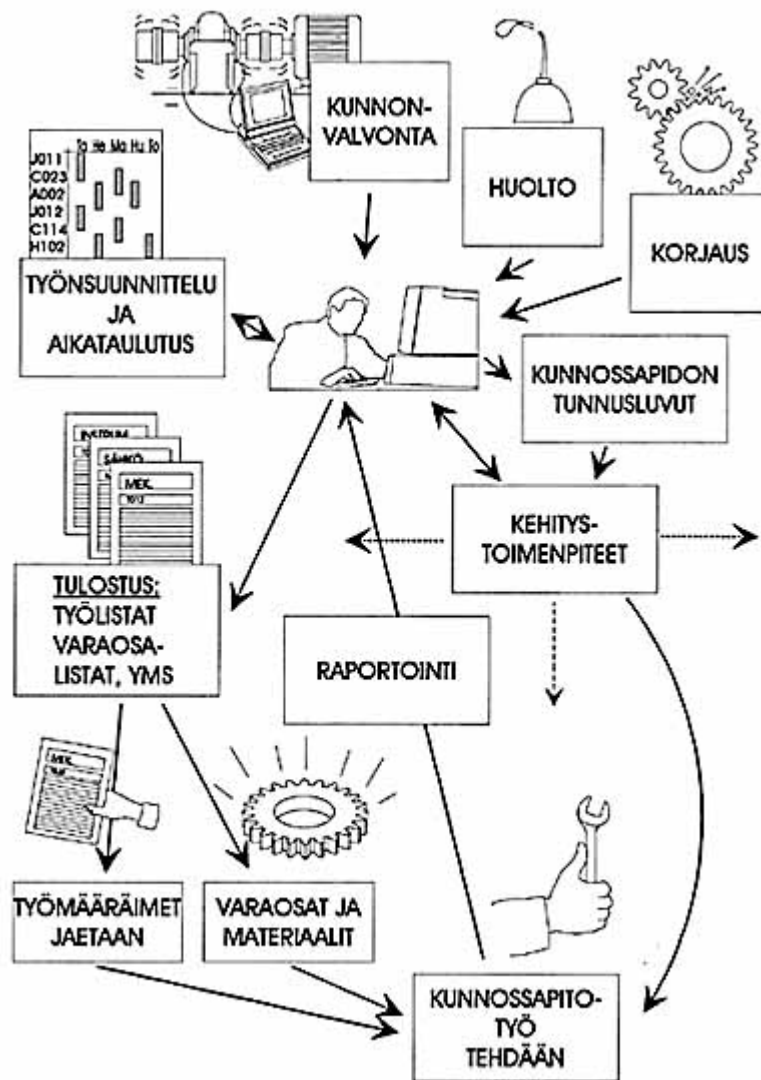
Hoito- ja kunnossapitokansio koostuu 11:sta eri väliköstä, joiden käyttötarkoitus on seuraava:

1. väli sisältää yleiset tiedot ja periaatteen kansion käytöstä
2. väli sisältää huolto- ja kunnossapitosuunnitelman kokonaisuudessaan
3. väli sisältää kaavakkeiden täyttämismallit
4. väli sisältää tiedot laitetoimittajien huolto-ohjeiden säilytyksestä dokumentoituna liitteelle E
5. väliin sijoitetaan huoltotilanteista lomakkeille B, C ja D tehdyt huoltomuistiot
6. välin yhteystietolomakkeelle F kirjataan laite-/järjestelmäkohtaiset valmistaja- ja yhteystiedot
7. väli sisältää pöytäkirjat, todistukset ja raportit
8. väliin sijoitetaan dokumenttien kunnossapitoon liittyvät ohjeet
9. väli sisältää selvityksen standardin SFS 4372 mukaan suojatuista tiloista, sekä niissä suoritettavista määräaikaismittauksista
10. väliin sijoitetaan lääkintätilojen mittauspöytäkirjat
11. väliin sijoitetaan piirustusluettelot kaikista sairaalan sähköpiirustuksista

(TSS OY/PHe. 2001.)

3.8 Kunnossapidon toimintojen dokumentointi suunniteltavalla sovelluksella

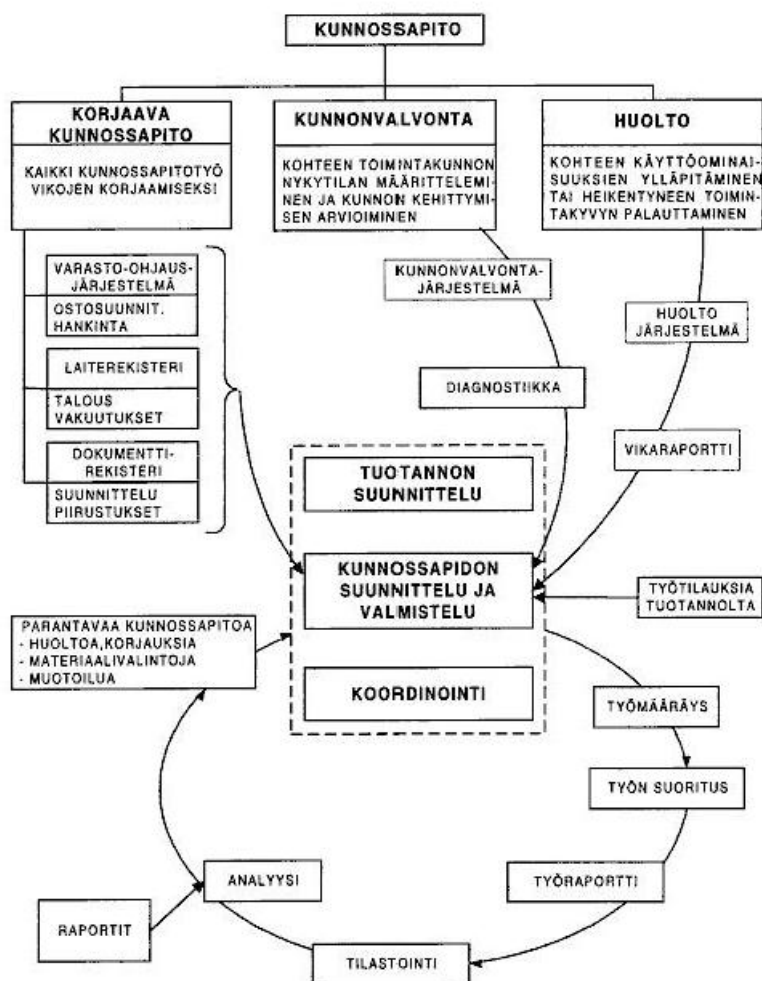
Suunniteltavan sovelluksen avulla nämä dokumentit olisivat sähköisessä muodossa tietokannassa ja näin myös huomattavasti helpommin saatavissa erilaisten tietokannasta tehtävien kyselyiden sekä suodatusten avulla. Toisaalta myös arkiston järjestysoingemat poistuisivat. Alla on kaavio sovelluksen avulla tapahtuvasta kunnossapidon tiedonhallinnasta.



Kuvio 5. Kunnossapidon tiedonhallintasovellus
(Asp ym. 11.1.2006, 4.1).

3.9 Kunnossapidon tietovirrat

Alla on kaaviokuva kunnossapidon toiminnoista ja niihin liittyvistä tietovirroista.



Kuvio 6. Kunnossapidon osiot korjaava kunnossapito, kunnonvalvonta ja huolto (Siekkinen 1996,s.15).

Ehkäisevä kunnossapito

Kaikki ne tarkastus-, testaus- ja huoltotoimenpiteet, joita tehdään ilman, että laitteessa tiedettäisiin olevan vikaa.

Käyttöseuranta

Käyttöseuranta on kaiken kunnossapitotoiminnan lähtökohta. Käyttöseurantaa suorittavat pääsääntöisesti laitteen käyttäjät.

Kunnonvalvonta

Kunnonvalvonnassa kohteen toimintaa tarkkaillaan ja mitataan joko jatkuvasti tai määräajoin. Tavoitteena on alkavan vikaantumisen havaitseminen ja vian korjaaminen ennen kuin se estää kohteen halutun toiminnon toteutumisen.

Jaksotetut huollot

Perinteinen käyttöajan, käyttökertojen tai muun vastaavan mukaan jaksottuva huolto-toimenpide, joka tehdään kohteen tilasta riippumatta. Esimerkiksi öljynvaihto on jaksotettua huoltoa.

Tarkastus

Tarkastuksella tarkoitetaan kohteen toimintakyvyn tarkastamista ilman päätelmiä tai analyysyjä.

Testaus

Kohteen toimintakyvyn tarkastaminen vertaamalla saatuja mittaustuloksia kohteelle spesifioituihin arvoihin. Tähän toimenpiteeseen sisältyy myös mittaustuloksiin liittyvät päätelmät.

Huolto

Kohteelle suoritetaan ennalta laaditun ohjelman ja toimenpidesuunnitelman mukaiset kunnonvalvonta- ja huoltotoimenpiteet.

Korjaus

Korjaus on toimenpide, jonka tarkoituksena on poistaa kohteesta paikannettu vika. Tehtävä suoritetaan, kun kohde on vikaantunut. Vikaantuminen voi olla kokonaisvika, joka estää kohteen kaikki toiminnot, osittaisvika, joka estää osan kohteen toiminnoista.

Käytöstä poisto

Osan tai koko kohteen käytöstä poistaminen spesifioitujen eliniän täyttymisen, taloudellisesti kannattamattoman korjauksen tai kohteen modifioinnin vuoksi. On huomattava, että käytöstä poistaminen sisältää myös käytöstä poistetun kohteen osien asianmukaisen kierrätyksen sen purkamisen jälkeen.

(Asp ym. 11.1.2006, 2.1.)

3.10 Käytettävät menetelmät ja aineiston kerääminen

3.10.1 Käytettävät menetelmät

Ohjelmiston suunnittelussa käytettyjä menetelmiä ovat kokonaistutkimus, sisällön suunnittelu ja tekninen suunnittelu, ohjelmointi ja testaus. Kokonaistutkimus sisälsi sairaalan nykytilanteen kartoituksen, ongelmakohtien selvityksen, suunnitellussa sovelluksessa tarvittavien tietojen ja dokumenttien kartoitukset. Sisällön suunnittelu suoritettiin kokonaistutkimuksen ja annettujen toiveiden perusteella. Tekninen suunnittelu toteutettiin sisällön suunnittelun tulosten pohjalta. Tietovarastomallin avulla suunniteltiin tietokannan taulut, niiden rakenteet sekä laskettiin taulutiedostojen tilatarpeet.

3.10.2 Aineiston kerääminen

Aineistona sovelluksen tietokantataulujen suunnittelun apuna käytetään jo olemassa olevia paperiversioita, erilaisia lomakkeita. Myös olemassa oleviin kaupallisiin toteutuksiin tutustumisesta oli merkittävää hyötyä tietokantatauluja suunniteltaessa.

3.10.3 Tulosten luotettavuus

Työn tuloksista syntyy taloudellista säästöä ajansäästön myötä. Myös turha juokseminen vähenee huomattavasti ja tieto on turvallisesti tallessa. Huoltotehtävistä jää nyt myös raportit, jotka ovat muuallakin saatavilla kuin ainoastaan huoltohenkilöiden muistissa.

3.11 Aikataulu

Tietokannan suunnitelma on tarkoitus saada valmiiksi kevään 2007 aikana.

4 KUNNOSSAPIDON FILOSOFIA

4.1 Kunnossapidon määritelmä

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 (SFS- EN 13306).

4.2 Kunnossapidon osa-alueet



Kuvio 7. Kunnossapidon osa-alueet
(Aaltonen, R. 28.11.2006, 2.)

4.2.1 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivalla kunnossapidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden avulla voidaan ennakoida vikoja tai estää niiden syntymistä.

Ennakoiva kunnossapito voidaan jakaa kahteen pääryhmään, nimittäin määräaikaishuoltoon sekä kuntoa valvovaan ja tarkastavaan kunnossapitoon. Määräaikaishuolto tarkoittaa toimenpiteitä, joilla estetään ennalta laitteiston viat. Esimerkkinä näistä

toimenpiteistä ovat puhdistus, voitelu, ohjelmoidut vaihdot ja kunnostukset. Kunnonvalvonta ja tarkastustoiminta tarkoittavat toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on havaita viat ennen kuin ne aiheuttavat käyttöhäiriöitä ja tuotannon menetykskustannuksia.

Riittävä kunnonvalvonta/ tarkastustoiminta sekä säännölliset määräaikaishuollot ovat laitoksen katkeamattoman toiminnan peruspilareita. Laiminlyönnit näissä toimissa saattaa aiheuttaa korvaamattomat vahingot tuotantoseisausten sekä laitteiston epänormaalin nopean kulumisen muodossa.

4.2.2 Korjaava kunnossapito

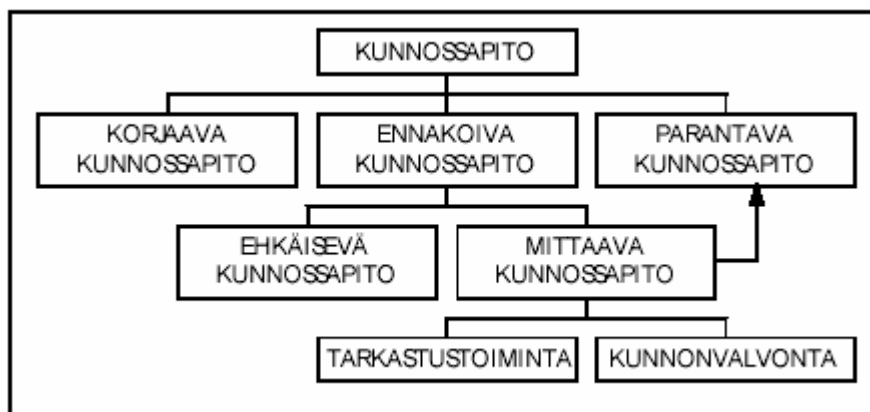
Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan toimia joilla jo vikaantunut kohde palautetaan alkuperäiseen toimintakuntoonsa.

Korjauksessa kohde korjataan sen jälkeen, kun vikaantuminen on todettu. Korjaus on kunnossapidon yksinkertaisin ja ehkä perinteisin muoto, ”palokuntatoiminta”.

Korjauksessa voidaan erottaa eri toimintatavoitteita:

- Väliaikainen korjaus, jonka tarkoituksena on toimintakatkosajan minimointi.
- Toimintakyvyn entiselleen palauttava korjaus. Laitteen korjaus paikan päällä tai vikaantuneen laitteen vaihtaminen vastaavaan kunnolliseen ja vikaantuneen korjaaminen korjausyksikössä.
- Parantava korjaus, jonka tarkoitus on vian toistumisen estäminen.

(Asp ym. 11.1.2006, 2.2.)



Kuvio 8. Kunnossapidon toimintatavoitteet
(ABB:n TTT-käsikirja, 2000 -07, 2).

4.2.3 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito tarkoittaa laitteiden suorituskykyä, käytettävyyttä, luotettavuutta ja turvallisuutta lisäävää toimintaa, jonka avulla voidaan poistaa esimerkiksi suunnitteluvirheistä johtuvat ongelmatapaukset tai vaurioiden perussyyt ja siten vähentää kunnossapidon tarvetta. Usein myös laitteiden modernisoinnit ja uusinnat voidaan lukea kuuluvan parantavan kunnossapidon piiriin, mikäli niiden toteuttamisen taustalla on kunnossapidollinen ongelma tai suoranaisesti laitteen käytettävyyttä ja luotettavuutta lisäävä muutostyö, jolla voidaan välttää uushankinta.

(ABB:n TTT-käsikirja, 2000 -07, 3.)

Katso VTT:n sivut http://www.vtt.fi/palvelut/all/all_1/pdf_julkaisusarjat.jsp

4.3 Kunnossapidon tuotot ja kustannukset

Kunnossapidon tuotot ja kustannukset rakentuvat miltei samoista tekijöistä niin teollisuuden kuin myös laitoksien kunnossapidossa. Ongelmana on miten tuottaa ja ylläpitää laadukkaat palvelut mahdollisimman pienin kustannuksin.

4.3.1 Kunnossapitostrategia ja kannattavuus

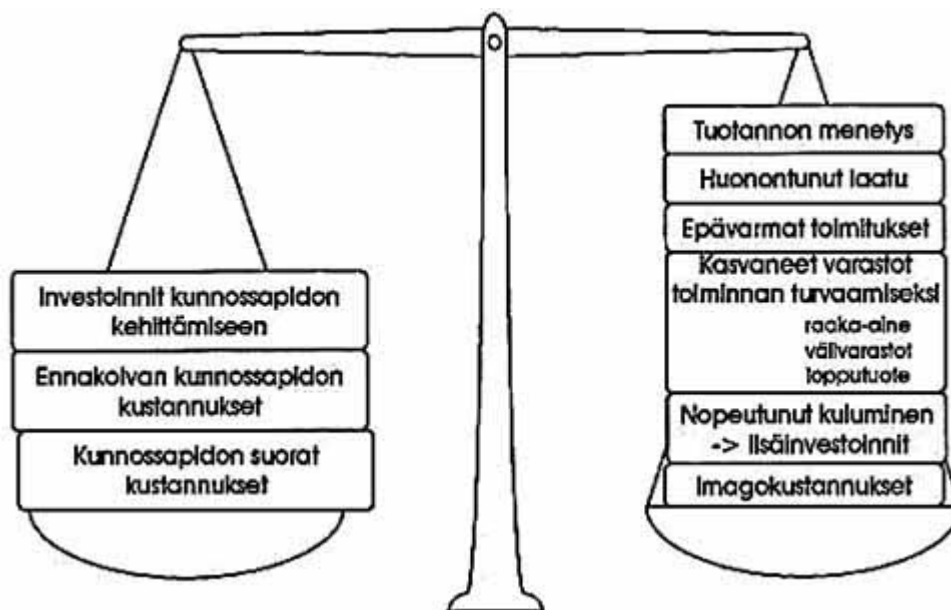
Kunnossapidon kannattavuusanalyysien ongelmana on se, että tarkasteluihin liittyy osia, joita on suorilla taloudellisilla laskelmilla vaikea hallita. Suorien kunnossapito-toimenpiteiden ja niihin liittyvien aputoimenpiteiden kustannuslaskelmissa ei ole ongelmia. Ongelmana ovat kunnossapidolla saavutettavat tuotot. Selvä kasvanut tuotanto tai parantunut laatu voidaan laskea perinteisten taloudellisten laskelmien avulla. Vaikutusten toisessa päässä esimerkiksi parantuneesta toimintavarmuudesta johtuvaa markkinaosuuden kasvua sen sijaan on vaikea käsitellä vertailulaskelmissa, jotka tehdään selvässä rahassa.

Koulutusinvestoinnit

Toisella tavalla tarkasteltuna kunnossapito määräytyy voimakkaasti yrityksen henkilöstöpolitiikan mukaan. Kunnossapidon tason nostaminen edellyttää väistämättä koulutusinvestointeja, jotka eivät irrallisesti toteutettuna useinkaan johda toivottuun tulokseen. Koulutuksen tavoitteena on muuttaa työntekijöiden asenteita suosiollisemmiksi oman työpaikan kunnossapidon kehittämistä ja yhteistyötä kohtaan.

Palvelujen käyttö

Yrityksen hankintapolitiikka muodostaa uuden tarkastelutavan kunnossapitotoiminnan kokonaisuuteen. Vaihtoehtoina ovat kunnossapitotoiminta omilla resursseilla tai osan toiminnasta ostaminen ulkoa, palveluna. Tyypillisiä esimerkkejä palveluista ovat nostolaite-, hissi-, erityislaite- ja atk-laitehuollot, jotka pääsääntöisesti ostetaan palveluna. Huollot voivat myös kuulua laitteen huoltosopimukseen. Yrityksen ei ole kannattavaa hankkia itselleen suhteellisen pienen alueen varsin laajaa ja vaativaa kunnossapito-osaamista.



Kuvio 9. Kunnossapidon päätöksenteon kustannusten punnitseminen.

Kunnossapidon suorat kustannukset

Kunnossapidon suoria kustannuksia voidaan tarkastella jaoteltuna usealla eri tavalla ja eri tapojen yhdistelminä:

- työtehtävän mukaan (työnumero)
- kohteen mukaan (kustannuspaikka)
- kustannuslajin mukaan (kustannuslaji)
- toimenpiteiden kunnossapitojaottelun mukaan (toimenpidelaji)
- suorittajan tai tekniikan alan – kone-, sähkö-, rakennustekniikka jne. – mukaan (työlaji).

Kustannuslajeittain tehdyssä jaottelussa käytetään perinteistä kirjanpitolohjaista kustannusjakoa, kuten:

- palkat, ylityökustannukset
- kunnossapidon tilat ja työkalut
- varaosat ja tarvikkeet
- alihankintana ostetut palvelut
- muut hallintokustannukset, esim. koulutus.

Kunnossapitotoimenpiteiden mukaan laitetasolle jaoteltuja kustannuserittelyjä voidaan käyttää tehokkaina työkaluina kunnossapitoa kehitettäessä. Kullekin tarkastel-

tavalle laitteelle tai laitekokonaisuudelle lasketaan kustannukset halutulla tavalla toimenpiteiden perusteella jaoteltuna. Esimerkiksi:

- käyttäjän suorittama käyttöseuranta
- kunnonvalvonta
- jaksotetut huollot
- vikaantumisen seurauksena tehtävät korjaukset
- kunnonvalvonnan perusteella tehtävät korjaukset
- modifioinnit
- perusparannukset
- käytöstä poisto.

Kunnossapitotoimenpiteiden mukaisessa kustannusjaottelussa kukin toimenpidepohjainen pääotsikko jaotellaan luonnollisesti kustannuslajeittain. Tämä malli vaatii toteutukseen tietokonepohjaisen kunnossapidon ohjaus- ja seurantajärjestelmän. Niitä käsitellään seuraavassa luvussa.

Tuotannon lisäarvon ohella saadaan kunnossapidolla tehostetusta toiminnasta myös muita selkeitä taloudellisia tuottoja antavia vaikutuksia:

- parantunut laatu
- varmemmat toimitukset
- pienemmät varastot toiminnan turvaamiseksi
- laitteiden pitempi käyttöikä => pienentynyt investointitarve
- parempi imago.

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. Käytännön kokemukset osoittavat, että kun kunnossapidon kehityskohteet ja asennekoulutus on suunniteltu oikein, ovat saavutettavat takaisinmaksuajat varsin lyhyitä, yleensä alle vuoden.

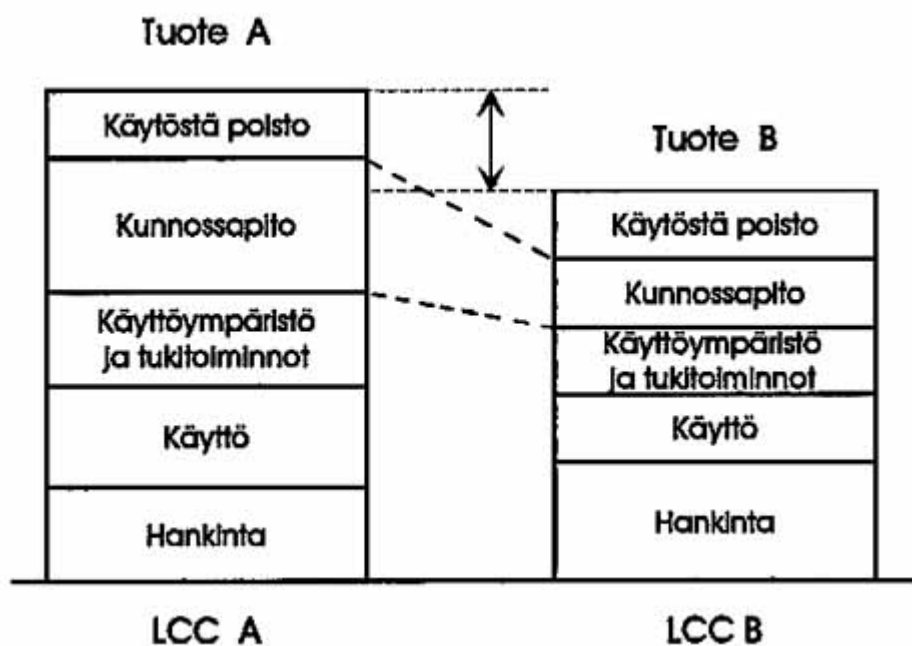
(Asp ym. 11.1.2006, 3.2.)

4.3.2 Elinjakson kustannusanalyysi

LCC-periaate ja sen käyttökohteet

LCC (Life Cycle Costs) -analyysin käyttökohteita on entistä enemmän. Analyysiä sovelletaan eri tilanteissa:

- Osto: kun vertaillaan hankintatilanteessa kilpailevia tuotteita.
- Myynti: kun tuodaan esiin oman tarjottavan tuotteen käytön edullisuutta.
- Kunnossapito: kun vertaillaan ja valitaan tuotantovälinekohtaista kunnossapitopolitiikkaa.
- Suunnittelu: kun valitaan elinikäkustannusten kannalta edullisinta konstruktiovaihtoehtoa.
- Käyttö: kun tehdään alustavaa käyttökustannusten budjettia.



Kuvio10. Esimerkki elinikäkustannusvertailusta.

(Asp ym. 11.1.2006, 3.3.)

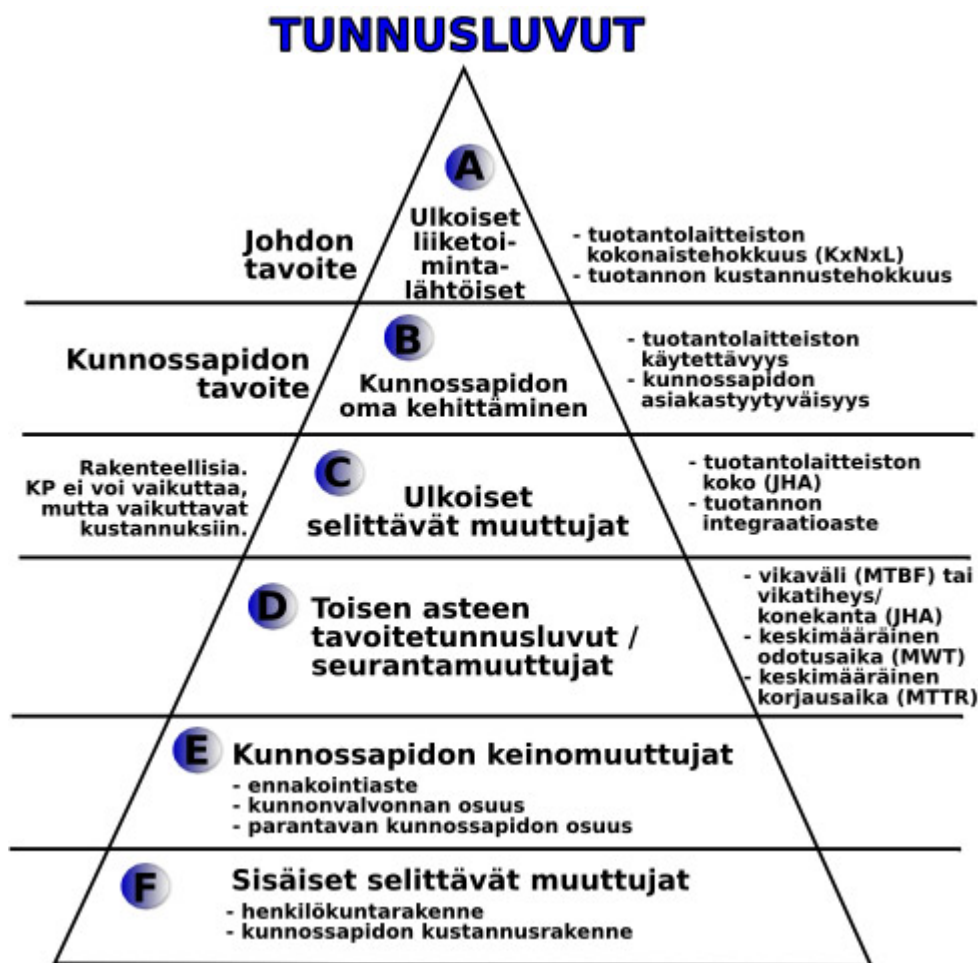
4.4 Kunnossapidon seurannan tunnusluvut

4.4.1 Tunnuslukujen tavoitteet ja periaatteet

Kunnossapitotoiminnalle asetettujen tavoitteiden toteutumista ja toiminnan tehokkuutta on seurattava. Kunnossapidossa vakiintuneeksi seurantatyökaluksi ovat muodostuneet erilaiset tunnusluvut. Tunnusluvut ovat yrityksen informaatiojärjestelmään kerätystä tiedosta laskettuja indikaattoreita siitä, miten hyvin asetetut suoritustavoitteet on saavutettu. Tunnusluvut ovat oleellinen osa tavoitteellista johtamista. Tunnusluvut ovat keskeinen osa yrityksen tavoitteiden asettelua ja henkilöiden avaintulostavoitteiden määrittelyä.

Kunnossapidon mittaaminen on sinänsä varsin ongelmallista, koska sen tulos muodostuu merkittävässä määrin epäsuorista vaikutuksista, kuten tuotannon menetyksistä, toimitusajoista jne. Kunnossapidon tulosta ja tehokkuutta ei tästä syystä voida mitata samanlaisilla yksinkertaisilla ja yksiselitteisillä mittareilla kuin normaalia tuotannollista toimintaa. Päätöksenteon ohjaamisen lisäksi toiminnan mittauksella on myös muita oleellisia tehtäviä:

- korostaa mitattavan asian arvoa
- ohjata tekemään oikeita asioita
- selkiinnyttää tavoitteita
- motivoida kunnossapidon tekijöitä
- synnyttää tervettä kilpailuhenkeä.



Kuvio 11. Kunnossapidon tunnuslukuja

Valittujen tunnuslukujen on mahdollistettava tavoitteiden saavuttamisvastuun siirtäminen mahdollisimman alas organisaatiossa. Lukujen tulisi siis olla niin konkreettisia, että kaikilla organisaation tasoilla mielletäisiin ja nähtäisiin oman työpanoksen vaikutus mitattaviin tuloksiin. Mikään tunnusluku ei yksinään anna riittävää kokonaiskuvaa kunnossapidon toiminnallisesta tehokkuudesta tai kustannustehokkuudesta. Siihen tarvitaan useamman tunnusluvun samanaikaista tarkastelua, mm. yrityksen liiketoiminnan, tuotannon, sidotun pääoman ja kunnossapidon sisäisen toimintakyvyn kannalta tarkasteltuna.

Tunnusluku ja sen arvo eivät ole tavoitteita sinänsä, vaan se tilanne ja tehokkuusaste, jota se kuvaa. Tunnuslukujärjestelmän tulee olla jatkuvassa hallitussa kehittämis-tilassa, jotta luvut toiminnan muuttuessa myös muuttuisivat ja jotta niihin voidaan vaivattomasti toteuttaa käytössä havaitut parantavat ajatukset. Usein tunnusluvut muodos-

tetaan kahden luvun suhteesta. Tällöin on varmistuttava siitä, että lukujen välillä on selkeä riippuvuussuhde.

4.4.2 Tunnuslukujen lähtöarvot

Kunnossapidon tunnuslukujen tulee olla johdettavissa ja laskettavissa mahdollisimman pitkälle siitä numeroaineistosta, joka yrityksen tietojärjestelmään muistakin syistä kerättäisiin. Näitä lähdeaineistoja ovat:

- budjettitiedot
- kustannuslaskennan tiedot
- työmääräinjärjestelmä
- vikatilastointi, johon on yhdistetty vikojen vaikutusten tilastointi.

Tunnuslukuja tarkastellaan kone-, linja- ja tuotantoyksikkökohtaisesti. Tunnuslukuja käytettäessä on aiheellista määritellä yrityksen käytäntöihin liittyvät käsitteet: kunnossapitokustannusten sisältö, kunnossapitotunti, kunnossapitohenkilö, ylityötunti, ulkopuolinen työ, kiertonopeus, töiden suunnitteluaste ja häiriötaajuus.

Tiedon nimi	Yksikkö	Laskentakaava tai kuvaus tiedon sisällöstä
Odotusaika	h	Vikailmoituksen/korjauspyynnön ja korjauksen aloittamisen välinen aika. Odotusaikaan voidaan sisällyttää myös korjauksen aikana tapahtuva odottaminen.
Oma osien valmistustyö	h	Oman kunnossapidon vara- ja muiden osien valmistukseen tehdyt työt
Oman kunnossapidon työ	h	Oman kunnossapidon välitön työ ja omaan toimintaan kuuluva työ
Omat materiaalikustannukset	euro	Omaan kunnossapitoon tehdyt varaosa- ja tarvikeostot
Ostettu kunnossapitopalvelu	euro	Ostettu työ (sisältää materiaalit)
Palkkakustannukset	euro	Henkilöstölle maksetut palkat + lakisääteiset sosiaaliturvamaksut

Parantava kunnossapito	euro	Parantavan kunnossapitotyön palkkakustannukset + materiaalit
Raaka-ainekustannukset	euro	Tuotantotoiminnan raaka-ainekustannukset
Seisokki		Tila, jossa kohde ei ole toiminnassa (syystä riippumatta)
Seisokkityö	h	Seisokkien aikana suoritettava suunniteltu työ
Suunniteltu käyttöaika	h	Tuotantosuunnitelman mukainen käyttöaika

Kuvio 12. Tunnuslukujen laskennassa käytettyjä tietoja (PSK 7501 EHD.).

4.4.3 Esimerkkejä tunnusluvuista

Seuraavassa on esitetty eräitä keskeisimpiä kunnossapidon seurannan ja ohjauksen tunnuslukuja, jotka muodostavat tunnuslukujärjestelmän rungon.

Tuotantojärjestelmän tehokkuus.

Näitä tunnuslukuja käytetään kunnossapidon tunnuslukujen kanssa kunnossapidon toimintojen kehittämiseksi. Lisäämällä kunnossapidon panostusta voidaan kokonais-suorituskykyä parantaa. Kuitenkin on otettava huomioon, että vaikutus on epäsuora ja panoksen rajahyöty on pienenevä.

Nimi	Yksikkö	Laskentakaava tai määrittely
Käyttöaste	%	Käyttöaika/kalenteriaika
Käytettävyys (K)	%	Käyttöaika / suunniteltu käyttöaika
Kokonaistehokkuus (KNL)	%	Käytettävyys x toiminta-aika x laatukerroin

Kunnossapidon vaikutus liiketoiminnan taloudellisuuteen ja tehokkuuteen.

Tunnusluvuilla mitataan kunnossapidon merkittävyyttä pääliiketoiminnassa. Sitä arvioidaan kunnossapidon taloudellisuudella, tuottavuudella sekä panostuksella laitekantaan ja kunnossapidon tuotteisiin.

Nimi	Yksikkö	Laskentakaava tai määrittely
Kunnossapidon panostus liike-toimintaan	%	Kunnossapitokustannukset/liikevaihto
Kunnossapidon panostus laitekantaan	%	Kunnossapitokustannukset/tuotantokoneet
Kunnossapidon osuus tuotteesta	euro/yks.	Kunnossapitokustannukset/tuotanto
Kunnossapitopanostus tuotannon arvoon	%	Kunnossapitokustannukset/tuotannon arvo

(Asp ym. 11.1.2006, 3.4.)

4.5 Kunnossapidon tietojärjestelmä

”Kunnossapidon tietojärjestelmä” = Kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettu järjestelmä, josta tarvittavat yhteydet muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. Käyttäjäkunnan muodostavat oma kunnossapito, tuotanto ja kunnossapitoa hoitava yritys. Kunnossapitojärjestelmän käyttäjistä työntekijät ovat nykyisin tärkeässä asemassa ja vastaavat suurelta osin uuden tiedon tuottamisesta tietojärjestelmään.

(Kiiveri, J. 25.4.2000.)

4.5.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän yleinen rakenne

Kunnossapidon tietojärjestelmä koostuu erilaisista kortistoista. Tietokonepohjaisessa sovelluksessa nämä ovat sähköisessä muodossa olevia tietokantatauluja, joista varsi-

nainen tiedonhallintasovellus koostuu. Tietokantatauluihin kerätään tiedot laitteista, huolloista, henkilöstöstä, varaosista, määräaikaishuolloista ym. tarvittavista tiedoista mahdollisimman yksilöidysti. Alla on kaavio kokonaisjärjestelmästä.



Kuvio 12. Kunnossapitojärjestelmän päätoiminnot ja liittymät
(Asp ym. 11.1.2006, 4.2)

4.5.2 Dokumentointia edellyttävät toiminnot kohteen elinkaaren aikana

Tarkasteltaessa järjestelmätarpeita käyttäjän ja omistajan näkökulmasta, kunnossapidettävän kohteen (kone, järjestelmä, tuotantolaitos yms.) elinjakson eri vaiheissa tarvitaan erilaisia järjestelmiä. Kohteen elinjakso voidaan jakaa käyttövarmuuden kannalta neljään jaksoon seuraavasti ks.kp -koulu 1/90):

A. Tilausvaihe

Spesifiointi, tarjouspyyntö, tarjousten käsittely, tilaus, valmistuksen valvonta sekä tilausvalvonta.

B. Käyttöönottovaihe

Asennus, koeajot, hyväksyminen, huoltojärjestelmän määrittäminen, käyttö- ja huolto-koulutus sekä käyttöönotto.

C. Käyttövaihe

Ennakoiva ja korjaava huolto, kohteeseen tehtävät muutokset ja parannukset.

D. Poistovaihe

Kohteen myynti, romutus tai varastointi.
(Kiiveri, J. 25.4.2000.)

4.5.3 Elinjakson eri vaiheissa tarvittavat järjestelmät

Seuraavassa tarkastellaan mitä tietojärjestelmiä tarvitaan kohteen käyttövarmuuden ylläpidossa sen eri elinjaksojen aikana.

Tilausvaihe

Kohteen spesifiointi- ja tilausvaiheessa hyödynnetään aiempaa vastaavien laitteiden vikahistoriaa ja varaosakortistoja valittaessa laitteita, rakenneosia sekä varaosia. Asiakirjakortistoa tarvitaan arkistoitaessa hankintaan liittyviä hankinta-, asennus-, käyttö- ja huoltoasiakirjoja.

Käyttöönottovaihe

Kohteen käyttöönottovaiheessa laaditaan laitepaikkakortistoon tarvittavat laitepaikkakortit. Laitetiedot dokumentoidaan laitekortistoon. Asiakirjakortistoon täydennetään tiedot kohteeseen liittyvistä asiakirjoista. Varaosakortistoon viedään tiedot hankituista varaosista ja niiden toimittajista. Ennakkohuoltokortistoon laaditaan kohteen

ennakkohuolto-ohjelma. Tietojen keruu voidaan teettää joko kokonaan tai osittain toimittajilla.

Käyttövaihe

Laitepaikka- ja laitekortistoja hyödynnetään laitetietojen selvittämisessä ja ylläpidossa. Asiakirjakortistosta löydetään tiedot kohteen asiakirjoista ja muista dokumenteista. Varaosakortistoa hyödynnetään varaosatietojen hakemisessa ja varaosien varastokirjanpidossa. Ennakkohuoltokortistolla ohjataan ja valvotaan ennakoivan huollon toimintaa. Vikaseurantaan tallennetaan tiedot vioista ja niiden korjaamisesta. Vikahistoriaa hyödynnetään ennakkohuollon kohdistamisessa sekä parantavan kunnossapidon kohdentamisessa.

Toimenpidekortistoa (työtilaus- ja työnsuunnittelujärjestelmä) tarvitaan korjaavan huollon ja muutostöiden tilaamisessa, suunnittelussa, ohjaamisessa ja valvonnassa. Kustannuslaskentajärjestelmää käytetään huoltokustannusten, budjettien sekä huoltoorganisaation taloudellisuuden seuraamiseen. Yhdistämällä eri tietojärjestelmien tietoja, voidaan käyttövarmuuden tilasta tehdä erilaisia tilastoja ja analyyskejä sekä ennusteita huoltotarpeista ja -kustannuksista

.

D. Poistovaihe

Kohteen poistovaiheessa tulee huolehtia eri tietojärjestelmissä olevien tietojen poistosta tai säilytystavasta.

(Kiiveri, J. 25.4.2000.)

4.5.4 Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttäjät kunnossapito-organisaatiossa

Ne henkilöt, jotka vastaavat kunnossapidon eri osa-alueista, ovat vastuussa tekemisistään myös tiedon tuottajina. He joutuvat jatkossa viemään yhä useammin tiedot myös kunnossapidon tietokantoihin. Tämän on tapahduttava taustalla päivittäisen työn tekemisen yhteydessä, ilman että se vaatii erikoiskoulutusta tai ohjelmarakenteiden tuntemista. Kunnossapidossa olemassa oleva tietokin päivittyy jatkuvasti ja

vain ajan tasalla oleva tieto on hyödyllistä huoltotoiminnan kannalta. Kunnossapidossa on tietotekniikan hyödyntämisestä tehtävä koko organisaation yhteinen tavoite. Asia koskettaa jokaista organisaation henkilöä ja heidän vastuutaan. Kunnossapidon tietojärjestelmästä on luotava huolto-organisaation toimintaa vastaava sisäinen tietojärjestelmä, jolla tietoa johdetaan kokonaisvaltaisesti. Onnistuakseen on koko organisaation omaksuttava ja sisäistettävä tietojärjestelmän hyödyntäminen osaksi huolto-toimintaa aina ylintä johtoa myöten.

(Kiiveri, J. 25.4.2000.)

5 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN RAKENNE

5.1 Yleistä suunniteltavasta sovelluksesta

Sovelluksen suunnittelussa keskitytään jonkin verran rajoitetumpaan kokonaisuuteen kuin edellä kohdassa 4.5.1 esitetty malli on. Tarkoituksena on suunnitella tietokanta kokonaisratkaisun pohjaksi. Tarvittaessa tietokantaan voidaan jälkeinpäin lisätä muut tarvittavat osiot.

Suunnitelmassa keskitytään lähinnä laitetietojen, kuten teknisten tietojen, huoltohistorian sekä huoltodokumenttien tallennukseen. Lisäksi siihen on tarkoitus sisällyttää varaosatiedot sekä huoltotehtävien jaosta ja oikea-aikaisuudesta vastattaessa tarvittavat tiedot.

5.2 Sovelluksessa tarvittavat tiedot

Tietojen keruu sovellukseen vaatii jonkin verran panostusta. Tiedoista hyvin pieni osa on valmiiksi digitaalisessa muodossa, joten tietoa joudutaan syöttämään erilaisilta paperidokumenteilta sovellukseen. Osin myös rakenne-, sähkö-, ym. piirustusten digitalisointi on hoidettava skannaamalla ja näin saattaa ne tietokantaan soveltuvaan

muotoon. Nämä toimenpiteet tulisi suorittaa varsinaisten kunnossapitotehtävien väliajoilla.

5.3 Sovelluksessa tarvittavat tietokantataulut

Sovellus koostuu toisiinsa liittyvistä tietokantataulukoista. Taulukoihin tallennetaan tietoa huoltotoiminnoista, laitteista, huoltodokumenteista sekä muista tarvittavista asioista.

5.3.1 Laitteet-tilukko

Laitteet-tilukkoon kerätään laitteen tiedot pääpiirteissään sekä viiteavaimina toimivia kenttiä, jotka viittaavat toisiin taulukoihin. Laitekoodi-kenttä toimii perusavaimena, joka yksilöi kaikki taulukon sisältämät tiedot.

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
laitekoodi	Teksti	perusavain
laitenimi	Teksti	
laitepaikkakoodi	Teksti	
hankinta-aika	Pvm./klo	lyhyt pvm
huoltovali	Luku	huoltoväli tuntia tai mittarin lukema
varaosakoodi	Teksti	
suorituskoodi	Teksti	
dokumenttikoodi	Teksti	
huoltotehtavakoodi	Teksti	

5.3.2 Laitapaikat

Tämän taulukon tarkoituksena on osoittaa kunnossapidon kohteen tarkka sijainti Vammalan aluesairaalan eri toimipisteiden alueella.

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
laitepaikkakoodi	Teksti	perusavain
laitepaikkayksikko	Teksti	kunnossapidon kohteen sijainti kuten Vammalan aluesairaala, Hyrkki, Hämeenkyrö Äetsä
laitepaikkaosasto	Teksti	osasto kyseisessä yksikössä
laitepaikkatila	Teksti	tila jossa laite sijaitsee esim huonenumero

5.3.3 Dokumentit

Kaikki kohdetta koskevat dokumentit, kuten käyttöohjeet, huoltopiirustukset, rakennepiirustukset, huoltoraportit ym., kerätään tähän taulukkoon digitaalisessa muodossa.

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
dokumenttikoodi	Teksti	perusavain
dokumenttityyppi	Teksti	kuva, teksti, video, linkki
tallennusaika	Pvm./klo	dokumentin tal.aika pvm lyhyt
henkilokoodi	Teksti	tallentaja
tiedot	Memo	dokumentin sisältö

5.3.4 Huoltotehtävät

Tähän kirjataan huoltotehtävät jotka osoitetaan huoltohenkilöstölle. Tämä toimii eräänlaisena työmääräyksenä.

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
huoltotehtavakoodi	Teksti	perusavain
laitekoodi	Teksti	
huoltonimi	Teksti	valintakenttä: huolto, viankorjaus, testaus, perusparannus, muu toimi
varaosakoodi	Teksti	
henkilokoodi	Teksti	henkilö, mikäli toimenpide vaatii erikoisosaamista kuten sähkö, elektroniikka, viranomainen

5.3.5 Huoltosuoritukset

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
suorituskoodi	Teksti	perusavain
laitepaikkakoodi	Teksti	
laitekoodi	Teksti	
dokumenttikoodi	Memo	dokumentaatio huoltotapahtumasta ym. huomiot
suoritettu	Kyllä/Ei	
pvm/kello_alku	Pvm./klo	
pvm/kello_loppu	Pvm./klo	
henkilokoodi	Teksti	tehtävän suorittaja

5.3.6 Varaosat

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
varaosakoodi	Teksti	perusavain
varaosanimi	Teksti	
laitekoodi	Teksti	
varastosaldo	Luku	yksikköä varastossa
tilausraja	Luku	raja jolloin tilataan varastoon
tilausmaara	Luku	tilattava määrä
tilausyksikko	Teksti	kpl, kg, l yms.
toimittajakoodi	Teksti	tehtävän suorittaja

5.3.7 Varaosatoimittajat

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
toimittajakoodi	Teksti	perusavain
toimittajayritys	Teksti	
yhteysetunimi	Teksti	
yhteyssukunimi	Teksti	
katuosoite	Teksti	
postitoimipaikka	Teksti	
puhelin_kiinteä	Teksti	
puhelin_gsm	Teksti	

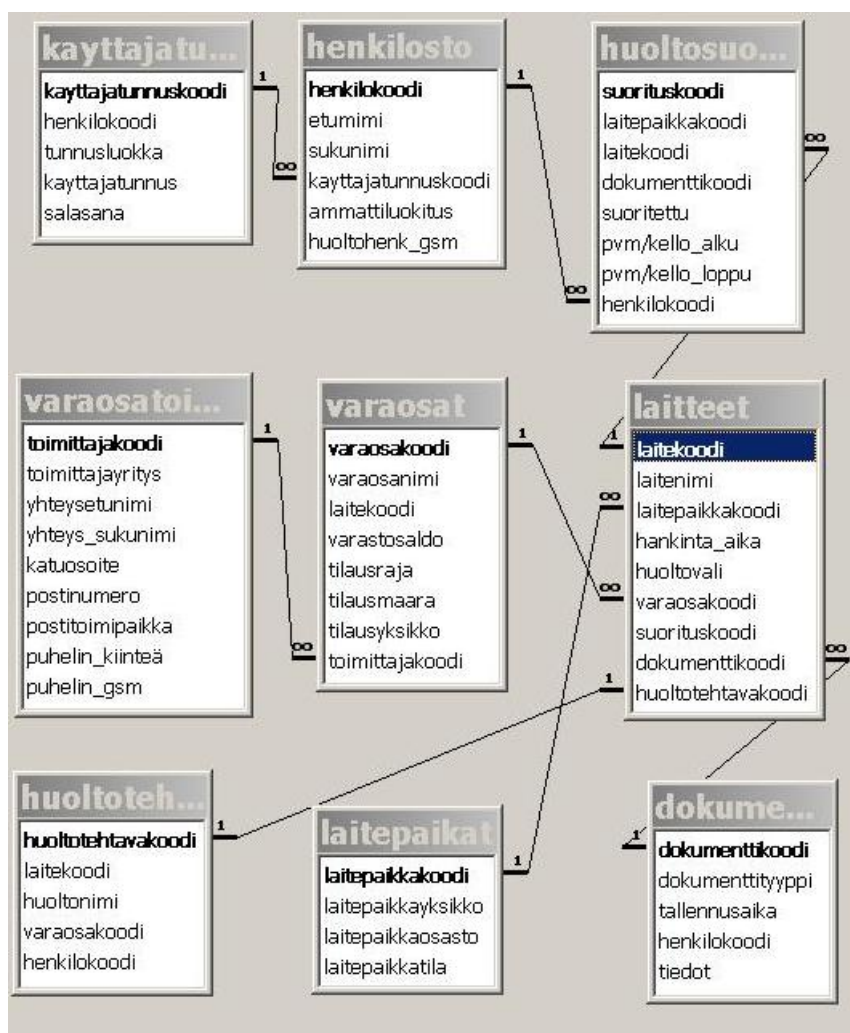
5.3.8 Henkilöstö

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
henkilokoodi	Teksti	perusavain
etunimi	Teksti	
sukunimi	Teksti	
kayttajatunnuskoodi	Teksti	
ammattiluokitus	Teksti	
huoltohenk_gsm	Teksti	

5.3.9 Käyttäjätunnukset

Kentän nimi	tietotyyppi	Kuvaus
kayttajatunnuskoodi	Teksti	perusavain
tunnusluokka	Teksti	
kayttatunnus	Teksti	
salasana	Teksti	

5.4 Tietokantataulujen yhteydet



Kuvio 13. Tietokantataulujen väliset yhteydet kunnossapitotietokannassa

6 TULOKSET

6.1 Kunnossapidon dokumentoinnin kartoitus

Ongelmakenttään tutustuminen suoritettiin jo aiemmin työharjoittelun yhteydessä. Varsinaisen työharjoittelun tarkoitus oli laatia Excel-sovellus sairaalan tilahallintajär-

jestelmäksi. Sovelluksen tietoja kerättyä tiedon saannin ja varastoinnin ongelmat tulivat selkeästi esille.

Dokumentoinnin vajavaisuus ja keskitetyn menetelmän puuttuminen olivat osasy s siihen, että tietojen haun yhteydessä oli pakko perehtyä sairaalan arkistointijärjestelmään ja näin tuli myös kartoitettua sen puutteet.

6.2 Kartoituksesta sovelluksen suunnitteluun

Kartoitusvaiheen jälkeen ratkaisuksi päädyttiin tietokantapohjaisen sovelluksen suunnitteluun. Sovellusta suunniteltaessa melko pian selvisi, että kokonaisvaltainen sovellus sisältäisi suuren määrän erilaisia osia ja sen toteuttaminen sekä suunnittelu olisi olemassa olevien resurssien puitteissa lähes mahdotonta.

Sovelluksen toteuttaminen päätettiin jättää omaksi projektikseen ja keskittyä vain ongelmakentän kartoitukseen sekä supistetun version suunnitteluun. Suunnitelmassa ajatuksena on, että myöhemmin sitä voidaan tarvittaessa laajentaa ja näin saavuttaa kokonaisvaltainen tiedonhallintajärjestelmä kaikkine yhteyksineen.

Tuloksena tästä opinnäytetyöstä saatua suunnitelmaa voi käyttää apuna kattavampaa järjestelmää luotaessa. Itsessään suunniteltu sovellus toteutettuna olisi kuitenkin jo sinällään apuna kunnossapidon tiedonhallinnassa.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Vammalan aluesairaalan kunnossapidon dokumentoinnin ja hallinnon kannalta olisi ensiarvoisen tärkeää, että sairaalassa siirryttäisiin käyttämään keskitettyä digitaalista dokumenttien hallintaa.

Työn ohjauksessa ja seurannassa tulisi myös siirtyä sovelluksen käyttöön perinteisen ”kontaktimenetelmän” ohella. Sovelluksen avulla syntyisi ajansäästöä ja näin myös saavutettaisiin taloudellista hyötyä.

Kunnossapidon ongelmien kartoituksesta on varmastikin hyötyä jatkotoimenpiteistä päätettäessä ja suunnitelmaa voi käyttää kokonaisratkaisun tukena lopullisesta dokumentointisovelluksesta ratkaisua tehtäessä.

Sovelluksen toteutuksessa, käyttäjäsuuntautuneisuudessa sekä tietoturvanäkökohdissa Ms-Access ei ehkä ole paras mahdollinen työkalu vaan suosittelisinkin sovelluksen laadintaa Lotus Notes -ympäristöön. Tämä mahdollistaisi helpommin interaktiivisen, tietoturvallisen, verkkosovelluksen luomisen joko intra- tai Internetiin. Lotus Notesilla olisi myös kätevämpi luoda kullekin käyttäjäryhmälle tarvittavat sivut sisältöineen. Sisällön esittämisen rajaavana kriteerinä voisi ajatella esimerkiksi tiettyjen käyttöäoikeuksien mukaista jaottelua.

Suunnitelmassa jouduttiin rajaamaan kehitettävä alue melko suppeaksi ja näin monia tärkeitä palveluita jäi kokonaan ulkopuolelle kuten esimerkiksi taloushallinto ja palkkaseuranta sekä eri yksiköiden välinen laskutus.

8 TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ

Tulevaisuudessa voisi ajatella sovelluksen laajentamista käsittämään kaikki mahdolliset osiot, mitä esimerkiksi kaupallisissakin sovelluksissa on. Yhteys laskutukseen, vikailmoitusjärjestelmään ja palkkahallintoon olisi myös hyödyllistä toteuttaa.

Sairaalan kunnossapidon henkilöstön palkkauksessa voisi ajatella myöhemmin jonkinlaista tulospalkkajärjestelmää, jonka toteuttamiselle lähes ehdottomana ehtona on tiedonhallintasovelluksen käyttö ja näin työyöajan sekä työpanoksien reaaliaikainen seuranta.

Yhteyden luominen koko Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kunnossapidon tietokantoihin olisi myös hyödyllistä. Tämä mahdollistaisi osaamisen sekä tietoverkon avulla myös kokemusten ja ohjeiden jakamisen Pshp:n alueella.

Nykyinen puhelinteknologia mahdollistaisi myös pääsyn sovellukseen mistä tahansa ja näin ei enää oltaisi riippuvaisia tietokoneiden fyysisestä sijainnista.

9 LOPPUTULOKSEN ARVIOINTI

Työn lopputuloksena syntynyt suunnitelma on kokonaisuudessaan vain osa kokonaisjärjestelmän suunnittelua. Uskoisin kuitenkin sen olevan apuna sovellusta kehitettäessä ja sen laajuutta kartoitettaessa. Ongelman kartoituksen osalta näkisin opinnäytetyöllä olevan myös merkityksensä.

Vammalan aluesairaalan kannalta sovelluksen suunnitelmasta ja mahdollisesta toteutuksesta on hyötyä ainakin siinä suhteessa, että olemassa oleva ongelma tiedostetaan ja huomataan siihen olevan myös ratkaisumahdollisuus.

Sovelluksen suppeahkon version toteutus soisi myös kunnossapitohenkilöstölle ns. ”pehmeän laskun” kokonaisvaltaisen sovelluksen käyttöä opeteltaessa ja sen hyväksymisessä osaksi huoltotoiminnan rutiineja.

LÄHDELUETTELO

ABB:n TTT-käsikirja. Kunnonvalvonta ja huolto. [verkkodokumentti] Kunnonvalvonta ja huolto 2000-07. [Viitattu 13.2.2007]. Saatavissa: [http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/\\$file/230_0007.pdf](http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/$file/230_0007.pdf)

Aaltonen, R. Käyttövarmuus luento. [verkkodokumentti]. Pesmel Oy 2006. [Viitattu 8.12.2006]. Saatavissa: http://www3.hermia.fi/mp/db/file_library/x/IMG/12962/file/061125_Kayttovarmuus_Luento_RA.pdf

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006a]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu 20.11.2006]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006b]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu 22.11.2006]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006c]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu 23.11.2006]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-1_yleista_kunnossapidon_tietojarjestelmista.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006d]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu 9.2.2007]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-2_korjaus.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006e]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu 14.2.2007]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-2_kunnossapidon_tuotot_ja_kustannukset.htm

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006f]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu15.2.2007]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-3_elinjakson_kustannusanalyysi.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006g]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu18.2.2007]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-4_kunnossapidon_seurannan_tunnusluvut.html

Asp, Hyppönen & Tuominen. [2006h]. Kunnossapito – menestystekijä, perusteet. [verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu19.2.2007]. Saatavissa: http://www.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-2_kunnossapidon_tietojarjestelman_osa-alueet.html

Kalliokoski A., Rahiala J., Ehrola E. (1995), Tierakenteen elinkaarianalyysi, Oulun yliopiston tie- ja liikennetekniikan laboratorion julkaisuja nro. 35, Oulun yliopisto, Oulu 1995, 105.

Kiiveri, J. Kunnossapidon tietojärjestelmät[verkkodokumentti]. Opetushallitus. [Viitattu18.2.2007]. Saatavissa: http://www.artekus.fi/aineistot/artikkelit_ja_esitelmakunnossapitokoulu_artikkeli/

Pshp:n verkkosivut [verkkodokumentti]. [Viitattu10.2.2006.] Saatavissa: <http://www.pshp.fi/piiri/index.htm>

Pshp:n verkkosivut [verkkodokumentti]. [Viitattu12.3.2006.] Saatavissa: <http://www.pshp.fi/vammala/index.htm>

SFS- EN 13306, Kunnossapitosanasto. eStandardit. 1991

Siekkinen, V. 1996. Kunnossapidon filosofia (Kurssikansio.) Tampere, Edutech, 15.

TSS OY/PHe. 2001. Selvitys. SE001. Hoito- ja kunnossapitosuunnitelma, Vammalan aluesairaala