
**KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN
KÄYTTÖÖNOTTO JA EHKÄISEVÄN KUNNOSSAPIDON
KEHITTÄMINEN MYYNTIAUTOMAATTIEN
LAITEHUOLLOSSA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Valkeakoski, 20.8.2010

Mika Nikola

Tuotantotalouden koulutusohjelma
Tietotie 1
37630 Valkeakoski

Työn nimi Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto ja ehkäisevän kunnossapidon kehittäminen myyntiautomaattien laitehuollossa

Tekijä Mika Nikola

Ohjaava opettaja Janne Jokinen

Hyväksytty _____ . _____ . 20 _____

Hyväksyjä

VALKEAKOSKI
Tuotantotalouden koulutusohjelma

Tekijä	Mika Nikola	Vuosi 2010
Työn nimi	Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto ja ehkäisevän kunnossapidon kehittäminen myyntiautomaattien laitehuollossa	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli Artturi-kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto ja ehkäisevän kunnossapidon kehittäminen Linkosuon Kahvila Oy:n Automaattipalvelut-yksikössä. Käyttöönoton tässä vaiheessa oli tarkoitus tallentaa järjestelmään kaikki asiakas- ja laitetiedot ja laatia osalle laitteista ennakkohuolto-ohjelmat ja huolto-ohjeet. Yrityksessä ei ole aiemmin käytetty kunnossapidon tietojärjestelmää, eikä tehdyistä korjauksista ja huolloista ole kertynyt dokumentoitua tietoa.

Tietojärjestelmän avulla kunnossapidon painopistettä on tarkoitus siirtää korjaavasta kunnossapidosta ehkäisevän kunnossapidon suuntaan. Parantuva dokumentaatio helpottaa kunnossapidon työtä ja nostaa sen laatua. Ennakkohuolto-ohjelmien avulla pyritään parempaan kannattavuuteen käytettävyyden ja asiakastytyväisyyden nousun myötä.

Ehkäisevän kunnossapidon merkityksen ymmärtäminen ja kunnossapidon tietojärjestelmän tarkoituksenmukainen käyttö edellyttävät laajaa tietopohjaa kunnossapidon teoriasta. Teoriaosuudessa käsitellään kunnossapidon perustietoja, taloudellisia vaikutuksia, kunnossapidon jaottelua ja vikaantumista. Lisäksi esitellään kunnossapidon tietojärjestelmän perusominaisuuksia.

Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönottovaihetta helpotti opinnäytetyön tekijän työkokemus Automaattipalvelut-yksikössä. Ennakkohuolto-ohjeet ja aikataulut laadittiin kokemukseräisen tiedon pohjalta. Tulevaisuudessa ohjeita päivitetään tarpeen mukaan. Tehtyjen ennakkohuoltojen ja häiriökorjausten kirjaaminen järjestelmään aloitettiin heti laitehierarkian valmistuttua. Käyttöönottovaiheen jälkeen päätetään tietojärjestelmän muiden ominaisuuksien hyödyntämisestä.

Avainsanat kunnossapidon tietojärjestelmä, kunnossapito, ehkäisevä kunnossapito Artturi

Sivut 38 s.

Valkeakoski
Industrial Management and Engineering

Author	Mika Nikola	Year 2010
Subject of Bachelor's thesis	Introduction of the maintenance information system and the development of preventive maintenance	

ABSTRACT

This thesis has two purposes. The first one is the introduction of the maintenance information processing system (Artturi) and the other one is to develop preventive maintenance for the Automaattipalvelut unit at Linko-suon Kahvila Ltd. One aim was to store customer and machine information and to make preview service programs and directions. The company has not previously used this kind of information system, and service information has not been stored before.

A further aim is to move the focus of maintenance from repairing to preventive maintenance by using a maintenance information system. Documentation makes maintenance work easier to do and improves quality. Preview service programs make profitability better by decreasing malfunctions and by increasing customer satisfaction.

A wide knowledge of maintenance theory helps to understand the meaning of preventive maintenance and it also helps to use a maintenance information system appropriately. Basic maintenance information, economic effects, different maintenance types and information of malfunctions are introduced in theory part of this thesis.

The writer of this thesis has long work experience in the Automaattipalvelut unit. This made the start up period of this project easier. Preview service programs and directions were also made by using the knowledge from the work experiences. These directions can be updated in the future if necessary. Recording of services and repairs began after the maintenance information system was ready. Use of other properties of this system can be considered in the future.

Keywords maintenance information system, maintenance, preventive maintenance, Artturi

Pages 38 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Taustatiedot.....	1
1.2	Työn tavoitteet.....	2
1.3	Työn rajaukset.....	2
2	LINKOSUO OY.....	3
2.1	Linkosuon Leipomo Oy.....	3
2.2	Linkosuon Kahvila Oy.....	3
2.3	Linkosuon Kahvila Oy Automaattipalvelut.....	3
2.3.1	Liiketoiminnan kuvaus.....	5
2.3.2	Kunnossapidon toimintamalli ennen kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönottoa.....	5
3	KEHITTYVÄ KUNNOSSAPITO.....	7
3.1	Kunnossapidon määritelmiä.....	8
3.2	Kunnossapidon kehitysvaiheita.....	8
3.3	Kunnossapitolajit.....	10
3.3.1	Korjaava kunnossapito.....	10
3.3.2	Ehkäisevä kunnossapito.....	11
3.3.3	Parantava kunnossapito ja kunnostaminen.....	12
3.4	Vikaantumisen.....	13
3.4.1	Käyttömäärän vaikutus vikaantumiseen.....	13
3.4.2	Kunnossapidon määrä.....	14
3.4.3	Vikaantumisen syyt.....	15
3.5	Kunnossapitostrategiat.....	16
3.6	Kunnossapidon taloudellinen merkitys.....	17
4	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT.....	18
4.1	Kunnossapitojärjestelmän toiminnallisuus.....	19
4.1.1	Kunnossapitokortisto.....	19
4.1.2	Työkannan hallinta.....	20
4.1.3	Materiaalien ohjaus.....	21
4.1.4	Kunnossapitojärjestelmän muita toimintoja.....	21
4.2	Käyttöönottovaiheessa tehtävät rajaukset.....	22
4.3	Kunnossapitojärjestelmien tulevaisuudennäkymiä.....	22
5	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO AUTOMAATTIPALVELUT-YKSIKÖSSÄ.....	23
5.1	Järjestelmän hankinta.....	23
5.2	Artturin ominaisuuksia.....	23
5.3	Hierarkian luominen.....	25
5.4	Laitekorttien teko.....	26
5.5	Ennakkohuoltojärjestelmän käyttö.....	28
5.6	Korjausten kirjaaminen.....	29
5.7	Muiden ominaisuuksien mahdollinen hyödyntäminen.....	30

6 ENNAKKOHUOLTO-OHJELMIEN TEKO.....	31
6.1 Kuumajuomalaitteiden tekniset ennakkohuollot.....	32
6.2 Ruoka-automaattien vuosihuollot	33
6.3 Vesilaitteiden vuosihuollot.....	33
6.4 Pesuhuollot.....	34
6.5 Muiden laitteiden huollot	34
6.6 Laitteiden käynnissäpito.....	35
7 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	38

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyöraportissa käsitellään kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönottoa ja ehkäisevän kunnossapidon kehittämistä Linkosuon Kahvila Oy:n Automaattipalvelut-yksikössä. Kahdessa ensimmäisessä luvussa esitellään projektin lähtökohtia, toimeksiantajayritystä ja kunnossapidon nykyistä toimintamallia. Kolmannessa luvussa käsitellään kunnossapidon teoriaa. Perustietojen lisäksi keskitytään osa-alueisiin, jotka ovat vaikuttaneet nyt tehtyihin kunnossapidollisiin ratkaisuihin. Neljännessä luvussa esitellään kunnossapidon tietojärjestelmän ominaisuuksia ja viidennessä luvussa järjestelmän käyttöönoton vaiheita ja tehtyjä ratkaisuja. Eri laitemalleille tehdyt ennakkohuolto-ohjelmat käydään läpi tämän raportin kuudennessa luvussa. Kaikissa kunnossapidon tietojärjestelmään ja ehkäisevään kunnossapitoon liittyvissä ratkaisuissa on pyritty huomioimaan niiden taloudelliset vaikutukset.

Koneiden ja laitteiden kunnossapidon taloudellinen merkitys yritysten kannattavuuteen on jatkuvasti kasvanut. Kunnossapitotyön suorat kustannukset, työ ja käytetyt varaosat, ovat merkittävä kustannustekijä. Vielä suuremmat kustannukset syntyvät kuitenkin puutekustannuksina, jos laitteet ja tuotantoprosessit eivät kykene tuottamaan haluttua tuotantoa laadukkaasti ja oikea-aikaisesti. Kunnossapitostrategian suunnittelussa ja ehkäisevän kunnossapidon määrää ratkaistaessa on kuitenkin syytä muistaa, että mahdollisimman suureen luotettavuuteen ja tuotantokykyyn ei kaikissa tilanteissa ole taloudellista pyrkimystä, varsinkaan jos kaikelle tuotannolle ei ole markkinoita. Sopiva ja hallittu luotettavuus tuo paremman taloudellisen lopputuloksen.

Kunnossapito on merkittävä osa yrityksen strategiaa, ja sen vaikutuksia toimintaan ja kannattavuuteen on syytä tarkastella kokonaisvaltaisesti. Kiihkeä kilpailu ja tehokkuusvaatimusten kasvu vaativat kunnossapidolta jatkuvaa kehittymistä. Kunnossapidon laadun ja tulosten parantaminen edellyttää nykyaikaisten työvälineiden ja ohjelmistojen käyttöä, laajaa kunnossapidon tietopohjaa ja hyviä kunnossapitotaitoja. Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttö, oikein mitoitettu ehkäisevä kunnossapito ja tehokas korjaava kunnossapito mahdollistavat käyttömaisuuden tehokkaan hyödyntämisen.

1.1 Taustatiedot

Linkosuon Kahvila Oy:n Automaattipalvelut-yksikkö tarjoaa asiakkailleen erilaisia myyntiautomaattien välityksellä tapahtuvia taukotarjoiluratkaisuja. Laitevalikoimaan kuuluu erilaisia kuumajuoma-, välipala-, virvoitusjuoma-, kioskituote- ja vesilaitteita. Palveluratkaisut ja toimintamallit räätälöidään asiakkaiden tarpeiden mukaisesti.

Laitteiden kunnossapito on toteutettu pääasiassa korjaavana kunnossapitona. Vikaantumisväli on kokemukseräisen tiedon mukaan suhteellisen pitkä, mutta mitattua ja dokumentoitua tietoa siitä ei ole. Myöskään tehdyistä korjauksista ja huolloista ei dokumentoitua aineistoa ole kerätty. Yrityksen ja liiketoiminnan yksityiskohtaisempi kuvaus esitetään tämän raportin seuraavassa luvussa.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on parantaa kunnossapidon ohjausta ja laatua ja siirtää kunnossapidon painopistettä korjaavasta kunnossapidosta ehkäisevän kunnossapidon suuntaan. Tähän muutokseen pyritään Artturi-kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotolla ja laatimalla laitteille ennakko-ohjelmia ja huolto-ohjeita. Kunnossapitojärjestelmään rakennetaan hierarkia koostuen eri toimintamalleista, asiakasyrityksistä, osastoista ja laitteista. Laitemalleille laaditaan omat ennakko-ohjelmakataulut ja -ohjeet käsittäen perushuollot, vuosihuollot, suodattimien vaihtotyöt ja pesuhuollot.

Tarkoituksena on jatkossa kirjata kaikki tehdyt ennakko-ohuollot järjestelmään, jossa ne generoituvat kalenteriohjauksella seuraavaan suoritusajankohtaan. Hallittu ennakko-ohuoltotoiminta on kokonaiskustannuksiltaan edullisempaa kuin häiriökorjaukset ja sen toteuttaminen on kunnossapitohenkilöstölle miellyttävämpää. Tehtyjen häiriökorjausten kirjauksista kertyy historiatietoa, jota voidaan tarvittaessa hyödyntää tulevien korjausten ohjeina ja ennakko-ohjelmien päivityksessä. Ehkäisevän kunnossapidon lisäämisen uskotaan parantavan laitteiden käyttövarmuutta ja asiakastytyväisyyttä. Hyvällä asiakastytyväisyydellä on palveluyritykselle suuri merkitys tulevaisuuden sopimusneuvotteluissa ja tarjouskilpailuissa.

1.3 Työn rajaukset

Työtä rajattiin jättämällä osa käytössä olevista laitemalleista ennakko-ohjelmien ulkopuolelle. Valintaa suoritettiin laitteiden lukumääriin perustuen ja toisaalta keskittyen laitemalleihin, joiden ennakko-ohjelmien laadittavissa suurimmat hyödyt. Tässä vaiheessa ennakko-ohjelmien laadittiin neljälle kuumajuoma-automaattimallille, yhdelle ruoka-automaattimerkille ja vesilaitteille. Lisäksi laadittiin kuumajuomalaitteille yhteiset pesuhuoltosopimuksiin perustuvat huolto-ohjeet.

Myös Artturi-kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönoton laajuutta rajoitettiin. Nykyaikaiset kunnossapitojärjestelmät ovat erittäin laajoja ohjelmistokokonaisuuksia ja siitä syystä koko järjestelmän käyttäminen ei olisi taloudellisesti kannattavaa Automaattipalvelut-yksikön kokoisessa yrityksessä. Tässä vaiheessa kunnossapitojärjestelmästä otettiin käyttöön osiot, jotka tukevat asiakas- ja laitetietojen ylläpitoa, ennakko-ohjelmien ohjaamista ja häiriökorjausten kirjaamista. Muiden kunnossapitojärjestelmän osien hyödyntämistä pohditaan myöhemmin.

2 LINKOSUO OY

Linkosuo Oy on Linkosuon Leipomo Oy:n ja Linkosuon Kahvila Oy:n emoyhtiö. Se huolehtii sekä leipomo- että kahvilatoiminnan kokonaisratkaisuksista ja laajojen liiketoimintasuunnitelmien laatimisesta.

Vuonna 2009 Linkosuo-konsernin liikevaihto oli noin 20 milj. euroa ja konserni työllisti 202 henkilöä. Leipomoalan yrityksistä Linkosuo Oy on kolmanneksi suurin Suomessa. (Linkosuo 2010.)

2.1 Linkosuon Leipomo Oy

Linkosuon leipomotoiminnan perustivat Aarne ja Elsa Linkosuo vuonna 1936. Leipomo ja myymälä sijaitsivat Hotelli Emmauksen talossa Tampereen keskustassa. Vuonna 1956 Linkosuo Oy muutti uusiin tiloihin Tampereen Kalevaan ja vuonna 1968 valmistui Mannakorven leipomo Kangasalan ja Tampereen rajalle. (Linkosuo 2010.)

Linkosuon Leipomo Oy:n tuotannosta 60 % on tummaa ruokaleipää. Puolet tästä määrästä myydään tuoreena leipänä ja puolet kuivattuna erilaisiksi kuivaleipätuotteiksi. Tuotannosta 25 % on vaaleaa ruokaleipää. Loppuosa tuotannosta jakautuu kahvileipä- ja konditoriatuotteiden kesken. Vuonna 2009 Linkosuon Leipomo Oy:n liikevaihto oli 14,6 milj. euroa ja yritys työllisti 116 henkilöä. (Vuosikertomus 2009, 5.)

2.2 Linkosuon Kahvila Oy

Linkosuon kahvilatoiminnan käynnisti Jussi Linkosuo vuonna 1954. Kahviloita perustettiin 1960-luvulla useita ja toimintaa laajennettiin myös ravintola-alalle. Samalla vuosikymmenellä kehitettiin kaksi muutakin elintarviketeollisuuden palvelupuoleen liittyvää liikeideaa. Teollisuuden Kahviautomaatit Oy perustettiin hoitamaan teollisuuden kahvipalveluita ja pitoemäntätoiminta liikeideanaan kaukotarjoilu. (Näsi & Myllykangas 1998, 25–31.)

Vuonna 2009 Linkosuon Kahvila Oy:n toiminta koostui yhdeksästä kahvilasta, Juhlapalvelusta, Lounaspalvelusta ja Automaattipalvelut-yksiköstä. Yrityksen liikevaihto oli 6,2 milj. euroa ja yhtiö työllisti 78 henkilöä. (Vuosikertomus 2009, 12.)

2.3 Linkosuon Kahvila Oy Automaattipalvelut

Teollisuuden Kahviautomaatit Oy:n liikeidea oli hoitaa asiakasyritysten työntekijöiden kahvipalvelut myyntiautomaattien avulla. Laitteita hoidettiin täyspalveluperiaatteella, eli asiakasyrityksiltä ei edellytetty investointeja eikä työvoimapanosta. Ensimmäinen asiakas oli Haarlan paperitehdas, jonne asennettiin instant-tekniikkaan perustuvat kuumajuoma-automaatit.

Pian toiminta laajeni käsittämään myös välipala-automaateista myytävät voileivät, kahvileivät ja ruoka-annokset. Yrityksen nimi vaihtui Eväs Palveluksi. 1990-luvun alussa nimeksi otettiin toimintaa paremmin kuvaava Automaattipalvelut ja samalla Automaattipalvelut siirtyi osaksi Linkosuon Kahvila Oy:tä. (Näsi & Myllykangas 1998, 31.)

Nykyään Automaattipalvelut palvelee asiakasyritystensä työntekijöitä ja asiakkaita lähes kolmensadan myyntiautomaatin avulla. Asiakaskunnan muodostavat yritykset ja julkiset laitokset. Asiakasyritysten koko vaihtelee muutaman hengen toimistoista aina satojen työntekijöiden tehtaisiin. Alkuperäistä liikeideaa on laajennettu käsittämään täyspalvelun lisäksi huoltoliiketoiminnan, laitteiden vuokraus- ja myyntitoiminnan sekä raaka-aineiden ja tarvikkeiden myynnin. Toimialueena on muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta Pirkanmaan talousalue. Automaattipalvelut-yksikön liikevaihto vuonna 2009 oli noin 800 000 euroa ja yksikkö työllisti viisi henkilöä.

Automaattipalvelut-yksikkö käyttää pääasiassa italialaisen N&W Global Vending -yhtiön tuotenimellä Necta valmistamia myyntiautomaatteja. Laitteiden maahantuoja toimii Automaattihuolto Immonen Oy, jonka kanssa yhteistyö alkoi vuonna 1998. Tällä hetkellä käytössä on kahdeksan erilaista Necta-merkkistä suodatinkahvi- ja kuumajuomalaitemallia, neljä ruoka-automaattimallia ja neljä kioskituoteautomaattimallia. Kuvassa 1. esitellään Necta-kuumajuoma-automaatti, kioskituoteautomaatti ja ruoka-automaatti.



Kuva 1 Kikko Max -kuumajuoma-automaatti, Snaccy Max -kioskituoteautomaatti ja StarFood -ruoka-automaatti (N&W Global Vending 2006)

Ennen vuotta 1998 hankitut myyntiautomaatit poistuvat käytöstä lähivuosina, mutta tällä hetkellä niitä on vielä useita kymmeniä. Valtaosa näistä laitteista on Wittenborg- ja Riviera-merkkisiä. Wittenborg-laitemalleja on käytössä kaksi, yksi kuumajuomalaitemalli ja yksi ruoka-automaattimalli. Riviera-laitteita on käytössä kolme eri mallia, kaksi kuumajuomalaitemallia ja yksi ruoka-automaattimalli.

Edellä mainittujen laitemerkkien lisäksi käytössä on Dixie Narco -merkkisiä juomapullolaitteita, Wurlizer- ja Snack Shop -merkkisiä kioskituoteautomaatteja ja Water Logic -merkkisiä vesilaitteita.

2.3.1 Liiketoiminnan kuvaus

Toiminnan perustan muodostaa asiakasyritysten tiloihin sijoitettujen myyntiautomaattien välityksellä tapahtuva tuotteiden myynti. Toimintaa kutsutaan täyspalveluksi, sillä asiakasyritysten tehtäviksi jäävät ainoastaan laitteiden vaatiman tilan järjestäminen ja vesi- ja sähköliitännät. Automaattipalvelut-yksikkö huolehtii laiteinvestoinneista, laitteiden täydennyksistä, puhdistuksesta ja muusta ylläpidosta. Laitekoonpano valitaan asiakasyritysten henkilökunnan määrän ja tarpeiden perusteella. Erityyppisillä laitteilla pystytään huolehtimaan kuumien juomien, välipalojen, kioskituotteiden, virvoitusjuomien ja suodatetun kylmän veden tarjoilusta. Toimitunut myynti veloitetaan asiakasyrityksiltä sopimushintojen mukaisesti tai suoraan laitteiden käyttäjiltä rahastinlaitteiden avulla.

Laitteiden tekninen kehitys ja etenkin prosessoriohjaus ovat vähentäneet kuluvien osien määrää ja samalla tehneet laitteista entistä luotettavampia käyttää ja yksinkertaisempia huoltaa. Tämä on mahdollistanut vuokraus- ja myyntitoiminnan lisäämisen. Asiakkaat hoitavat näiden laitteiden raaka-ainetäydennykset ja puhdistukset itsenäisesti. Asiakkaiden ostamia laitteita koskevat normaalit takuuajat. Takuuajan jälkeiset tekniset huollot, korjaukset ja varaosat laskutetaan kulloinkin voimassa olevan hinnaston mukaisesti. Vuokratuissa laitteissa huollot, korjaukset ja varaosat sisältyvät vuokrahintoihin. Raaka-ainemyynnin ja normaalin huoltotyön lisäksi asiakkaille tarjotaan erilaisia huoltosopimuksia ja pesuhuoltosopimuksia heidän tarpeidensa mukaisesti.

2.3.2 Kunnossapidon toimintamalli ennen kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönottoa

Valtaosaltaan Automaattipalvelut-yksikön kunnossapito on korjaavaa kunnossapitoa. Vikailmoitukset tulevat huoltomiehelle puhelimitse täyspalvelua hoitavilta työntekijöiltä tai asiakkailta. Kunnossapitotyö käynnistyy normaalisti samana päivänä tai viimeistään seuraavana arkipäivänä. Hyvästä korjausvalmiudesta johtuen laitteet saadaan nopeasti toimintakuntoon, usein jo muutaman tunnin kuluessa vikailmoituksesta. Saamatta jääneet myyntituotot ja epäkäytettävyyssajat jäävät näin ollen pieniksi.

Korjaavan kunnossapidon yhteydessä toteutetaan tilanteen mukaan ehkäisevää kunnossapitoa. Osien vaihto perustuu huoltohenkilökunnan kokemusperäiseen tietoon. Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään siirtämään seuraavaa mahdollista vikaantumista ja toisaalta vähentämään korjauskäyntien lukumäärää. Ehkäisevää kunnossapitoa on myös laitteiden täyttäjien suorittama visuaalinen ja testaukseen perustuva kunnonvalvonta. Saatujen havaintojen pohjalta kunnossapitotoimet ehditään mahdollisesti käynnistää ennen kuin alkava vikaantuminen pysäyttää laitteen toiminnan.

Laajempaa ehkäisevää kunnossapitoa laitteisiin tehdään kunnostamisen yhteydessä kun laite on jostain syystä, esimerkiksi sopimuksen päätyttyä, kuljetettu takaisin yrityksen varastolle. Kunnostuksessa vaihdetaan rikkoutuneiden osien lisäksi kaikki tiivisteet, venttiilit ja muut kuluvat osat. Niitä osia, joiden vikaantumistapaa ei voida pitää aikasidonnaisena, ei vaihdeta. Lisäksi laitteet ja kaikki osat puhdistetaan huolellisesti. Kunnostuksen yhteydessä tehdään myös parantavaa kunnossapitoa, jos sellaiseen ilmenee tarvetta.

Laitteiden varaosat tilataan laitteiden maahantuojilta lukuun ottamatta joitakin sähköosia, elektroniikkakomponentteja, vesijärjestelmään liittyviä osia ja yleisiä pientarvikkeita. Niitä hankitaan Pirkanmaan ja pääkaupunkiseudun elektroniikkaa ja varaosia myyvistä yrityksistä. Varaosien saatavuus on yleisesti ottaen hyvä. Normaalitytapauksissa toimitusaika on 1-2 arkipäivää. Joitakin harvoin vikaantuvia osia, esimerkiksi piirilevyjä, voi joutua odottamaan joitakin viikkoja.

Automaattipalvelut-yksikön uusien varaosien varastossa pidetään yleisimmin vikaantuvia ja kuluvia osia. Varastointipäätökset, tilausajat ja tilausmäärät perustuvat aiempiin kokemuksiin osien tarpeesta. Varastolla olevasta varaosahyllyköstä täydennetään huoltoauton varaosahyllyä tarpeen mukaan. Pyrkimyksenä on, että laitteet saadaan yhdellä käyntikerralla kuntoon ja siitä syystä huoltoautossa pidetään kattavaa varaosien ja työkalujen valikoimaa.

Varaosakustannuksia alentaa ja toisaalta huoltovarmuutta parantaa käytettyjen varaosien varaston ylläpito. Käytöstä poistettavista laitteista irrotetaan hyödynnettävissä olevia osia, joiden vikaantumistapana ei voida tässä tapauksessa pitää aikaan tai käyttöön sidottua vikaantumista, esimerkiksi sähkömoottoreita, piirilevyjä ja muita mekaanisesti kulumattomia osia. Tämän varaosastrategian avulla varastossa voidaan pitää myös harvoin tarvittavia osia, joita ei kustannusten vuoksi kannattaisi varastoida uusina.

Varaosavaraston arvoa tai artikkeleiden lukumäärää ei seurata. Varaosien hinnastoa päivitetään aina tilausten saapuessa, jotta asiakkailta veloittavat hinnat pysyisivät oikeina. Varaston ylläpitoa helpottaa ja sen arvoa alentaa osien sopivuus useisiin eri laitemalleihin. Eri kuumajuomalaitemalleissa käytettävät tekniikat ja osat ovat osittain keskenään samanlaisia. Samoin ruoka-automaateissa käytetään osittain yhteneväistä toimintatekniikkaa.

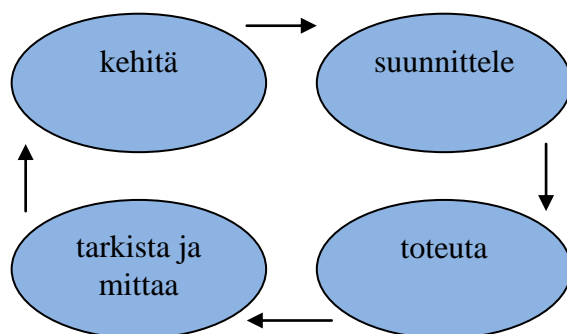
Automaattipalvelut-yksikön kunnossapidon hoitaa oma huoltomies, lukuun ottamatta luvanvaraisia jäähdytyslaitteiden korjauksia. Ne työt on ulkoistettu kylmälaitealan yritykselle. Täyspalvelulaitteita hoitava ope-
rintihenkilökunta voi kunnonvalvonnan lisäksi suorittaa pieniä huolto- tai korjaustöitä aika- ja osaamisresurssiensa mukaisesti ja työturvallisuuskä-
kökohdat huomioonottaen. Pääasiassa kyseiset työt kuitenkin siirtyvät huoltomiehen tehtäviksi, kuten myös vuokrattujen ja myytyjen laitteiden korjaukset, sopimuksien mukaiset huollot ja suodattimien vaihdot.

3 KEHITTYVÄ KUNNOSSAPITO

Kunnossapito on merkittävä tuotannontekijä monilla teollisuuden aloilla ja sen merkitys koko kansantaloudelle on huomattava. Vuonna 2007 kunnossapidon työvoimapanos oli 200 000 henkilötyövuotta. Näistä henkilötyö-
vuosista 75 % tehtiin infrastruktuurin parissa ja 25 % oli teollisuuden kunnossapitoa. (Mikkonen 2009, 39.)

Perinteisesti kunnossapito on ymmärretty vikaantuneiden laitteiden korjaamisena ja ainoastaan kustannustekijänä. Tällaista käsitystä pidetään nykyisin liian suppeana. Kunnossapito on kokonaisvaltaista käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä käsittäen käytettävyyden, nopeuden, laadun ja turvallisuuden pitämisen halutulla tasolla. Kunnossapidon toimintakenttään kuuluu laitteiden koko elinjakson hallinta hankintavaiheesta käytöstä poistoon. Näiden vaiheiden välissä laitteille voidaan tehdä useitakin modernisointeja ja parantavan kunnossapidon toimia perinteisen kunnossapidon lisäksi. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 13.)

Kunnossapidon toimintamallien ja menetelmien kehittymisen edellytyksenä on uuden tiedon, osaamisen ja tutkimisen yhdistäminen olemassa oleviin ja menneisiin toimintatapoihin. Kunnossapitoprosessi on jatkuvasti kehittyvä kokonaisuus. Tämä kehitysprosessi esitellään Demingin ympyrän avulla kuvassa 2.



Kuva 2 Jatkovaa kehitystä kuvaava Demingin ympyrä (Mikkonen 2009, 23.)

Muutosprosessit etenevät useimmiten hitaasti. Silti ne aiheuttavat muutosvaiheen aikana ylimääräistä työtä, kustannuksia ja häiriöitä normaaliin toimintaan. Kehityksen pohjana tulee olla olemassa olevien strategioiden, toimintamallien ja ohjeiden käyttökelpoiset kokonaisuudet ja kunnossapidon tekijöiden kokemus. Kaikkien muutoksien on oltava toiminnallisesti ja taloudellisesti perusteltuja.

3.1 Kunnossapidon määritelmiä

Kunnossapito määritellään monissa kansainvälisissä ja kansallisissa standardeissa. SFS-EN 13306 on EU:n standardi ja se on voimassa koko yhteisön alueella. Tämän standardin mukaan kunnossapito määritellään seuraavasti: ”Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.”

Määritelmässä mainitulla kohteella tarkoitetaan koneiden ja laitteiden lisäksi erilaisia prosesseja, rakennelmia, rakennuksia, teitä, laivaväyliä, tietoverkkoja, vesi- ja viemäriverkkoja, ym. Kunnossapitotoimilla ne pidetään toimintakuntoisina niin, että ne toimivat luotettavasti ja ympäristö- ja turvallisuusriskit hallitaan. (Järviö ym. 2007, 15.)

Toinen yleisesti käytettävä määrittely on John Moubrayn tekemä: ”Kunnossapidolla varmistetaan, että laitteet jatkavat sen tekemistä, mitä käyttäjät haluavat niiden tekevän.”

Moubrayn määritelmässä korostetaan tavoitellun suorituskyvyn ja laadun vaatimusten tiedostamista. Siltä pohjalta määritellään laitoksen kunnossapitostrategia ja kunnossapidolle osoitetut vaatimukset. Suorituskykyyn ja kunnossapidettävyyteen liittyvät vaatimukset pitäisi kuitenkin tiedostaa jo laitteita suunniteltaessa ja hankittaessa. Hankintavaiheessa tehtyjen virheiden korjaaminen myöhemmin voi olla vaikeaa ja kallista. (Mikkonen 2009, 26.)

3.2 Kunnossapidon kehitysvaiheita

Kunnossapitotavat ovat muuttuneet laitteiden teknisen kehityksen ja muutuneiden vaatimusten myötä. Ehkäisevän kunnossapidon merkitys on jatkuvasti lisääntynyt. Kunnossapitotoiminnan aiemmat vaiheet jaetaan yleisesti neljään jaksoon. Ensimmäiselle jaksolle luonteenomaisia piirteitä olivat mm.:

- Vikaantuneita koneita voitiin pitää seisokissa. Tehtaan tuotanto ei kärsinyt.
- Koneet olivat yksinkertaisia ja vikaantumismuotona oli käyttöajasta riippuvainen vikaantuminen.
- Koneet olivat ylimitoitettuja suurista varmuuskertoimista johtuen.

- Koneiden yksinkertaisuudesta johtuen viat olivat helppoja korjata.
- Ehkäisevänä kunnossapitona käytettiin voitelua, säätämistä ja puhdistusta. (Järviö ym. 2007, 17.)

Kunnossapidon toisen vaiheen katsotaan alkaneen toisen maailmansodan aikoihin. Kysynnän valtava kasvu johti seuraavanlaisiin muutoksiin:

- Koneiden automaatiota lisättiin.
- Laitteista muodostettiin pidempiä tuotantoketjuja.
- Aikariippuvaisen vikaantumisen lisäksi laitteissa esiintyi myös alkuaikojen ongelmia eli lastentauteja.
- Jaksotettu huoltomalli otettiin käyttöön.
- Kunnossapidon suunnittelu parani ja laatuhankeita otettiin käyttöön. (Järviö ym. 2007, 17.)

Amerikkalaisten avaruusprojektit ja niihin liittyvät uudet tekniset innovaatiot käynnistivät kunnossapidon kolmannen vaiheen 1970-luvulla. Nouseviin käyttövarmuusvaatimuksiin pääsemiseksi kehitettiin uusia työkaluja ja tekniikoita. Teollisuudelle ja kunnossapidolle olivat luonteenomaisia mm. seuraavat tilanteet:

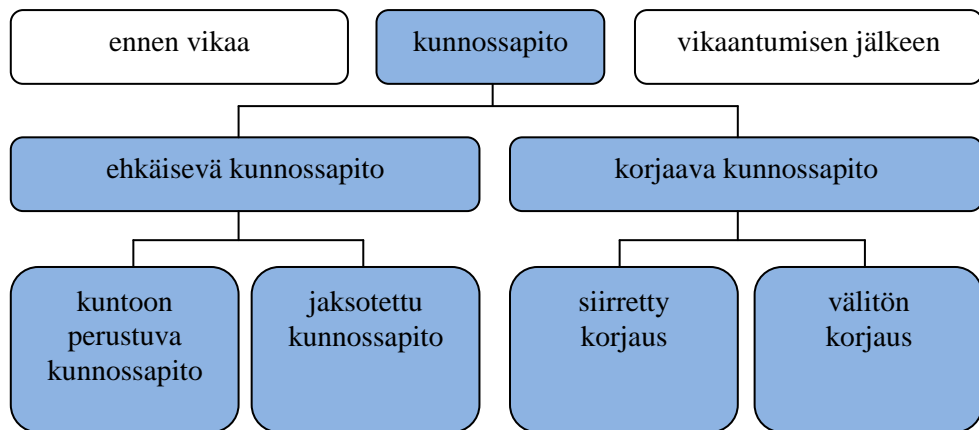
- Kilpailu muuttui maailmanlaajuiseksi ja kiristyi.
- Puskurivarastointia vähennettiin ja näin ollen tehokkuuden ja luotettavuuden merkitys kasvoi.
- Tuotantolaitteisiin sidotun pääoman käyttöä haluttiin tehostaa laitteiden käyttövarmuutta ja käyttöä lisäämällä.
- Ympäristöystävällisyysajattelu ja laitteiden turvallisuusvaatimukset asettivat suunnittelulle ja kunnossapidolle uusia haasteita.
- Laittekokonaisuuksien ja teknologioiden monimutkaisuuden johdosta aikasidonnaisen vikaantumismallin rinnalle tuli useita muita malleja.
- Vikaantumisen ennakointi muuttui yhä vaikeammaksi. Kunnonvalvonta ja vikaantumisanalyysit otettiin käyttöön. (Järviö ym. 2007, 18.)

Mikroelektroniikan ja IT-teknologioiden läpimurron 1990-luvulla katsotaan käynnistäneen kunnossapidon neljännen jakson. Tyypillisiä piirteitä tälle ajalle ovat seuraavat asiat:

- Puutekustannukset muodostuvat usein suuremmiksi kuin kunnossapito- ja korjauskustannukset.
- Tuotteiden elinkaarien lyheneminen vaikuttaa myös laitteiden käyttöstrategioihin. Käyttökelpoisia laitteita joudutaan modernisoimaan tai hylkäämään.
- Sensoreiden kehittyminen lisää kunnonvalvonnan käyttöä ja mahdollistaa etävalvonnan.
- Uudet teknologiat ja ohjelmistot lisäävät kunnossapitäjien osaamisvaatimuksia.
- Kunnossapidon tietojärjestelmien käyttö mahdollistaa lisääntyvän tietomassan hallinnan ja helpottaa kunnossapidon ohjausta. (Järviö ym. 2007, 20.)

3.3 Kunnossapitolajit

Kuvassa 3. esitetään Suomessa yleisesti käytetyn standardin SFS-EN 13306 mukainen kunnossapitolajien jaottelu. Se jakaa kunnossapitolajit vian havaitsemisen mukaan. Viialla tarkoitetaan tilaa, jossa laite ei enää kykene suorittamaan haluttua toimintoa.



Kuva 3 Kunnossapitolajit SFS-EN 13306 (Järviö ym. 2007, 47.)

3.3.1 Korjaava kunnossapito

Korjaavaa kunnossapitoa suoritetaan laitteen vikaantumisen jälkeen. Sen tarkoituksena on palauttaa laite mahdollisimman nopeasti, laadukkaasti ja taloudellisesti takaisin käyttökuntoon. Ennen korjausta vika on määriteltävä ja paikallistettava. Korjaus voidaan toteuttaa välittömänä tai siirrettynä. Siirrettyä korjausta voidaan käyttää, jos laitekokonaisuus toimii vikaantuneesta osasta huolimatta. Korjaus voidaan näin ollen siirtää seuraavaan suunniteltuun seisokkiaikaan. Korjausta voidaan siirtää myös tekemällä väliaikainen korjaus, jolla toimintakyky saadaan palautettua. Korjaavan kunnossapidon siirtämisessä on otettava huomioon laiteturvallisuus, ympäristötekijät ja mahdolliset siirtämisestä aiheutuvat lisävauriot. (Järviö ym. 2007, 49.)

Korjaava kunnossapito aiheuttaa suoria ja epäsuoria kustannuksia. Epäsuorat kustannukset ovat usein suoria työ- ja varaosakustannuksia suurempia. Merkittäviä epäsuoria kustannuksia syntyy laiterikkojen aiheuttamien menetettyjen tuotantoaikojen ja menetettyjen myyntikatteiden myötä. Tästä syystä tiedoista, pelkästään korjaavan kunnossapitotavan valintaa ei voida suositella tuotantoprosessin kannalta kriittisille laitteille.

Korjaavaan kunnossapitoon liittyy muitakin kunnossapidon kokonaiskustannuksiin vaikuttavia ongelmia. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi ajankäytön ja työvoimaresurssien hallinta ja varaosasuunnittelu. Myös vaurioiden aiheuttamat mahdollisesti korkeat korjauskustannukset ja lisävaurioiden mahdollisuus tulee ottaa kunnossapidon suunnittelussa huomioon.

Korjaavan kunnossapidon kustannusvaikutukset on siis syytä tuntea kunnossapitostrategiaa muodostettaessa ja valittaessa eri laitteille oikeita kunnossapitotapoja. Esimerkiksi harvoin käytettyjen apulaitteiden pääasialliseksi kunnossapitotavaksi korjaava kunnossapito voi olla taloudellisin vaihtoehto.

3.3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Kunnossapitotoimia, joita tehdään ennen kuin vika pysäyttää laitteen toiminnan, kutsutaan ehkäiseväksi kunnossapidoksi. Ehkäisevä kunnossapito jaetaan kahteen alalajiin: kuntoon perustuvaan kunnossapitoon ja jaksotettuun kunnossapitoon. Kuntoon perustuvaan kunnossapitoon liittyy myös termi ennakoiva kunnossapito. Tätä termiä käytetään kuitenkin yleisesti ehkäisevän kunnossapidon synonyyminä. (Mikkonen 2009, 98–99.)

Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa tehdään kohteen tarkkailun ja analysoinnin perusteella. Tällä perusteella tehtäviä kunnossapitotöitä ovat esimerkiksi mekaanisesti kuluvien osien vaihdot, voiteluhuollot ja kulumisesta johtuvat säätötyöt. Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa kohteen suorituskykyä tai kuntoa analysoidaan mittausten, antureiden tai fyysisten havaintojen pohjalta. Ehkäisevän kunnossapidon toimet käynnistetään, kun arvojen poikkeama kasvaa yli ennalta määrättyjen sallittujen rajojen. Tästä vaiheesta, jossa ei toivottuja muutoksia on havaittavissa, mutta laitteen toiminta ei vielä ole estynyt, voidaan käyttää termiä alkava vikaantuminen. Kohteen seuranta voi olla aikataulutettua, jatkuvaa tai tarpeen mukaan tapahtuvaa. (Mikkonen 2009, 99.)

Jaksotettu kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, jossa kunnossapitotoimien käynnistävänä tekijänä ovat kalenteriaika tai käytön määrä. Käyttöä voidaan mitata mittareilla esimerkiksi litroina, kuutioina, tunteina, tai työjaksojen määränä. Kohteen sen hetkinen kunto ei vaikuta toimenpiteiden käynnistämiseen. Usein laitteiden valmistajat määrittelevät jaksojen pituudet ja huolto-ohjeet. Kokonaistaloudellisesti parempaan lopputulokseen päästään kokemusperäisen ja dokumentoidun huolto- ja vikahistorian perusteella. Laittevalmistajien määrittelemät huoltovälit ovat joskus tarpeettoman lyhyet ja huolto-ohjeet ylimitoitettut. Yleisiä jaksotetun kunnossapidon toimia ovat ennakkohuolto-ohjelmien mukaiset puhdistukset, kuluvien osien ja voiteluaineiden vaihdot. (Mikkonen 2009, 97.)

Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään, jotta hallittaisiin turvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät riskit ja saavutettaisiin haluttu taloudellinen päämäärä. Näistä syistä johtuen ehkäisevän kunnossapidon määrässä on suuria toimialakohtaisia ja laitekohtaisia eroja. Vaadittaessa ehdotonta luotettavuutta, esimerkiksi lentäminen ja energian tuotanto, ehkäisevän kunnossapidon osuus on huomattavan korkea. Tavanomaisessa valmistavassa teollisuudessa tällaisen varmuustason ylläpitäminen saattaisi olla taloudellisesti mahdotonta. (Järviö ym. 2007, 73.)

Ehkäisevän kunnossapidon taloudelliset vaikutukset tulevat pohdittaviksi sen jälkeen, kun turvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät ratkaisut on tehty. Ehkäisevän kunnossapidon suurin taloudellinen hyöty on saavutettavissa käytettävyyden paranemisen myötä puutekustannusten, eli katemenetysten vähenemisen kautta. Muita huomioon otettavia seikkoja ovat ehkäisevän kunnossapidon kustannukset verrattuna laiterikon aiheuttamiin korjaavan kunnossapidon kustannuksiin. Suunnitellun ehkäisevän työn varaosakustannukset, työkustannukset ja muut suorat kustannukset jäävät alhaisemmiksi kuin suunnittelemattoman korjaustyön. Suunniteltu ehkäisevä kunnossapito on tilanteesta ja toimialasta riippuen 4-10 kertaa suunnittelema- tonta työtä tehokkaampaa. (Järviö ym. 2007, 77.)

3.3.3 Parantava kunnossapito ja kunnostaminen

Hieman SFS-EN 13306-standardista poikkeava kunnossapitolajien jaottelu on PSK-standardisoinnin (Prosessiteollisuuden Standardisointikeskus) laatima PSK 7501. Eroina ovat ehkäisevän kunnossapidon kanssa samalla tasolla olevat kunnostaminen ja parantava kunnossapito. Kyseiset kunnossapitolajit ovat merkittäviä, vaikka SFS-standardi ei niitä käytäkään.

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kahteen pääryhmään, modernisointiin ja luotettavuuden parantamiseen. Modernisoinnissa kohteen suorituskykyä lisätään hyödyntäen uusia komponentteja ja tekniikoita. Modernisoinnissa voidaan uudistaa myös valmistusprosessi, jolloin lopputuote saadaan paremmin vastaamaan sen hetken kysyntään. Luotettavuuden parantamisella tarkoitetaan uudelleen suunnittelua, korjauksia ja komponenttien vaihtoa. Pyrkimyksenä on siis siinä tapauksessa paremmin toimiva ja kunnossapidettävä laite, ei niinkään suorituskyvyn nosto. (Järviö ym. 2007, 51.)

Kuluneen tai vaurioituneen ja käytöstä pois otetun laitteen palauttaminen käyttökuntoon on kunnostamista. Kunnostaminen tehdään niin, että laitteen suorituskyky ja komponentit ovat alkuperäisen kaltaisia. Tämä toteutetaan suunnitellusti ja laite on voinut olla pitempäänkin pois käytöstä toisin kuin korjaavassa kunnossapidossa. (Mikkonen 2009, 97.)

3.4 Vikaantuminen

Vikaantumisen ehkäiseminen on nykypäivän kunnossapidolle jopa tärkeämpää kuin tehokas vikojen korjaaminen. Vikatila on yleensä pidemmän, ei toivotun tapahtumaketjun tulos. Jokaisella vialla on kuitenkin omanlaisensa syntymä- ja kehitysmekanismi. Lopullinen vikaantuminen voidaan useissa tapauksissa estää, jos tähän kehitysketjuun päästään kiinni riittävän ajoissa. Tästä syystä vikaantumismekanismien tutkiminen ja analysointi yhdessä kunnonvalvonnan ja jaksotetun ennakkohuoltamisen kanssa ovat tärkeitä ehkäisevän kunnossapidon osa-alueita. (Järviö ym. 2007, 53.)

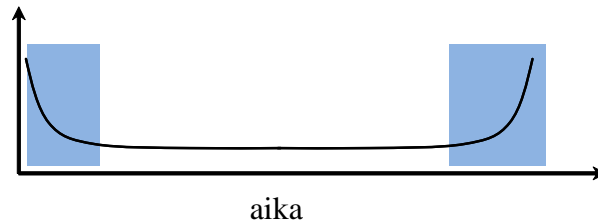
Vikaantumismekanismien analysoinnin lisäksi tehokkaassa kunnossapito-toiminnassa on syytä seurata käyttövarmuutta standardisoitujen mittaustapojen avulla. Yleisimmin käytetty mittari on keskimääräinen vikaantumisväli, MTBF, mean time between failures, eli keskimääräinen vikaantumisten alkuhetkien välinen aika. Muita yleisesti käytettyjä mittareita ovat keskimääräinen odotusaika ennen kunnossapitotöitä (MWT, mean waiting time), keskimääräinen kunnossapitoaika (MTTM, mean time to maintain) ja keskimääräinen aika seuraavaan vikaan, eli toimintakelpoisuusaika (MTTF, mean time to failure tai MUT, mean up time). (Järviö ym. 2007, 44.)

Näiden mittausten avulla pystytään seuraamaan kunnossapidon laatua ja kehitystä ja eri laitteiden ja prosessien luotettavuutta. Mittaustuloksia voidaan hyödyntää laitehankinnoissa, kunnossapidon kehittämisessä ja resurssien ohjauksessa. Kunnossapidon tietojärjestelmää voidaan käyttää näihin mittauksiin, jos järjestelmään tallennetaan kaikkien vikojen alkuhetket, korjausten odotusajat, korjausajat ja uudelleenkäynnistysajat.

3.4.1 Käyttömäärän vaikutus vikaantumiseen

Perinteisen ajattelumallin mukaisesti laitteen käyttömäärä vaikuttaa vikaantumistodennäköisyyteen. Alkuvaiheessa vikaantumistodennäköisyys on suurempi, mutta se alenee, kun ns. sisäänajovaihe on ohitettu. Sisäänajovaihetta seuraa normaalin vikaantumistodennäköisyyden kausi. Laitteen elinajan loppupäässä vikaantumistodennäköisyys alkaa uudelleen nousta. Tämä ammekäyräksi kutsuttu malli pätee edelleenkin laitteissa tai laitekokonaisuuksissa, joissa on mekaaniselle rasitukselle, kulumiselle tai korroosiolle altistuvia osia. (Järviö 2007, 57.)

Vikaantumisten toteutumisiin voidaan vaikuttaa suunnittelun, käytön ja kunnossapidon keinoin. Laitteen sisäänajovaiheen ongelmien todennäköisyyttä voidaan vähentää suunnittelu- ja hankintavaiheen ratkaisuilla, huolellisella laitteiden ja komponenttien valinnalla ja käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutuksella. Alhaisen vikaantumistodennäköisyyden kautta voidaan pidentää jaksotetulla ennakkohuolto-ohjelmalla ja muilla ehkäisevän kunnossapidon toimilla. Kunnonvalvonnan avulla on mahdollista havaita alkavat vikaantumiset, ennen kuin ne pysäyttävät laitteiden toiminnan. Ammekäyrämallin kuvaaja esitetään kuvassa 4.



Kuva 4 Vikaantumistodennäköisyyden perinteinen malli (Järviö ym. 2007, 57.)

Ammekäyrämallin toteutumista heikentää nykyisin käytössä olevien laitteiden sisältämä suuri elektroniikan ja tietotekniikan määrä. Niiden vikaantuminen ei juurikaan ole riippuvainen käytön määrästä, vaan enemmänkin komponenttien laadusta ja käyttöolosuhteista. Tärinättömissä olosuhteissa, puhtaassa ja oikeassa lämpötilassa toimiessaan tällaisten komponenttien käyttöikä muodostuu niin pitkäksi, että vikaantumistodennäköisyyttä kuvaamaan sopivat parhaiten satunnaisuuteen perustuvat mallit. (Järviö ym. 2007, 59.)

Luotettavuuskeskeisen kunnossapidon, Reability Centered Maintenance, (RCM) asiantuntija John Moubray on tutkinut vikaantumista ja päätenyt siihen, että 10–20 % vioista on ennustettavissa ja 30–40 % vioista on mahdollista havaita ajoissa oireiden perusteella. Näiden havaintojen perusteella 40–60 % vioista on sellaisia, joita ei voida ennakoida. Tästä syystä ehkäisevällä kunnossapidolla ei pystytä estämään kaikkia vikoja ja toisaalta osa siitä menee aina hukkaan. (Järviö ym. 2007, 61.)

3.4.2 Kunnossapidon määrä

Ennakkohuolto-ohjeita ja aikatauluja laatiessa kannattaa ottaa huomioon liian kunnossapidon ongelmat. Yleisimmin toteutuvana ongelmana voidaan pitää liian korkeita kunnossapitokustannuksia ja toisena ongelmana vikaantumisriskiä. Aina, kun laite avataan, huolletaan ja suljetaan, se altistuu uudelleen alkuvaiheen korkeammille, lastentaudeiksi kutsutuille vikaantumismekanismeille. Tästä syystä laitteen tarkastaminen ja kunnonvalvonta ilman laitteen avaamista ovat suositeltavia ehkäisevän kunnossapidon toteutustapoja aina, kun ne ovat mahdollisia. Laitteen käytettävyyttä saadaan nousemaan, jos nämä toimet voidaan toteuttaa käytön aikana. (Järviö ym. 2007, 60.)

Vaikka standardit eivät tunne käsitettä loppuun ajaminen, RTF (run to failure), se on myös syytä huomioida kunnossapidon suunnittelussa. Sillä tarkoitetaan, että laite ei ole ehkäisevän kunnossapidon piirissä. Käyttöhenkilöstö seuraa sen käyntiä, ja kun laite rikkoontuu, se joko korjataan tai korvataan. RTF-strategiaa käytetään, kun kohde on arvoltaan vähäinen, esimerkiksi valaistus, eikä sen vikaantuminen pysäytä muuta tuotantoa tai aiheuta vaaratilannetta. Tätä strategiaa voidaan käyttää myös jos ehkäisevälle kunnossapidolle ei pystytä luomaan ohjeita ja aikatauluja, tai jos sitä ei resurssipulan vuoksi pystytä toteuttamaan lainkaan. (Järviö ym. 2007, 48.)

3.4.3 Vikaantumisen syyt

Vikaantumisen syitä ovat tutkineet japanilaiset TPM:n (kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito, Total Productive Maintenance) kehittäjät. Lopputuloksena on huomattu, että tekninen suunnittelu tai muut tekniseen kestävyysliittymään liittyvät seikat eivät olekaan yleisimpiä vikojen aiheuttajia. Vikaantumiseen on löydetty viisi pääsyytä:

- Laitteita käytetään väärin. Syynä tähän on vääränlainen asenne (minä käytän, sinä korjaat) tai sitten oikeita käyttötapoja ei tunneta. Lisäksi käyttäjät voivat jättää reagoimatta oireisiin, eli alkavaan vikaantumiseen.
- Käyttäjien ja kunnossapitajien ammattitaito ei ole riittävä. Alkavaa vikaantumista ei huomata, tai se tulkitaan väärin.
- Laitteiden ikääntymisen aiheuttamia hitaita muutoksia ei havaita tai ne hyväksytään.
- Laitteiden käyttöolosuhteet ovat vääränlaiset. Niitä saatetaan käyttää esimerkiksi liian kuumassa, likaisessa tai tärisävässä paikassa.
- Laitetta suunniteltaessa, hankittaessa tai siirrettäessä muualta ei ole otettu riittävästi huomioon todellista käyttötarkoitusta tai olosuhteita. (Järviö ym. 2007, 61.)

Brittiläisen TPM-asiantuntijan Peter Willmotin havainnot tukevat edellä esitettyä listaa. Hänen mukaansa 40 % vioista voidaan ehkäistä pitämällä laitteiden käyttöolosuhteet ja toimintaympäristöt oikeanlaisina. Vioista 20 % voidaan poistaa asianmukaisella käytöllä ja tarkastuskäytännöillä. Toimivilla ennakkohuolto-ohjelmilla ja kunnonvalvonnalla saadaan poistettua 25 % vioista. Näin ollen ainoastaan 15 % vioista jää sellaisiksi, joiden poistaminen vaatii korjaavaa kunnossapitoa ja rakenteiden ja komponenttien luotettavuuden parantamista. (Järviö ym. 2007, 71.)

Laitteiden käytettävyyttä paranevat, kun vikaantumisten syyt tutkitaan ja löydettyihin syihin reagoidaan. Usein lukumääräisesti suurimman vikaryhmän muodostavat pienet häiriöt, jotka johtuvat käytön virheistä ja vääränlaisista olosuhteista. Näiden poistaminen olisi mahdollista, mutta valitettavasti käyttäjät ja kunnossapito voivat pitää näitä häiriöitä normaaleina ja hyväksyttävänä. Tuottavuuden kannalta ei kuitenkaan ole merkitystä sillä, seisooko laite pienen olosuhdehäiriön vai vakavan laiterikon vuoksi.

3.5 Kunnossapitostrategiat

Standardin PSK 6201 mukaan kunnossapitostrategia määrittelee kunnossapidon valinnat, joilla saavutetaan asetetut liiketoiminnan tavoitteet. Kunnossapitosuunnitelma määrittelee yksityiskohtaisemmin, miten, millaisin tavoittein ja edellytyksin laitoksen kunnossapito hoidetaan. (Mikkonen 2009, 103.)

Kunnossapitostrategiat voidaan jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat laatujohtamisen strategiat, esimerkiksi Six Sigma ja ISO 9001. Nämä strategiat keskittyvät työtehtävien mahdollisimman laadukkaaseen suorittamiseen. Laatupohjaiset järjestelmät ovat yleisiä kappale-tavaravalmistuksessa, erityisesti konepajatoiminnassa. (Mikkonen & Komonen 2009, 70.)

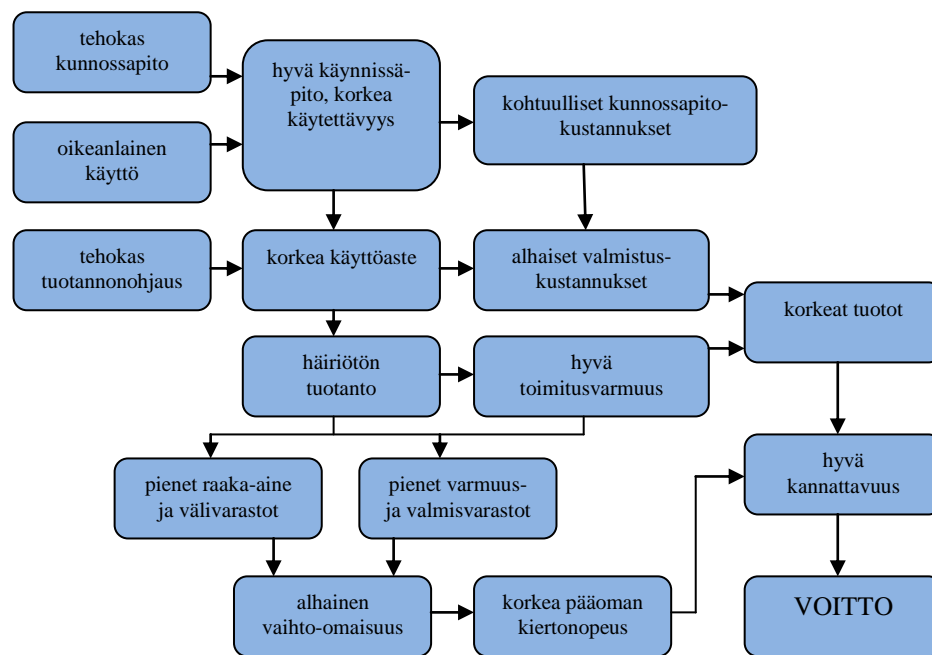
Toiseen ryhmään sijoittuu TPM (kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito), joka myös osin pohjautuu laatuajatteluun. TPM:n ominaispiirteitä ovat käynnissäpidon jatkuva kehittäminen ja voimakas panostus perusasioiden, kuten siisteyden ja järjestyksen ylläpitoon, sekä käyttöhenkilökunnan osuuden korostaminen kokonaistehokkuuden parantamisessa. TPM-järjestelmä onkin pohjana yleisesti käytettävälle tuotannon kokonaistehokkuuden KNL (käytettävyys, nopeus, laatu) mittaukselle. (Mikkonen & Komonen 2009, 70.)

Kolmannen ryhmän muodostavat RCM (luotettavuuskeskeinen kunnossapito) ja SRCM (streamlined, kevennetty RCM). Ne ovat lähtökohdiltaan ennakoivan kunnossapidon suunnittelun työkaluja ja siten varsin teknisiä, vaativia ja kalliita toteuttaa. Teollisuudessa käytettävistä laitteista vain noin 10 % on prosessin kannalta niin kriittisiä, että niiden kunnossapito-ohjelma kannattaa laatia RCM:n pohjalta. SRCM:n käyttämistä pidetään perusteltuna noin kolmannekselle laitteista. (Järviö ym. 2007, 85.)

Kunnossapitostrategian laatiminen kuuluu kunnossapito-organisaatiolle. Resurssit ja reunaehdot määräytyvät kuitenkin osittain kunnossapito-osaston ulkopuolelta. Tällaisia ovat esimerkiksi liikkeenjohdon määrittelemät liiketoiminnan tavoitteet, henkilöstöresurssit, taloudelliset resurssit, toimintojen ulkoistaminen ja laiteinvestoinnit. Strategiaan vaikuttavat myös viranomaismääräykset, ympäristö- ja turvallisuusriskit ja markkina- ja kilpailutilanne. Lisäksi kunnossapitostrategian sisältö vaihtelee toimialan, yrityksen koon ja toimintakulttuurin vaikutuksesta. Strategia on siis aina yrityskohtainen ja usein räätälöity strategiamallien yhdistelmä. (Mikkonen 2009, 104.)

3.6 Kunnossapidon taloudellinen merkitys

Kunnossapito on pääoma- ja raaka-ainekustannuksien jälkeen yrityksen suurin kustannuserä. Se vaikuttaa yrityksen tulokseen suoraan kustannuksiensa perusteella ja epäsuorasti onnistumisensa perusteella. Tärkeimpiä epäsuoria vaikutuksia ovat muutokset käytettävyydessä, nopeudessa ja laadussa, eli toisin sanottuna vaikutukset epäkäytettävyyuskustannuksien vähenemiseen tai lisääntymiseen. Kunnossapidolla voidaan vaikuttaa myös laitteiden elinikään, työturvallisuuteen, raaka-aineiden ja energian säästöön, ympäristöasioihin ja laitoksen imagoon. Kunnossapidon vaikutuksia ei yleisesti tunneta ja niinpä kunnossapidon aikaansaama tulosparrannus selitetään usein johtuvaksi esimerkiksi suhdanteista tai tehostuneesta markkinoinnista. (Järviö ym. 2007, 22.) Kuvassa 5. havainnollistetaan kunnossapidon vaikutusmekanismia yrityksen kannattavuuteen käytettävyyden kautta.



Kuva 5 Kunnossapidon vaikutusmekanismi yrityksen kannattavuuteen (Järviö ym. 2007, 22; muokattu)

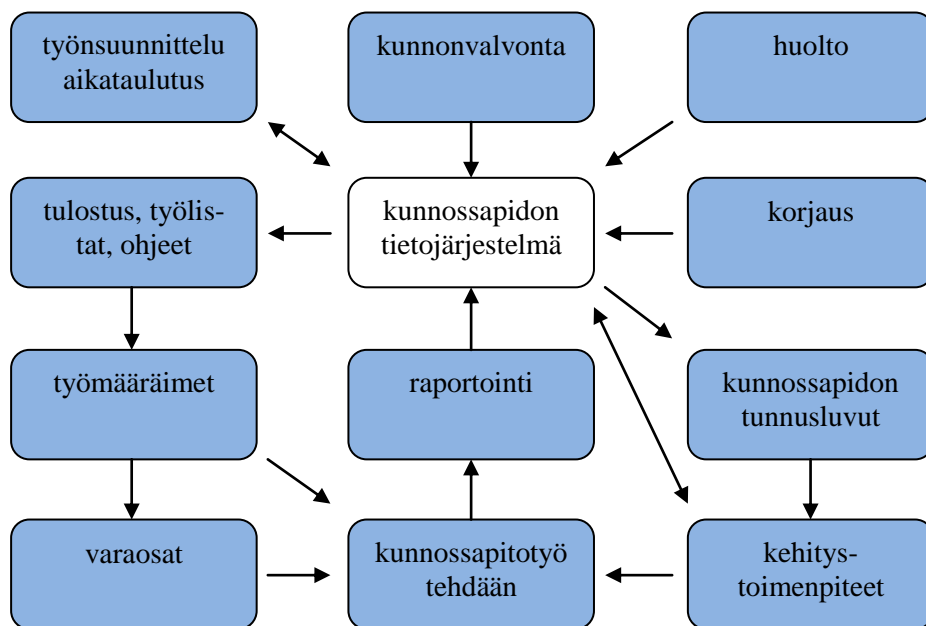
Käytettävyys on yksi kolmesta TPM-ajatteluun pohjautuvasta KNL-muuttujasta. Muita ovat nopeus ja laaduntuotto. KNL-arvoa seuraamalla kunnossapidon onnistumista, eli myös sen taloudellista merkitystä, voidaan tutkia. Tehokkaalla ehkäisevällä ja korjaavalla kunnossapidolla voidaan vaikuttaa kuuteen hävikkiin, jotka alentavat KNL-arvoa. Näitä hävikkejä ovat: viat, asetusajat, pienet pysähdykset, alinopeus, käynnistykseen liittyvä hylky ja viallinen tuotanto. Kun edellä mainitut hävikit vähennetään miehitetystä laiteajasta, jää jäljelle myytävä tuotanto. KNL ilmaistaan prosentteina vertaamalla myytävää tuotantoa miehitetyn laiteajan maksimi tuotantokykyyn. (Mikkonen & Komonen 2009, 81.)

Kunnossapidon taloudellisia vaikutuksia voidaan seurata useilla muillakin tunnusluvuilla. Yleisimpiä näistä ovat kunnossapitokustannusten osuus liikevaihdosta ja kunnossapitokustannusten osuus myytävästä tuotteesta. Tunnuslukuja on syytä seurata laite-, linja- ja yksikkökohtaisesti.

Kunnossapitostrategiasta ja taloudellisista resursseista päätettäessä on pyrittävä löytämään optimi kokonaiskustannusalue. Tällä alueella kunnossapidon kokonaiskustannus, joka koostuu korjaavasta kunnossapidosta, tuotantomenetyksistä, menetetyistä katteesta ja ehkäisevästä kunnossapidosta, on alhaisimmillaan. (Järviö ym. 2007, 74.)

4 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT

Kunnossapidon tietojärjestelmä on kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettu järjestelmä. Järjestelmästä on tarvittaessa yhteydet yrityksen muihin tietojärjestelmiin. Pääkäyttäjinä toimii yleensä oma kunnossapitohenkilöstö. Muita käyttäjiä ovat tuotannon henkilöstö sekä mahdolliset kunnossapitoa hoitavat ulkopuoliset yritykset. (Mikkonen 2009, 116.) Kunnossapidon tietojärjestelmän yleisiä toimintoja esitellään kuvassa 6.



Kuva 6 Kunnossapidon tietojärjestelmän yleisiä toimintoja (Kunnossapito menestystekijä n.d.)

Kunnossapidon tietojärjestelmää voidaan kutsua myös kunnossapitojärjestelmäksi. Yleisesti käytetään myös lyhenteitä CMMS ja EAMS. CMMS tulee sanoista Computerized Maintenance Management System eli kunnossapidon tietokoneistettu toimintojen ohjaus ja EAMS sanoista Enterprise Asset Management System eli tuotantolaitoksen omaisuuden kunnan ja arvon seuraamisen ja ylläpidon järjestelmä. (Järviö ym. 2007, 219.)

Kunnossapidon tietojärjestelmä on hyödyllinen työkalu jos sitä käytetään oikein. Oikealla käytöllä tarkoitetaan sitä, että järjestelmää käytetään aktiivisesti ja sinne syötetään oikeaa ja ajan tasalla olevaa tietoa. Kunnossapidon tietojärjestelmien hyödyntämisen ongelmana on yleisesti niiden liian alhainen käyttöaste. Tähän on löydettävissä useita syitä. Käyttöönotto vaihetta ei hoideta kunnolla, perustietojen syöttö on puutteellista ja koulutus liian vähäistä, ohjelman mahdollisuuksia ei tunneta eikä tavoitteita osata asettaa. Usein ongelmaksi muodostuu myös kunnossapitohenkilöstön riittämätön tietotekniikan osaaminen. Sen seurauksena järjestelmien käyttö koetaan liian vaikeaksi. Yhdeksi merkittäväksi syyksi on havaittu aikapula. Jos käyttäjille ei anneta riittäviä aikaresursseja, heitä on vaikea saada sitoutettua järjestelmän käyttöön. (Järviö ym. 2007, 220.)

4.1 Kunnossapitojärjestelmän toiminnallisuus

Huolimatta erilaisista toteutustavoista kunnossapitojärjestelmät pitävät sisällään hyvin samanlaiset perusominaisuudet. Korttimalleina käytetään yleisesti PSK-standardisoinnin korttimalleja, joihin perustuen paikka- ja laitekortistot on helppo rakentaa. Järjestelmät sallivat kuitenkin käyttäjien suorittaman räätälöinnin, mm. laitekorttien teknisten tietojen kentät voidaan muokata tarpeiden mukaisesti. Kunnossapitojärjestelmiin on lisäksi mahdollista hankkia tarpeen mukaan hyvinkin monipuolisia laajennuksia ja liitetoimintoja.

4.1.1 Kunnossapitokortisto

Kunnossapitokortiston avulla hallitaan yrityksen kunnossapidon kohteena olevaa käyttöomaisuutta. Järjestelmän muut sovellukset käyttävät sen tietoja hyväkseen. Kunnossapitokortisto jakautuu esimerkiksi paikkakortteihin, laitekortteihin, varaosakortistoon, huolto-ohjeisiin ja asiakirjoihin. Nämä kortit muodostavat yksilöllisen, yrityskohtaisen hierarkian, josta nähdään eri paikkojen, laitteiden, varaosien, jne. yhteydet toisiinsa. Hierarkian avulla haluttu laite on helppo löytää, vaikkei sen nimeä tai koodia tietäisikään. Laitekortista saadaan avattua esimerkiksi laitteen huoltohistoria, tulevia töitä, huolto- ja korjausohjeita, piirustuksia ja muita dokumentteja. (Mikkonen 2009, 117.)

4.1.2 Työkannan hallinta

Työkanta-sovellukseen tallennetaan sekä kertaluonteiset työt että jaksotetun kunnossapidon työt. Myös työtilaukset, vikailmoitukset ja niiden jatkokäsittely tehdään tässä osiossa. Työkantaa hallitaan ennakkohuoltojärjestelmällä, vikailmoitusjärjestelmällä ja työnsuunnittelujärjestelmällä.

Ennakkohuoltojärjestelmän avulla hallitaan jaksotetusti tehtäviä huoltotöitä. Järjestelmän piirissä oleville laitteille määritellään huoltoaikataulut ja ohjeet. Jaksotus perustuu yleensä kalenteriaikaan tai todelliseen käyttöön. Kalenteriaikaan perustuvat ennakkohuollot näkyvät kootusti työaikataulunäytöllä. Jos jaksotus perustuu käyttömäärään, tietoa voidaan siirtää kunnossapitojärjestelmään esimerkiksi tuotannon- tai prosessinohjausjärjestelmästä. Tehty ennakkohuoltokuittaus generoi seuraavan huollon automaattisesti työtilaukseksi järjestelmään. Myös antureilla tapahtuva kunnonvalvonta voi toimia huollon käynnistäjänä. (Järviö ym. 2007, 233.)

Vikailmoitusjärjestelmään kirjataan tuotannon pysäyttävät viat. Myös häiriöt on syytä kirjata, vaikka niiden aiheuttama tuotantokatkos jäisikin lyhyeksi. Näin varmistetaan totuudenmukaisen dokumentaation syntyminen. Dokumentaation avulla voidaan analysoida häiriöiden ja vikojen määriä, niiden syitä ja tuotantomenetyksiä. Tätä varten kunnossapitojärjestelmissä on valmiina erilaisia raporttityökaluja. Yleensä häiriöilmoituksia kirjaavat tuotannon tai kunnossapidon henkilöstö. Häiriötieto voidaan tuottaa myös automaattisesti esimerkiksi liittynällä prosessinohjausjärjestelmään, tällöin korjausta vaativista vioista muodostuu työmääräin, joka siirtyy työhön. (Järviö ym. 2007, 231.)

Työnsuunnittelujärjestelmällä hallitaan jaksotettuja ennakkohuoltoja, kunnonvalvontaan perustuvia huoltoja ja vikailmoitusten kautta tulleita töitä. Järjestelmään on mahdollista luoda kunnossapitohenkilöille omat työjonot, jotka on itse tarkistettava ja kuitattava tehdyiksi. Työmääräinten lähetys voidaan automatisoida sähköpostiviesteiksi tai tekstiviesteiksi. Työn suorittaja raportoi järjestelmään esimerkiksi tuotantokatosajan, työtunnit, varaosat ja muut kustannukset. Kustannusten raportointi mahdollistaa kunnossapitokustannuksien kohdistamisen laitoksen eri laitteille ja tuotteille mahdollisimman oikeudenmukaisesti. (Järviö ym. 2007, 232.)

Työnsuunnittelujärjestelmään liittyy myös projektienhallinta. Projektienhallinnassa iso joukko töitä voidaan liittää helpommin hallittavaksi kokonaisuudeksi. Resurssi- ja materiaalisuunnitteluun sekä aikataulutukseen käytetään projektienhallinnan tehtäväjanakaavioita ja työluetteloita. (Järviö ym. 2007, 238.)

4.1.3 Materiaalien ohjaus

Kunnossapitojärjestelmällä pidetään kirjaa myös laitoksen varaosavarastoista. Materiaalihallintaosion avulla tiedetään varaston arvo, mitä varaosia varastoissa on, mihin laitteeseen ne kuuluvat, kuka niitä toimittaa ja mitkä ovat toimitusajat ja hinnat. Rekisteriin kirjataan kaikki varastotapahumat ja järjestelmä saadaan myös huolehtimaan minimivarastojen olemassaolosta ostokehotuksien avulla. Materiaalihallintaosioon kuuluu myös ostotilausjärjestelmä, jonka avulla huolehditaan kunnossapidon hankinnoista ja niiden valvonnasta. Tämän järjestelmän toimintoja ovat tarjouspyynnöt, tilaukset, toimitusseuranta, reklamaatiot, tavaran vastaanotto ja laskunkäsittely. (Mikkonen 2009, 118.)

4.1.4 Kunnossapitojärjestelmän muita toimintoja

Yleisesti kunnossapitojärjestelmät sisältävät myös seuraavia toimintoja:

- Työtuntien kirjaus, johon kirjataan työtunnit työmääräimille tekijöittäin ja työlajeittain. Tämä helpottaa kustannuksien kohdentamista eri laitteille ja tuotteille. Lisäksi järjestelmästä voi olla yhteys palkanlaskentaan, jolloin tehdyt kirjaukset toimivat palkanmaksun perusteena.
- Resurssien ohjaus, jonka avulla vastuhenkilö pystyy suunnittelemaan kunnossapitotöitä niin, että kuormitus ja kunnossapitoresurssit ovat tasapainossa.
- Kunnossapidon myynti- ja laskutusosio, jonka avulla työmääräimestä muodostetaan lasku. Tämä toiminto on tullut tarpeelliseksi ulkoistetun ja yhtiöitetyn kunnossapitotoiminnan yleistyessä.
- Dokumenttien hallinta, johon tallennetaan sähköisessä muodossa esimerkiksi laitteiden piirustuksia, huolto-ohjeita ja tarkastuspöytäkirjoja.
- Yhteystietorekisteri, jossa säilytetään kunnossapidon yhteistyökumppaneiden tietoja. Yhteistyökumppaneiden toiminnan laatua voidaan seurata kirjaamalla myös reklamaatiot tietokantaan.
- Kalibrointisovelluksen, jonka avulla hallitaan työ- ja mittavälineiden kalibrointeja. Kalibroinnit ajoitetaan kunnossapitojärjestelmän avulla ja tulokset tallennetaan järjestelmään.
- Raportti- ja analyysitoiminnon, jolla analysoidaan järjestelmään kertyneitä tietoja. Analysoitua tietoa voidaan käyttää laitehankintojen, tuotannonohjauksen ja kunnossapidon kehittämiseen. Kunnossapitojärjestelmissä on valmiita raporttimalleja, mutta myös erillinen raporttityökalu voidaan hankkia. Sen avulla voidaan määritellä tulosteille halutunlaiset sisällöt ja ulkoasut. (Järviö ym. 2007, 236–243.)

4.2 Käyttöönottovaiheessa tehtävät rajaukset

Hyvään tulokseen kunnossapidon tietojärjestelmän käytössä päästään, kun määritellään rajatut, selkeät ja yksinkertaiset tavoitteet, jotka lähtevät kunnossapidon tarpeista. Käyttöönottovaiheessa keskitytään näiden tavoitteiden saavuttamiseen. Ohjelmiston kaiken toiminnallisuuden hyödyntäminen mahdollisimman laajasti ei johda hyvään tulokseen.

Tavoitteiden täsmennyttyä määritellään, mitä järjestelmän osa-alueita tarvitaan, jotta halutut toiminnot saadaan käyttöön. Usein järjestelmissä tietoja voidaan syöttää eri osa-alueilla ja järjestelmä kopioi ne muihin osa-alueisiin automaattisesti. Jollei tietoa tarvita määriteltyjen tavoitteiden saavuttamiseen, sen keräämistä ja tallentamista kannattaa tarkkaan miettiä. Turhan tiedon kerääminen vähentää käyttäjien motivaatiota ja aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia. (Järviö ym. 2007, 249.)

4.3 Kunnossapitojärjestelmien tulevaisuudennäkymiä

Kunnossapitojärjestelmät kehittyvät tietokoneistetuista kortistoista kohti kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmiä. Uudet tekniikat liittyen käytönaikaiseen kunnonvalvontaan, langattomaan tiedonsiirtoon ja internettiin muuttavat kunnossapitojärjestelmien roolia ja mahdollistavat kuntoon perustuvan kunnossapidon osuuden lisäämisen.

Laitteiden oma muisti ja itsediagnostiikka yleistyvät. Diagnostiikka tekee häiriöilmoitukset kunnossapitojärjestelmään, josta ilmoitukset menevät automaattisesti langattomasti kunnossapitäjille. Kunnossapitäjien työtä ja varaosahuoltoa helpottavat kunnossapitojärjestelmän yhteydet laitevalmistajien ja tavarantoimittajien tietojärjestelmiin. Reaaliaikaisten yhteyksien ansiosta varaosien varastoinnin painopiste siirtyy valmistajille ja tavarantoimittajille.

Tuotannonohjauksen ja kunnossapitojärjestelmän linkitys mahdollistaa korjaavan kunnossapidon ja ehkäisevän kunnossapidon tehokkaan aikataulutuksen niin, että tuotantohäiriöt jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Tehdyt työt, osat, seisokkiajat ja muut kustannukset raportoidaan suoraan paikasta mobiililaitteella. Tietojärjestelmä välittää tiedot palkanlaskentaan ja laskutukseen. (Järviö ym. 2007, 251.)

5 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO AUTOMAATTIPALVELUT-YKSIKÖSSÄ

Kunnossapidon tietojärjestelmää käytetään Automaattipalvelut-yksikössä asiakas- ja laitetietojen ylläpitoon, ehkäisevän kunnossapidon ohjaamiseen ja kunnossapitotoiminnan yleiseen rationalisointiin. Kunnossapitojärjestelmän osioiden hyödyntämistarvetta lähestyttiin näiden lähtökohtien pohjalta. Järjestelmän kaikkien ominaisuuksien käyttöönotto ei olisi taloudellisesti perusteltua Automaattipalvelut-yksikön kokoisessa yrityksessä.

Tässä vaiheessa otettiin käyttöön kunnossapitokortisto, ennakkohuoltojärjestelmä ja vikailmoitusjärjestelmä. Muiden osioiden mahdollista käyttöä pohditaan myöhemmin.

5.1 Järjestelmän hankinta

Linkosuon Leipomo Oy:n kunnossapito-osasto on käyttänyt Artturi-kunnossapidon tietojärjestelmää jo usean vuoden ajan. Järjestelmän toimittajasta Solteq Oyj:stä ja järjestelmästä itsestään on kertynyt positiivisia kokemuksia. Näiden pohjalta Automaattipalvelut-yksikkö käynnisti neuvottelut Solteq Oyj:n kanssa, kun kunnossapidon tietojärjestelmän hankinta tuli ajankohtaiseksi.

Hankintaprosessi käynnistettiin vuoden 2009 loppupuolella tarpeiden ja lähtökohtien analysoinnilla yhdessä järjestelmän toimittajan kanssa. Tarjous- ja tarkennusvaiheen jälkeen tilaus tehtiin maaliskuussa 2010. Tietokannan asennus toteutettiin huhtikuun 15. päivänä. Solteq Oyj:n kouluttaja ja Automaattipalvelut-yksikön huoltomies aloittivat järjestelmän käyttöönoton huhtikuun 16. päivänä ja samalla käytiin läpi järjestelmän perustoimintoja.

Laajemmalle toimittajan järjestämälle koulutukselle ei ollut tarvetta, koska järjestelmää käyttää ainoastaan yksikön huoltomies. Myöhemmässä vaiheessa järjestelmän käyttöön perehdytetään muitakin henkilöitä.

5.2 Artturin ominaisuuksia

Artturi on Solteq Oyj:n tuottama kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä. Sen tavoitteena on toimia työkaluna tuotantokoneiston tai muun laitokannan kokonaistehokkuuden parantamiseksi. Ohjelmisto on yleiskäyttöinen ja sovellettavissa kaikkialla, missä on tarve ohjata joko satunnaisesti tai jaksotetusti tehtäviä kunnossapidon töitä. Kuvassa 7. on esitettynä Artturin aloitusnäyttö, jonka kautta avataan yleisimmät järjestelmän toiminnot.



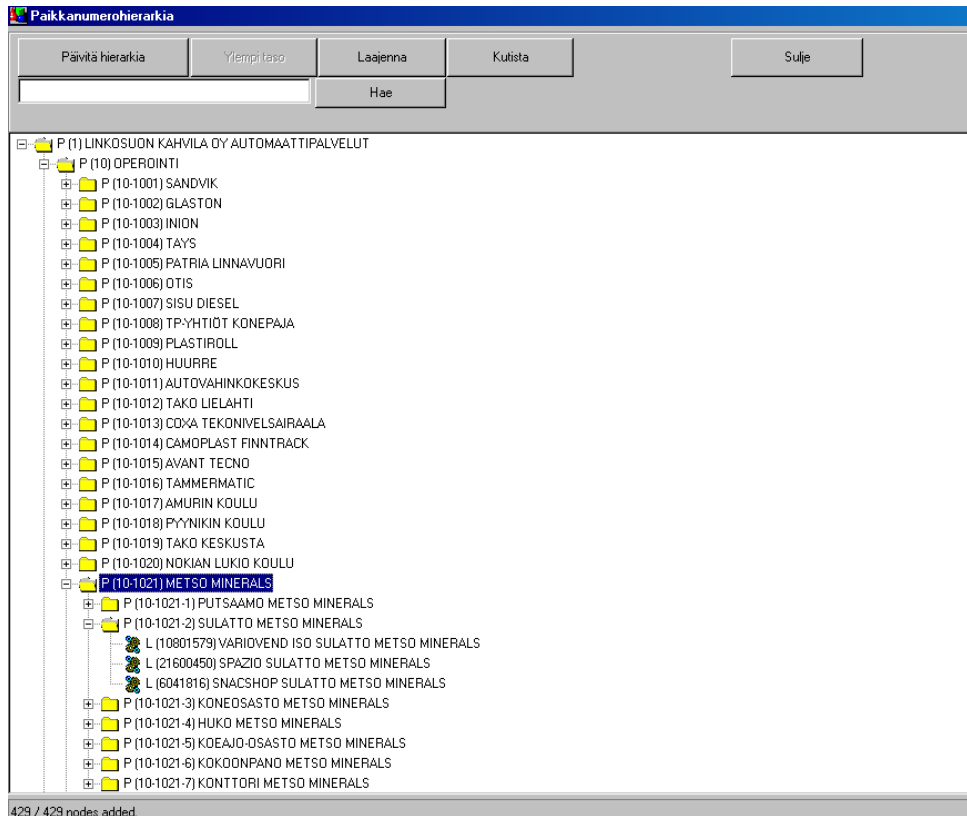
Kuva 7 Artturi-kunnossapidon tietojärjestelmän aloitusnäyttö

Artturissa käyttöomaisuuden hallinta perustuu joustavaan kunnossapitokortisto-osioon. Se mahdollistaa monitasoisen hierarkiakuvausten ja erityyppisten laitteiden tietojen hallinnan ja monipuoliset hakutoiminnot. Kunnossapitotöiden jaottelussa ja laitekorteissa Artturi noudattaa PSK:n standardeja, mutta halutessaan käyttäjä voi muokata kortteja ja käyttää omia töiden jaotteluita. Artturi sisältää kaikki kunnossapidon tietojärjestelmien yleiset ominaisuudet, erilaisia tietokantatauluja ja näyttöjä on yli 100 kappaletta ja valmistulosteita yli 200 kappaletta. Järjestelmässä on valmiina liittymiä sekä sisääntulevalle että uloslähtevälle informaatiolle. Tyypillisimpiä ovat liittymät toiminnanohjausjärjestelmään (SAP), taloushallintoon, palkanlaskentaan ja aikataulunhallintaan (Planet). Tarvittaessa voidaan rakentaa muita liittymiä esimerkiksi kunnonvalvontajärjestelmiin. Raportointiosion avulla voidaan tuottaa laajasti informaatiota alkaen päivittäisten töiden hoidosta päätyen kokonaiskäytettävyyttä alentaviin ongelmiin ja niiden aiheuttajiin. (Artturi tuotekuvaus ja toimintaperiaatteita n.d. 20–23.)

Käyttöliittymä on ohjelmoitu käyttäen Microsoft Visual Basic -ohjelmointikieltä, eli ohjelmistot ovat Windows-sovelluksia. Tietokantana voidaan käyttää joko Oraclea tai Microsoftin SQL-serveriä. Ohjelmisto voidaan asentaa joko yhdelle työasemalle tai erilaisiin palvelinympäristöihin. Työaseman käyttöjärjestelmänä toimivat Microsoft Windows -käyttöjärjestelmät. (Artturi tuotekuvaus ja toimintaperiaatteita n.d. 23–25.)

5.3 Hierarkian luominen

Hierarkian luominen aloitettiin Automaattipalvelut-yksikön liiketoimintamuotojen mukaisesti. Hierarkian ylin taso koostuu seuraavista paikkakorteista: operointi, vuokraus, myydyt, varastossa olevat ja poistetut. Paikkamerohierarkia on esitetty kuvassa 8. Hierarkia muodostaa hakemiston, josta haku tapahtuu asiakasyritysten nimien perusteella.



Kuva 8 Paikkahierarkia avattuna operointiasiakkaiden osiosta

Hierarkiassa käytetyllä operointi-termillä tarkoitetaan täyspalvelun piirissä olevaa asiakas- ja laitekantaa. Toisella tasolla hierarkiassa ovat asiakasyritysten paikkakortit. Osastopaikkakortit otettiin käyttöön, jos myyntilaitteita on sijoiteltu asiakasyritysten useammille osastoille. Hierarkian viimeisenä tasona tulevat osastoille sijoitetut laitekortit.

Tietojen keräämisvaiheessa täyspalveluasiakkaiden yritysnimet ja osastojako saatiin operoinnin reittilistoista. Paikkakortteihin tallennettiin myös osoitetietoja, puhelinumeroita ja yhteyshenkilöiden tietoja. Jatkossa tietojen määrää on tarkoitus lisätä. Korteista olisi hyvä löytyä myös sopimukseen liittyviä tietoja kuten aloituspäivä, sopimuksen kesto, sopimuksen tekijät ja laskutustietoja.

Vuokraus jaoteltiin samaan tapaan kuin operointikin, asiakaskortteihin, osastokortteihin ja laitekortteihin. Asiakaskortteihin tallennettiin yhteystietojen lisäksi tietoja vuokrasopimusten kestoista ja vuokrahinnoista. Lisätietoihin tallennettiin tietoja esimerkiksi pesuhuoltosopimuksista.

Tietojen kerääminen operointiasiakkaista, vuokra-asiakkaista ja heidän käytössään olevista laitteista sujui melko helposti. Kaikista laitteista ja asiakkaista saatiin tallennettua ainakin perustiedot. Laitteita ostaneiden asiakkaiden tietojen saaminen oli hankalampaa. Laitteita on myyty 90-luvun loppupuolelta lähtien, eikä myydyistä laitteista ole yhtenäistä sähköistä tai paperidokumenttia. Vanhemmasta laitekannasta osa on voitu poistaa käytöstä ja osa tästä asiakaskunnasta huoltaa ja korjaa laitteensa itsenäisesti ja siitä syystä yhteydenpitoa heihin ei ole. Hierarkian kohtaan myydyt kirjattiin tässä vaiheessa uusimpien asiakkaiden ja heidän laitteidensa tietoja ja tietoja asiakkaita, joiden kanssa yhteistyö on aktiivista. Asiakas- ja laite-tietoja päivitetään tulevien asiakaskontaktien myötä. Jatkossa voidaan ottaa käyttöön jaksotetun jälkimarkkinoinnin käytäntö, jossa kunnossapitojärjestelmään kirjataan vuosittainen yhteydenottoajankohta. Tässä yhteydessä asiakkaille voidaan tarjota erilaisia huoltopalveluita ja tehdä esimerkiksi laitteiden vaihtotarjouksia.

Varastossa olevien laitteiden paikkahierarkia jaettiin valmiisiin laitteisiin ja ei-valmiisiin laitteisiin. Seuraavalla tasolla molemmat kategoriat jaettiin edelleen paikkakortteina kuumajuomalaitteisiin, välipalalaitteisiin, kioskilaitteisiin, vesilaitteisiin ja juomakoneisiin. Jaottelun ansiosta järjestelmästä on helppoa tarkastaa mitä laitteita varastolla on ja mikä on niiden valmiustila. Laitekortit siirretään varastosta uuden paikkanumeron alle kun uusia sopimuksia tehdään, tai kun laitteita muista syistä vaihdetaan.

Hierarkian kohtaan poistetut ei tässä vaiheessa tullut merkintöjä. Kun käytettyjä laitteita tuodaan varastolle, tehdään päätös laitteiden kunnostamisesta tai käytöstä poistosta ja mahdollisesta purkamisesta varaosiksi. Kunnostettavien laitteiden laitekortit siirretään hierarkian ei-valmiisiin laitteisiin ja romutettavien laitteiden laitekortit poistettuihin.

5.4 Laitekorttien teko

Laitekortit jaettiin korttiryhmiin laitetyyppien mukaisesti. Korttiryhmiä on viisi: kuumajuoma-automaatit, ruoka-automaatit, kioskilaitteet, vesilaitteet ja juoma-automaatit. Laitekorttien perustiedoiksi syötettiin laitetyyppin lisäksi laitteen nimi, yksilöllisenä tunnuksena käytettävä sarjanumero tai valmistenumero ja valmistusvuosi. Näillä tiedoilla laitekortit tallennettiin ja sijoitettiin hierarkiassa oikeiden paikkanumeroiden alaisuuteen.

Laitekorttien tietojenkeruussa käytettiin operoinnin ja vuokrauksen laitelistauksia. Vuokrauksen listauksista löytyivät laitteiden paikat, nimet, mallit, sarjanumerot ja vuosimallit. Täyspalvelukäytössä olevien laitteiden tiedoista saatiin operointilistoista ainoastaan laitteiden määrät, laitetypit ja sijoituspaikat. Muiden tietojen saamiseksi kaikki täyspalvelulaitteet oli tarkistettava operointireitit kiertämällä. Myytyjen laitteiden tietoja saatiin tässä vaiheessa kerätyksi uusimpien asiakkaiden ja laitteiden osalta.

Ensimmäisen tallennusvaiheen jälkeen laitekortteihin lisättiin sellaisia tietoja, jotka koettiin hyödyllisiksi ja joita oli saatavilla. Varastossa olevien valmiiden laitteiden laitekortteihin kirjattiin lisätiedot välilehdille tiedot hankintahinnoista, kunnostamisen valmistumisajankohdista, tehdystä peruskunnostustoimista ja vaihdetuista osista. Lisäksi kirjattiin tietoja käyttöhistoriasta, käyttömäärästä, ominaisuuksista, ohjelmistoversioista ja mahdollisista tulevan käytön rajoituksista. Näitä tietoja hyödynnetään laitteiden myyntihintojen määrittelyssä ja sijoituspaikkojen suunnittelussa. Mahdolliset takuutiedot laitekortteihin lisätään asennuspäivämäärien mukaisesti. Varastossa olevan laitteen laitekortti on esitetty kuvassa 9.

Artturi - maintenance and material management system - [SPAZIO KÄYTETTY]

Tiedosto Muokkaa Perustiedot Lisänäytöt Artturi Lajittelujärjestys Ohje

Etsi Hae Panuhaku Tyhjä Tallenna Poista Sulje

Korttityyppi L Tunnus 84700348 Tärkeys A B C

Nimi SPAZIO KÄYTETTY

Korttiryhmä 1 KUUMAJUOMA-AUTOMAATTI

Yl.tun

Panu 40-1-1 VALMIIT KUUMAJUOMALAITTEET VARASTOSSA

Historia...

- HUOLLETTU, VALMIS 25.3.2010
- HUOLLETTU LÄMMITYSYSIKÖ
- UUSI PUMPPU, VED.MÄÄRÄ, ESPRESSOVENTTIILI JA INSTANT VENTTIILIT
- RAHALUKKOASETUS EXECUTIVE
- ENTINEN IMAGE VARASTO

Hankintahinta 0 Nykyarvo 0 Hankintavuosi 1998

Perustaja ARTTURI Pvm 23.4.2010 Muuttaja Pvm

Yleistiedot Kentät Lisätiedot Sarakkeet

Varaosat Asiakirjat Työt Liittymät

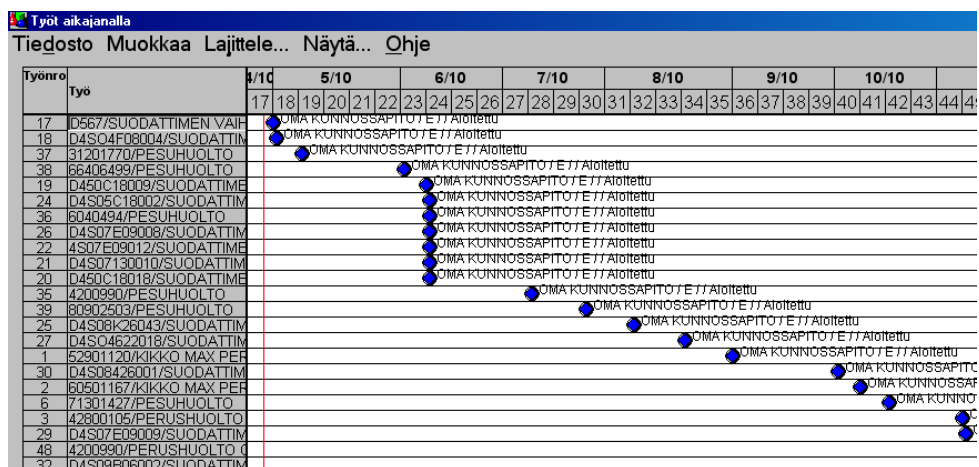
Kuva 9 Varastossa olevan kuumajuomalaitteen laitekortti, lisätiedot välilehti

Käytössä olevista laitteista kirjattavia tietoja oli vähemmän. Lähihistoriasa tapahtuneita huolto- ja korjaustietoja ja ajankohtia kirjattiin muistinvaraisesti. Tietojärjestelmän käyttöönoton aikana tehdyt kunnossapitotyöt kirjattiin tapauskohtaisesti ennakkohuoltoina tai häiriökorjauksina.

Laitekortteihin ei kirjattu laitteiden teknisiä yksityiskohtia, piirustuksia, varaosatieitoja tai muita teknisiä dokumentteja. Niiden kirjaamisesta ei ainakaan tässä vaiheessa katsottu olevan merkittävää hyötyä kunnossapidon toiminnalle. Automaattipalvelut-yksikön kunnossapitotöitä hoitaa oma kokenut kunnossapitohenkilöstö (1 kpl+varamies) ja he tuntevat kyseisten laitteiden yleisimmät tekniset ongelmat ja niiden ratkaisut kokemukseräisesti. Kaikkien laitemerkkien ja mallien korjauskirjat ovat aina mukana huoltoautossa, samoin kuin yleisimmät varaosatkin. Tarvittaessa teknistä konsultaatiota on mahdollista saada puhelimitse laitteiden maahantuojalta. Laitteiden korjauskirjojen, huolto- ja korjausohjeiden ja varaosaluetteloiden tallentamista kunnossapitojärjestelmään voidaan kuitenkin pitää perusteltuna tulevaisuudessa. Kunnossapitohenkilöstön vaihtuessa, tai toimintatavan muuttuessa esimerkiksi ulkoistamisen seurauksena, kokemukseräinen korjausosaaminen mahdollisesti vähenee.

5.5 Ennakkohuoltojärjestelmän käyttö

Ennakkohuolto-ohjelmien tekeminen aloitettiin kunnossapitojärjestelmän asennusvaiheen jälkeen. Valituille laitemerkeille ja malleille laadittiin ennakkohuolto-ohjeet ja aikataulut. Laitehierarkiasta käytiin läpi kaikki kyseiset laitteet ja ennakkohuolto-ohjelmat lisättiin laitekorttien kautta ennakkohuoltojärjestelmään. Ennakkohuollot pyrittiin aikatauluttamaan niin, että työt jakautuvat tasaisesti koko vuoden ajalle. Tulevat ennakkohuollot on nähtävissä työn järjestelyn aikajananäytöltä, josta halutulle ennuhuoltokortille pääsee siirtymään. Kuvassa 10 on avattuna työn järjestelyn aikajananäyttö.



Kuva 10 Ennakkohuoltotyöt aikajanalla

Tehdyt ennakkohuollot kuitataan ennakkohuoltokortin kautta ja seuraava suorituspäivä generoituu työjonoon automaattisesti tehdyn aikataulutuksen mukaisesti. Raportti-välilehdelle kirjoitetaan lyhyt selvitys tehdystä työstä ja mahdolliset lisäohjeet seuraavaa huoltoa varten. Ennakkohuolto-ohjelmien teko käsitellään yksityiskohtaisemmin tämän raportin seuraavassa luvussa.

5.6 Korjausten kirjaaminen

Myös vikailmoitusosio otettiin käyttöön heti hierarkian valmistuttua. Tarkoituksena on kirjata kaikki laitteissa ilmenevät häiriöt lukuun ottamatta häiriöitä, jotka poistuvat laitteiden täyttäjien suorittamien rutiinitöiden, esimerkiksi puhdistustöiden avulla. Niiden kirjaaminen kuormittaisi turhaan kunnossapitoresursseja, eikä kirjaamisella saavutettaisi hyötyjä.

Laitteille tehdyt korjaukset kirjataan järjestelmään siinä vaiheessa, kun korjaustyö on tehty. Vian ilmoitusvaiheessa kirjauksia ei tehdä. Järjestelmään kirjataan työn nimi, eli tässä tapauksessa ongelman nimi ja raportti viasta, tehdystä työstä ja vaihdetuista osista. Myytyjen laitteiden osalta kirjataan myös työn ja osien hinnat. Kertynyttä laite- ja asiakaskohtaista vikadokumentaatiota voidaan tarpeen mukaan hyödyntää tehtyjen töiden ja kustannusten todentamisessa esimerkiksi sopimusneuvottelutilanteissa. Korjaustyön tietojen täydentäminen nähdään kuvassa 11.

The screenshot shows the 'Arturi - maintenance and material management system' interface. The main window is titled 'Työn tietojen täydentäminen'. It contains several input fields and dropdown menus for work details. The 'Työnro' (Work number) is 11, and the 'Nimi' (Name) is RAHASTINONGELMA, YM. The 'Päättyö' (End date) is 19.05. The 'Tilaaja' (Client) is ARTTURI, and the 'Huoltoryhmä' (Maintenance group) is OMA. The 'Työlaaji' (Work type) is KORJAUS. The 'Kohde' (Location) is SMART KAUPIN SAIRAALA TAMPEREEN ATERIA. The 'Panu' (Order number) is 20-103-3. Below the form, there are buttons for 'Työtunnit' and 'Työ valmis'. A 'Raportti tehdystä työstä / korjattusta viasta' (Report of work done / corrected fault) section contains a list of work items: HINNOITTELU KORJATTU, HYLLYN 3 VAPAUTUSSOLENOIDI VAIHDETTU, LOISTELAMPPU VAIHDETTU, LAUHDTTIMEN PUHDISTUS, and TESTAUS. At the bottom, there are tabs for 'Kuvaus', 'Kustannuskohdistus', 'Valmistuminen', 'Materiaalit', and 'Hilötunnit', with sub-tabs for 'Luokittelu', 'Aikatiedot', 'Ohjeet', 'Kuormitus', and 'Kustannukset'.

Kuva 11 Korjaustyön tietojen täydentäminen

Kirjausvaiheessa on syytä kiinnittää huomiota töiden nimeämiseen. Taroituksenmukaisesti nimien perusteella jakautuvia vikatietoja ja vikojen korjausselosteita voidaan Artturin hakutoiminnon avulla käyttää hyödyksi tulevien ongelmien ratkaisuisissa.

Kunnossapitojärjestelmää olisi mahdollista hyödyntää myös käytettävyyden ja epäkäytettävyyden tunnuslukujen laskennassa, jos järjestelmään kirjattaisiin kaikkien häiriöiden alku- ja loppuajat. Standardien mukaisilla käytettävyystiedoilla voitaisiin luotettavasti seurata laitteiden ja toiminnan tasoa ja tarvittaessa todentaa se myös muille. Tässä vaiheessa kyseisen ominaisuuden hyödyntämistä ei kuitenkaan pidetä tarpeellisena eikä kustannustehokkaana.

5.7 Muiden ominaisuuksien mahdollinen hyödyntäminen

Työn alkuvaiheessa tehdyt rajaukset osoittautuivat oikeiksi suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Järjestelmän käyttöönotto- ja ensimmäisten käyttöviikkojen aikana kuitenkin pohdittiin myös joidenkin muiden toimintojen hyödyntämismahdollisuuksia. Kunnossapitojärjestelmän seuraavia ominaisuuksia otetaan tulevaisuudessa käyttöön, tai ainakin niiden mahdollisuuksia tutkitaan:

- Järjestelmään tehdään varaosaluettelo hintatietoineen helpottamaan ennakkohuolto- ja korjausdokumenttien osaluetteloiden muodostamista. Varastojärjestelmää ei kuitenkaan oteta käyttöön pienestä varaston arvosta, osien valikoimista ja lukumääristä johtuen.
- Laskutusmahdollisuutta tutkitaan, koska sen avulla konttorityön määrää pystyttäisiin vähentämään. Huoltomies muodostaisi laskun samalla, kun täydentää huolto- tai korjaustyön tietoja.
- Kunnossapitojärjestelmää käytetään kunnossapitotöiden markkinoinnin aikatauluttamiseen.
- Järjestelmään tallennetaan kaikkien Necta-laitteiden korjausohjeet ja muut tekniset dokumentit.
- Uusille laitteille luodaan maahantulomuutosten ja alkuohjelmointien ohjeet ja ne tallennetaan järjestelmään.
- Laitteiden etävalvontamahdollisuutta ja sen liittymää kunnossapitojärjestelmään selvitetään. Etävalvonta mahdollistaisi reaaliaikaiset vikatiedot ja tiedot laitteiden käyttömääristä. Tietoja käytettäisiin kunnossapidon ja operoinnin ohjaamiseen.
- Kunnossapitojärjestelmän etäkäyttömahdollisuus otetaan käyttöön. Sen avulla kirjauksia ja tiedonhakua voidaan tehdä paikasta riippumatta.

Ensimmäisenä muutoksena tehdään kuitenkin järjestelmän päivitys uusimpaan versioonsa. Artturin uusin versio, versio 139, esiteltiin keväällä 2010. Ominaisuuksissa tai järjestelmän käytössä ei tapahdu merkittäviä muutoksia. Aloituspäätöksen informatiivisuus paranee, sillä uudessa versiossa on mahdollista asettaa ennakkohuoltotyöt näkyviin ensimmäiselle työpöytätyöpöydälle.

6 ENNAKKOHUOLTO-OHJELMIEN TEKO

Ennakkohuolto-ohjelmilla pyritään parantamaan laitteiden käytettävyyttä ja seurannaisvaikutuksina myös asiakastyytyväisyyttä ja kannattavuutta. Hyvästä asiakastyytyväisyydestä uskotaan olevan apua tulevissa täyspalveluasiakkaiden jatkosopimusneuvotteluissa, vuokrasopimusneuvotteluissa ja uusasiakashankinnassa. Kunnossapidon kustannusrakenne tulee muuttumaan ennakkohuolto-ohjelmien myötä ehkäisevän kunnossapidon kustannuksien noustessa ja vastaavasti korjaavaan kunnossapidon kustannuksien laskiessa.

Kunnossapidon kannalta ajateltuna suunnitellussa, ehkäisevässä kunnossapidossa on monia etuja. Suunniteltuun työhön pystytään laatimaan paremmat aikataulut ja hankkimaan ennakoidusti tarvittavat varaosat. Se on asenteellisesti tekijöille miellyttävämpää kuin korjaava kunnossapito ja se tulee myös kokonaiskustannuksiltaan edullisemmaksi, jos laiterikon mahdollisesti aiheuttamat seurannaisvauriot vältetään. Asiakkaiden näkökulmasta ajateltuna suunniteltu ehkäisevä kunnossapito antaa toiminnasta laadukkaamman vaikutelman kuin suunnittelematon korjaava kunnossapito.

Myyntilaitteiden vikaantumistodennäköisyys noudattaa ammekuvion periaatteita. Uusissa laitteissa ja varsinkin uusissa laitemalleissa on havaittavissa korkeampaa vikaantumistodennäköisyyttä sekä ohjelmissa että komponenttipuolella. Tätä ongelmaa pystytään vähentämään välttämällä uusimpien laitemallien ensimmäisten malliversioiden hankkimista ja rajoittamalla laiteversioiden määrää. Rajoitetun laitevalikoiman ansiosta laitemallien tyypilliset ongelmat tulevat tutuiksi, joten niihin pystytään vaikuttamaan jo uusien laitteiden luovutushuolloissa ja myöhemmissä ehkäisevän kunnossapidon töissä.

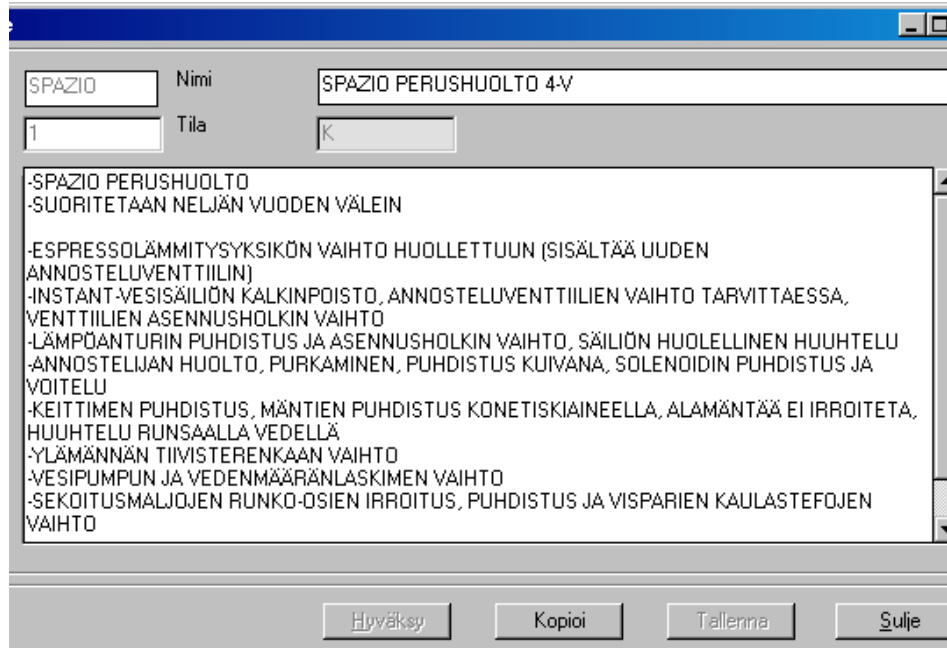
Nyt laadituilla ennakkohuolto-ohjelmilla pyritään pitämään vikaantumistodennäköisyys alhaisena mahdollisimman pitkään. Ennakkohuoltoaikataulutukset ja ennakkohuolto-ohjeet kattavat yleisimmin käytössä olevien kuumajuomalaitemallien harvoin tehtävät laajemmat tekniset perushuollot, asiakkaiden vuokraamien ruoka-automaattien vuosihuollot, vesilaitteiden suodattimien vaihdot ja kuumajuomalaitteiden sopimus pohjaiset pesuhuollot.

Näitä ennakkohuolto-ohjelmia käytetään pääasiassa omien ja asiakkaille vuokrattujen laitteiden ehkäisevään kunnossapitoon. Ohjelmia kuitenkin pyritään hyödyntämään myös asiakkaiden ostamien laitteiden huoltotöissä. Tällä hetkellä myytyjen laitteiden takuuajkojen jälkeinen kunnossapito on pääasiassa korjaavaa kunnossapitoa. Ehkäisevän kunnossapidon osuutta on tarkoitus lisätä markkinoimalla huoltotöitä kunnossapitojärjestelmään laadittavan aikataulutuksen mukaisesti.

Ennakkohuoltoaikataulut ja ohjeet laadittiin aiempien huolto- ja korjauskokemuksien pohjalta. Laitevalmistajien ohjekirjojen huolto-ohjeissa keskitytään lähinnä päivittäin, viikoittain tai kuukausittain tapahtuvien puhdistustoimenpiteiden kuvauksiin. Kyseisiä töitä tekevät laitteita työkseen täyttävät henkilöt, eikä niiden ohjeistuksessa tai aikataulutuksessa tarvita kunnossapitojärjestelmän apua.

6.1 Kuumajuomalaitteiden tekniset ennakkohuollot

Perushuolto-ohjelmat laadittiin neljälle Necta-kuumajuomalaitemallille. Näiden huoltojen huoltoväliksi määriteltiin neljä vuotta. Huolto-ohjeet sisältävät vaihdettavien osien ja osakokonaisuuksien listauksen. Pääasiassa huoltotyöt keskittyvät laitteiden vesijärjestelmän osiin, kahvijauheen annostelijaan ja kahvin suodattimeen. Töiden suoritusta ja vaihdettavien osakokonaisuuksien valmistelua ei ohjeistettu, koska oletuksena on, että huollot suorittaa oma kunnossapito ja huoltojen suorittaja tuntee kyseiset työtehtävät. Kuvassa 12 näkyy osa Spazio-kuumajuoma-automaatin perushuolto-ohjeesta.



Kuva 12 Spazio-kuumajuoma-automaatin perushuolto-ohje

Tavoitteena on, että näitä ennakkohuolto-ohjelmia noudattamalla huomattava osa kyseisten laitteiden kriittisimpien osakokonaisuuksien vikaantumisista vältetään. Lähes täydelliseen luotettavuuteen näiltä osin olisi mahdollista päästä huoltoväliä riittävästi lyhentämällä. Ehkäisevän kunnossapidon määrä on kuitenkin työvoimaresurssien, laiteturvallisuuden, laitteiden kriittisyyden ja kokonaistaloudellisen ajattelun muodostama kompromissi, joiden pohjalta kyseiseen ennakkohuoltoratkaisuun päädyttiin. Huoltoaikataulua ja ohjeita on kuitenkin tulevaisuudessa mahdollista muuttaa saatujen kokemusten pohjalta, tai jos muutokset olosuhteissa niin vaativat.

6.2 Ruoka-automaattien vuosihuollot

Yksinkertaisemmasta rakenteesta johtuen ruoka-automaatit vaativat vähemmän ehkäisevää kunnossapitoa kuin kuumajuoma-automaatit. Näistä laitteista ennakkohuolto-ohjelman piiriin otettiin asiakkaille vuokratut laitteet. Omien täyspalvelukäytössä olevien ruoka-automaattien kunnossapito hoidetaan operointihenkilökunnan kunnonvalvontana ja sen perusteella tehtävänä ehkäisevänä tai korjaavana kunnossapitona.

Asiakasyritysten laitteita täyttäviltä henkilöiltä ei sen sijaan voida edellyttää teknistä osaamista tai kunnonvalvonnan toteuttamista. Tästä syystä alkava vikaantuminen tai laitteiden osittainen toimimattomuus saattavat jäädä huomaamatta. Huomatuista ongelmista ei aina raportoida, jos ne eivät estä laitteiden käyttöä. Näihin käyttömukavuutta heikentäviin, toimintavarmuutta laskeviin ja laitteiden ikää lyhentäviin tekijöihin pyritään vaikuttamaan kerran vuodessa tapahtuvilla ennakkohuolloilla.

Laadittua ennakkohuolto-ohjetta voidaan käyttää kaikkien Necta-merkkisten ruoka-automaattien huoltotyössä, koska eri laitemallit perustuvat pääosiltaan samoihin teknisiin ratkaisuihin. Huollettavien laitteiden täyttäjiltä ja laitteiden vikamuisteista saadaan tietoa esiintyneistä häiriöistä. Ennakkohuolto sisältää pääasiassa erilaisia testauksia, säätöjä, voiteluita ja tarkastustoimia ja niiden pohjalta ilmitulleiden ongelmien korjauksia. Ennakkohuoltoon kuuluu myös jäähdytysyksikön tarkastus ja tärkeänä ehkäisevän kunnossapidon toimena lauhtuttimen puhdistus. Ennakkohuollon aikana laitteiden mahdollisesti uusille täyttäjille voidaan antaa käyttökoulutusta.

6.3 Vesilaitteiden vuosihuollot

Vesilaitteiden vuosihuollon ohjeistus sisältää ohjeita suodattimien ja uv-lamppujen vaihdoista ja lauhtuttimien puhdistuksista. Omassa käytössä oleviin ja asiakkaille vuokrattuihin juomaveden puhdistus ja jäähdytyslaitteisiin huollot tehdään vuosittain. Laitteita ostaneille asiakkaille osista ja vaihtotyöstä tehdään tarjoukset kunnossapitojärjestelmän aikataulutuksen mukaisesti.

6.4 Pesuhuollot

Osa kuumajuomalaitteita ostaneista ja vuokranneista yrityksistä on tehnyt Automaattipalvelut-yksikön kanssa sopimuksen laitteidensa säännöllisestä ja perusteellisesta puhdistuksesta. Nämä pesuhuollot suoritetaan sovittuina ajankohtina kaksi kertaa vuodessa. Pesuhoitopalvelun käyttäminen vähentää asiakkaiden omaa työtä laitteiden puhtaanapidossa.

Pesuhuolto-ohjeistus laadittiin koskemaan kaikkia Necta-merkkisiä kuumajuomalaitteita. Huollon yhteydessä laitteista irrotetaan ja puhdistetaan kaikki juomien valmistukseen liittyvät osat. Laitteiden runko-osat puhdistetaan sisä- ja ulkopuolelta. Osien uudelleenkiinnityksen jälkeen laitteiden kaikki juomavalinnat testataan.

Pesuhuoltojen yhteydessä laitteille suoritetaan myös teknistä kunnonvalvontaa ja mahdollisesti myös ennakkohuolto-ohjelman mukaisia töitä, jos huoltojen ajankohdat sattuvat lähelle toisiaan. Asiakkaiden ostamiin laitteisiin tarjotaan kunnossapitopalveluita, mikäli niille ilmenee tarvetta.

6.5 Muiden laitteiden huollot

Muille kuumajuomalaitemalleille ei tässä vaiheessa ennakkohuolto-ohjelmia laadittu. Wittenborg- ja Riviera-laitteet, hankittu ennen vuotta 1997, ovat lähivuosina poistumassa olevaa kalustoa ja siitä syystä niitä ei ole taloudellista ottaa ennakkohuolto-ohjelman piiriin. Laitteita ei kuitenkaan tietoisesti ajeta vikaantumiseen asti (RTF, run to failure). Automaattien täyttäjät suorittavat näille laitteille viikoittaista kunnonvalvontaa ja puhdistustyötä ja pyrkivät havaitsemaan alkavat vikaantumiset ennen kuin laitteiden toiminta estyy. Yleisimpiä näihin laitemerkkeihin liittyviä kunnossapitotöitä ovat annosteluvesiventtiileihin ja muuhun vesijärjestelmään liittyvät työt. Kunnossapitotöiden yhteydessä laitteiden toimintaa ja kuntoa tutkitaan tarkemmin ja ehkäisevän kunnossapidon töitä tehdään tarpeen mukaan.

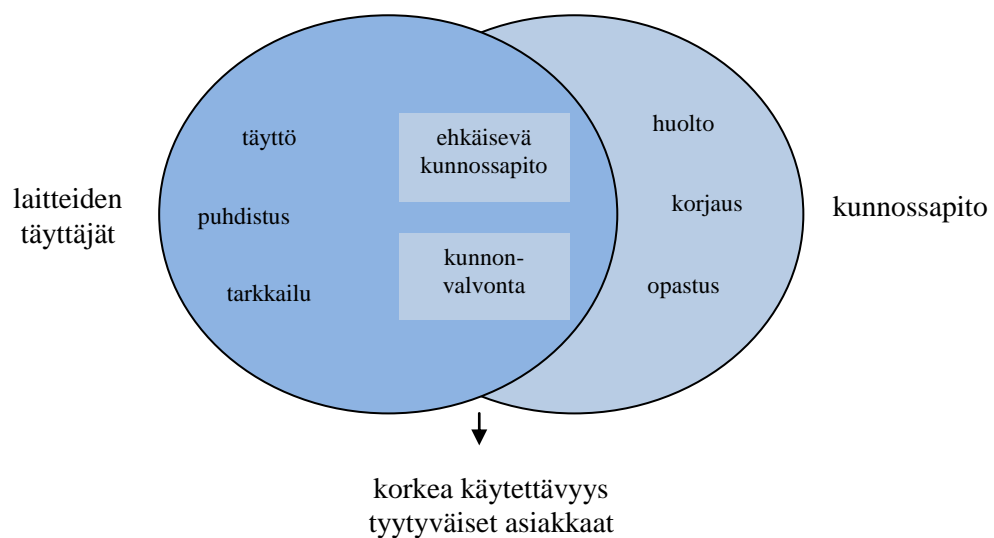
Kahdelle Necta-kuumajuomalaitemallille ennakkohuolto-ohjelmat laaditaan kunnossapitojärjestelmän käyttöönottovaiheen jälkeen. Kyseiset laitteet jäivät alkuvaiheessa huolto-ohjelmien ulkopuolelle, koska niitä on käytössä vain muutamia kappaleita. Jatkossa kaikille uusille kuumajuomalaitemalleille ennakkohuolto-ohjelmat laaditaan heti automaatteja käytönotettaessa. Huolto-ohjeet voidaan usein rakentaa edellisten mallien ohjeiden pohjalta, koska käytettävät osat ja tekniikat vaihtuvat harvemmin kuin laitemallit.

Wittenborg- ja Riviera-merkkisten ruoka-automaattien tilanne on samankaltainen kuin vastaavanmerkkisten kuumajuoma-automaattienkin. Ne ovat pääasiassa omassa täyspalvelukäytössä ja niitä on selvästi vähemmän kuin Necta-laitteita. Ne poistetaan käytöstä suunnitellusti lähivuosina. Näiden laitteiden ehkäisevänä kunnossapitona voidaan pitää täyttäjien suorittamia puhdistustöitä, kunnonvalvontaa ja lauhduttimien puhdistamisia tarpeen mukaan. Varsinaisia ennakkohuolto-ohjelmia näille laitteille ei laadita. Korjaavan kunnossapidon töitä harkitaan tapauskohtaisesti ja esimerkiksi laajoja kylmälaitekorjauksia ei enää tehdä, vaan laitteet korvataan Necta-laitteilla.

Ennakkohuolto-ohjelmien ulkopuolelle jäivät myös kaikki kioskilaitteet ja juoma-automaatit. Kyseisten laitetyyppien rakenne on melko yksinkertainen ja ne toimivat luotettavasti ilman ennakkohuoltotoimia. Automaattien täyttäjät suorittavat näillekin laitteille jäähdytysyksiköiden lauhduttimien puhdistuksia ja kunnonvalvontaa.

6.6 Laitteiden käynnissäpito

Nyt laadituilla, kunnossapitäjien suoritettaviksi tulevilla ennakkohuolto-ohjelmilla vaikutetaan ehkäisevästi pääasiassa laitteiden komponenttien ja osakokonaisuuksien vikaantumisiin. Sen sijaan pienempiin ja useammin toistuviin, esimerkiksi säännöllisen puhdistuksen laiminlyönneistä johtuviin häiriöihin ennakkohuolto-ohjelmilla ei juuri ole vaikutusta. Näiden ongelmien ehkäisyssä laitteiden täyttäjät ovat avainasemassa. Laitteille on suoritettava kunnonvalvontaa ja niitä on puhdistettava käyttömäärästä ja olosuhteista riippuen viikoittain tai jopa päivittäin. Kunnossapitäjien ja laitteiden täyttäjien yhdessä toteuttaman käynnissäpidon vaikutusta laitteiden toimintaan esitetään kuvassa 13.



Kuva 13 Laitteiden täyttäjien ja kunnossapitäjien yhteistyön vaikutus laitteiden käytettävyyteen (Järviö 2004, 54; muokattu)

7 YHTEENVETO

Kunnossapitoa ei enää ymmärretä pelkästään vikaantuneiden laitteiden korjaamisena. Nykyään sen ensisijaisena tehtävänä voidaan pitää laitteiden jatkuvan käyttökunnan varmistamista. Kunnossapitoa ei myöskään ajatella pelkästään kustannustekijänä, vaan yritysten kilpailukykyyn vaikuttavana tuotannontekijänä.

Kunnossapidolle asetetut vaatimukset ovat siis kasvaneet. Ehkäisevän kunnossapidon määrä, korjaavan kunnossapidon toteutustavat ja kunnossapidon tietojärjestelmän hyödyntäminen ovat osa kunnossapitostrategisista päätöksistä joita yrityksissä tehdään, kun pyritään varmistamaan käyttöomaisuuden tehokas ja taloudellinen hyödyntäminen. Nämä kunnossapidolliset ratkaisut ovat aina tilannekohtaisia, yrityskohtaisia ja usein myös laitekohtaisia. Ratkaisuihin vaikuttavat ulkoiset, markkinoihin ja esimerkiksi lainsäädäntöön liittyvät tekijät, ja yritysten sisäiset, talouteen ja tavoitteisiin liittyvät tekijät.

Linkosuon Kahvila Oy:n Automaattipalvelut-yksikössä tavoitteena on parantaa kuumajuomalaitteiden ja muiden myyntiautomaattien käytettävyyttä ja sen myötä asiakastytyväisyyttä ja kannattavuutta. Tähän tavoitteeseen pyritään ehkäisevän kunnossapidon osuuden lisäämisellä ja kunnossapidon suunnitelmallisuuden parantamisella. Tätä muutosta lähdettiin toteuttamaan kunnossapidon tietojärjestelmän (Artturi) käyttöönotolla ja ennakkohuolto-ohjelmien laatimisella.

Kunnossapidon tietojärjestelmään laadittiin Automaattipalvelut-yksikön liiketoimintamallin mukaiset asiakas- ja laitehierarkiat. Järjestelmästä otettiin käyttöön osiot, jotka tukevat asiakas- ja laitetietojen ylläpitoa, häiriökorjausten kirjaamista ja ennakkohuoltojen ohjaamista. Ennakkohuolto-ohjeet laadittiin yleisimmille laitemalleille ja ehkäisevän kunnossapidon töille. Ne aikataulutettiin tarkoituksenmukaisesti ja lisättiin ennakkohuoltojärjestelmään, jossa ne näkyvät tulevana töinä aikajananäytöllä. Ohjeet ja aikataulut laadittiin kokemuseräisen korjaustiedon pohjalta.

Ennakkohuolto-ohjelmat on tarkoitus jatkossa ulottaa laajemmin koskemaan myös asiakkaille myytyjä laitteita. Tätä palvelua markkinoidaan kunnossapitojärjestelmään laadittavan aikataulutuksen perusteella. Tällä toiminnalla pyritään lisäämään kunnossapidon laskutusta ja toisaalta ylläpitämään asiakaskontakteja ja asiakastytyväisyyttä.

Kunnossapitojärjestelmä otettiin käyttöön heti, kun hierarkiat ja ennakkohuolto-ohjelmat olivat valmistuneet. Ennakkohuoltotyöt aloitettiin laadittuun aikataulutukseen perustuen. Töiden kuittausvaiheessa niistä kirjoitetaan järjestelmään lyhyet raportit ja huolto-ohjeita täydennetään tarpeen mukaan. Myös korjausten dokumentointi aloitettiin. Siinä on syytä kiinnittää erityistä huomiota vikojen ja niiden korjausselosteiden informatiivisuuteen. Sillä varmistetaan kertyvän aineiston käyttökelpoisuus tulevien korjausten ohjeina.

Kunnossapidon tietojärjestelmän muita ominaisuuksia hyödynnetään jatkossa tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaisesti. Mielenkiintoisimpana tulevaisuuden näkymänä voidaan pitää laitteiden etävalvonnan käyttöönottamista ja liittämistä kunnossapitojärjestelmään. Se mahdollistaisi reaaliaikaisten häiriö-, ohjelmointi- ja käyttömäärätietojen saamisen kunnossapitojärjestelmän kautta. Näistä tiedoista olisi merkittävää hyötyä kunnossapidolle ja ne mahdollistaisivat laitteiden täyttötoiminnan tarkemman ohjauksen. Tämänhetkinen gsm-tekniikkaan perustuva yhteyssovellus on kuitenkin vanhentunutta tekniikkaa, eikä sen pohjalta kannata lähteä etävalvontaa kehittämään. Tämän mahdollisuuden hyödyntämistä tutkitaan uudelleen, kun laitteiden tekniikka tulevaisuudessa kehittyy.

Kunnossapidon tietojärjestelmän käytöstä ja ehkäisevän kunnossapidon lisäämisestä on saatu tätä opinnäytetyöraporttia kirjoitettaessa vasta vähän kokemuksia. Niiden perusteella toimien hyödyllisyyttä ei voida vielä osoittaa. Taloudelliset hyödyt realisoituvat myöhemmin korjaavan kunnossapidon kustannuksien alentuessa ja laitteiden luotettavuuden parantuessa. Taloudellisten hyötyjen todentaminen on tässäkin tapauksessa vaikeaa. Kunnossapitotoiminnan onnistuminen vaikuttaa yrityksen tulokseen pitkän vaikutusketjun kautta. Asiakkaiden kokema toiminnan laatu on siinä merkittävässä osassa.

Kunnossapidon tietojärjestelmän käytön ja ehkäisevän kunnossapidon kehittämisen myötä Automaattipalvelut-yksikön kunnossapito pystyy paremmin vastaamaan kiristyvän kilpailun ja asiakkaiden vaatimuksiin. Kunnossapitotoiminnan painopiste muuttuu suunnittelemattomasta suunniteltuun. Nyt laadituilla ennakkohuolto-ohjelmilla pystytään vaikuttamaan laitteiden ja niiden komponenttien vikaantumistodennäköisyyteen. Kokonaistehokkuusmittaristolla (KNL) ilmaistuna käytettävyys paranee. Näillä ohjelmilla ei kuitenkaan ole merkittävää vaikutusta mittariston toiseen osa-alueeseen, eli toiminta-asteeseen. Tässä tapauksessa sillä tarkoitetaan myyntilaitteiden pieniä, lyhytkestoisia, mutta useammin toistuvia häiriöitä, joita aiheuttaa puhdistus- ja ylläpitotöiden laiminlyönti.

Palveluliiketoiminnassa asioita on katsottava asiakkaiden näkökulmasta. Siitä näkökulmasta ajateltuna häiriöiden syyt eivät ole merkityksellisiä. Merkittävää on laitteiden mahdollisimman luotettava toiminta. Näin ollen laitteiden luotettavuuden parantamiseen on pyrittävä sekä kunnossapidollisin keinoin, että laitteiden täyttäjien päivittäisten töiden avulla. Yhteisesti toteutetulla käynnissäpidolla on mahdollista päästä kokonaistehokkuuden kannalta parhaaseen lopputulokseen. Se mahdollistaa yrityksen menestymisen kasvavalla ja kilpaillulla palveluliiketoiminta-alalla.

LÄHTEET

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. Helsinki: Kp-Media Oy.

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2004. Kunnossapito. Rajamäki: Kp-Media Oy.

Näsi, J. & Myllykangas, P. 1998. Linkosuo Oy Kuusi vuosikymmentä. Tampere.

Vuosikertomus 2009. Linkosuo Oy.

Linkosuo. 2010. Viitattu 22.6.2010. <http://www.linkosuo.fi>

Mikkonen, H. 2009. Teoksessa Mikkonen, H. (toim.) Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: Kp-Media Oy.

Mikkonen, H. & Komonen, K. 2009. Teoksessa Mikkonen, H. (toim.) Kuntoon perustuva kunnossapito. Helsinki: Kp-Media Oy.

Artturi tuotekuvaus ja toimintaperiaatteita n.d. Solteq Oyj.

N&W Global Vending 2006.

Viitattu 23.6.2010. <http://www.nwglobalvending.com>

Kunnossapito menestystekijä n.d.

Viitattu 23.6.2010. <http://www.edu.fi/oppimateriaalit>

Kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönotto
ja ehkäisevän kunnossapidon kehittäminen myyntiautomaattien laitehuollossa

