

KUNNOSSAPIDON HALLINNOINTI KONEPAJATEOLLISUUDESSA

Varaosapoolin luominen

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Mekatroniikan koulutusohjelma
Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2011
Kimmo Palo

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

PALO, KIMMO: Kunnossapidon hallinnointi konepajateollisuudessa
Varaosapoolin luominen

Mekatroniikan opinnäytetyö, 30 sivua, 8 liitesivua

Kevät 2011

TIIVISTELMÄ

Konepajateollisuudessa on tärkeää, että koneiden käyttöaste on suuri, joten myös käytettävyyden tulee olla suuri. Käytettävyys riippuu täysin kunnossapidosta, joten kunnossapidon tulee olla hyvin organisoitu ja kunnossapidon varaosat ja niiden saatavuus tulee olla turvattu.

Opinnäytetyön tavoitteena on luoda yhtenäinen varaosapooli Sandvik Mining and Construction Lahden ja Tampereen tehtaiden kunnossapidoille, jolloin molemmat voivat hyödyntää toistensa varaosavarastoa. Yhtenäistä varaosakirjastoa hyödyntämällä on tarkoituksena saada tuottavuutta, tehokkuutta ja säästöjä.

Lahden tehtaan varaosat on kirjattu aikaisemmin kunnossapidon tietojärjestelmään. Tässä opinnäytetyössä kirjataan Tampereen tehtaan varaosat samaan järjestelmään. Työ sisältää varaosapaikkojen ja varaosakoodien luomisen järjestelmään varaosien kirjaamisen lisäksi, kuin myös avainlaitteiden kartoittamisen varaosien linkitystä varten. Varaosien tallentaminen tapahtuu ajamalla varaosadata Excel-
taulukosta tietojärjestelmään. Projektin lopuksi oli henkilöstön käyttökoulutus. Tällaisella varaosien hallinnointijärjestelmällä tulee olla työtä helpottava, ei työllistävä vaikutus.

Avainsanat: kunnossapito, varaosien hallinnointi, varaosapooli

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

PALO, KIMMO: Managing maintenance in industry
Generating spare part pool

Bachelor's Thesis in Mechatronics 30 pages, 8 appendices

Spring 2011

ABSTRACT

In machine industry it is important to have machines available and ready to make products. So maintenance plays a huge role here. Maintenance should be well-organized and spare parts should be secured and available for avoiding breaks in manufacture.

The main goal of this thesis was to create a spare part pool between Lahti SMC and Tampere SMC maintenance segments. Taking advantage of the library of common spare parts you increase productivity, efficiency and savings.

In Lahti, the spare parts have already been loaded in the database. This thesis is about the spare parts in Tampere. The work includes generating stock locations, spare part coding and loading the spare parts into the system. The Main devices were hooked into the system also during this project. The spare part data was saved into the Lean Web system by downloading the data from an excel-datasheet. At the end of this project, the personnel was trained for using the maintenance program.

This kind of database system must have a work releasing, not an employing effect.

Key words: maintenance, spare part handling, spare part pool

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Sandvik Mining and Construction Oy (SMC)	2
1.2	Fastems Oy	3
2	KUNNOSSAPITO	4
2.1	Kunnossapidon merkitys konepajateollisuudelle	4
2.2	Kunnossapidon mittarit	4
2.3	Huoltojen ja varaosien hallinnointi	6
2.4	Varaosan valitseminen	6
2.5	Kunnossapidon lajit	7
2.5.1	Ennakoiva kunnossapito	7
2.5.2	Korjaava kunnossapito	8
2.5.3	Parantava kunnossapito	9
2.5.4	Ulkoistettu kunnossapito	9
2.5.5	Käyttäjäkunnossapito TPM	9
3	KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ	11
3.1	Järjestelmän rakenne	12
3.1.1	Ennakkohuollot ja korjaustyöjono	12
3.1.2	Laitekortit, laitehierarkia ja numerointi	13
3.1.3	Varaosat ja materiaalit sekä toimittajat	14
3.1.4	Raportointi ja vikahistoria	15
3.1.5	Työpyynnöt ja ilmoitukset	15
3.1.6	Graafiset esitykset ja tilastot	16
3.2	Ohjelmistojen hyödyllisyys	17
3.3	Hyvän kunnossapitojärjestelmän tunnusmerkit	17
4	VARAOSIEN VIENTI JÄRJESTELMÄÄN	19
4.1	Työn eteneminen ja aikataulutus	19
4.2	Camline ProSuite	20
4.3	Lean Web	21
4.4	Tiedonkeruu	22
4.5	Excel-tilukointi	23

5	KUNNOSSAPIDON JOHTO JA HALLINNOINTI	24
5.1	Henkilöstön koulutus	24
5.2	Henkilöstön ammattitaito	25
5.3	Kunnossapidon johto	26
6	KEHITYSIDEAT JA PALAUTE	28
6.1	Tietojärjestelmät	28
6.2	Huollot	29
7	YHTEENVETO	30
	LÄHTEET	31
	LIITTEET	32

1 JOHDANTO

Konepajateollisuudessa koneiden ollessa toiminnassa tulee tulosta. Koneerikon sattuessa tulee koneseisokki, jolloin tuotteita ei valmistu. Välttämällä koneseisokit tulee kunnossapidon olla tehokasta ja ennen kaikkea hyvin hallinnoitua. Sitä varten on olemassa erilaisia kunnossapito-ohjelmia, jotka varmistavat, että ennakkohuollot toteutuvat, varaosat löytyvät, huoltohistoria tallentuu ja informaatio kulkee.

Tämä opinnäytetyö tehdään käyttäen hyödyksi Fastems Oy:n käyttämää Lean System -ohjelman käyttöliittymää Lean Webbiä. Fastems Oy:llä on oma kunnossapitosolu Lahden Sandvikin tehtaalla, josta kunnossapito fyysisesti tapahtuu. Tampereen kunnossapito, johon tämä opinnäytetyö tehdään, koostuu Tampereen Sandvikin omasta henkilöstöstä, mutta kunnossapito-ohjelmisto on sama. Varaosien tilaamisen hoitaa Fastems Oy, jolloin Fastems ostaa osan ja myy sen edelleen Sandvikille.

Tässä työssä käsitellään kunnossapidon keskeisiä osa-alueita, kunnossapidon tietojärjestelmän ominaisuuksia ja kunnossapidon hallintaan liittyviä kysymyksiä. Käytännön työ tapahtui siis Tampereen Sandvikilla Myllypuron teollisuusalueella. Käytännön työ sisälsi tuotantokoneiden varaosien kirjaamisen, koneiden kartoittamisen, varastopaikkojen generoinnin, varaosanumeroinnin ja henkilöstön kouluttamisen. Työ tehtiin yhteistyössä Lahden ja Tampereen Sandvikien kunnossapito-osastojen sekä Fastems Oy:n kanssa.

1.1 Sandvik Mining and Construction Oy (SMC)

Sandvik Mining and Construction Oy on Sandvik-konserniin kuuluva yhtiö, johon on yhdistetty valtaosa Sandvik Mining and Construction liiketoiminta-alueen Suomen toiminnoista. SMC on myyntiyhtiö, joka vastaa tuotteiden myynnistä huollosta Suomessa ja Baltian maissa. Yhtiön viisi pääasiallista toimipaikkaa ovat Hollola, Lahti, Tampere, Turku ja Vantaa. (Sandvik 2011.)

Tampereen tehtaan juuret ulottuvat vuoteen 1856, jolloin Tampella perustettiin. Turun tehdas perustettiin 1913, Lahden 1978 ja Hollolan vuonna 1959. Nämä yhtiöt yhdistettiin 1997 ja vuoteen 2006 asti nimenä oli Sandvik Tamrock Oy. Vantaa sulautettiin yritykseen vasta vuoden 2004 alusta. Nykyään yrityksen nimi on ollut 13.3.2006 alkaen Sandvik Mining and Construction Oy. (Sandvik 2011.)

SMC Lahdessa valmistaa hydraulisvasaroita louhintaan. SMC Tampereella valmistaa lähinnä kaivostoimintaan soveltuvia porauslaitteita. Sandvik on ensimmäinen valmistaja, joka on valmistanut suuria kivenrikkoja vaikeisiin olosuhteisiin. Sandvikin tuotteista löytyy monipuolinen skaala erilaisia rikkoja, murskaimia ja jauhaimia. Sandvikilla toteutetaan asiakkaiden tarpeet erilaisissa prosesseissa, kuten purku-, hävitys-, kierrätys-, louhinta- ja rakennusprosessit. (Sandvik 2011.)

1.2 Fastems Oy

Fastems on pääsääntöisesti automaatioalan yritys, joka valmistaa joustavia valmistusjärjestelmiä (Flexible Manufacturing System, FMS) ja robottisoluja lastuvan työstön CNC-työstökoneiden automaatioon sekä tarjoaa näihin liittyviä palveluja. Suomessa Fastems toimii myös johtavana työstökoneiden, oheislaitteiden ja teollisuusrobottien maahantuojana. Fastemsin Industrial Services -palveluliiketoiminta on erikoistunut konepajojen käyttöönotto-, kunnossapito- ja huoltopalveluihin. Palveluihin kuuluvat myös asiakkaille annetut koulutukset. Fastems tekee yhteistyötä merkittävimpien metallintyöstökonevalmistajien kanssa ja kehittää automaatiotratkaisuja niiden tuotteisiin. Fastemsin palveluksessa on noin 300 henkilöä kautta maailman. Fastemsin liikevaihto on noin 61 miljoonaa euroa. Pääkonttori sijaitsee Tampereella. (Fastems 2011.)

Fastemsin historia ulottuu vuoteen 1901, jolloin perustettiin Mercantilen koneosasto. Työstökoneiden maahantuonti alkoi 1920-luvulla. Valmistustekniikan erikoisosaaminen Fastemsilla perustuu 1950-luvun Valmet-yhtiöön. Ensimmäisen valmistusjärjestelmän Fastems toimitti 1982 ja robotiikan Fastems aloitti 1990. Nykypäivänä Fastems on toimittanut yli 900 joustavaa valmistusjärjestelmää ja yli 1500 robottijärjestelmää ympäri maailman. Fastemsin asiakkaita ovat ilmailuteollisuus, rakennus- & kaivosteollisuus, ajoneuvot, koneenrakennus sekä komponenttituotanto ja kokoonpanotehtaat. Fastemsilla teolliset palvelut kattavat kuin yksittäiset huoltokeikat myös koko huoltotoiminnan ulkoistamisen. Kokonaisen huoltoyksikön siirtäminen asiakkaan tiloihin on suhteellisen uusi palvelu Fastemsilta. Käytännössä toteutus menee siten, että asiakkaan omat huoltomiehet siirtyvät palveluntarjoajan palvelukseen. (Fastems 2011; Höysniemi 2011.)

2 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana (SFS-EN 13306 2001). Kunnossapito on kehittyvä osa yrityksissä ja entistä tärkeämpi kilpailun kasvaessa. Kunnossapidon koulutus on tärkeää, ja kunnossapitotyöt ovat arvostettuja. Kunnossapitajan ja tuotannon työntekijän rajapinta on yrityksissä kadonnut ja monipuolinen ammattitaito on noussut esille nykypäiväisessä tuotannossa. Kustannustehokas kunnossapito vaatii muun muassa tarvittavien varaosien tilaamista ja ammattitaitoista henkilöstöä.

2.1 Kunnossapidon merkitys konepajateollisuudelle

Kunnossapitosolu on yksi tärkeimmistä osastoista tuottavassa konepajassa. Koneiden on oltava käynnissä tehokkaasti, tuottavasti ja turvallisesti. Aikaisemmin koneita korjattiin vain, jos niihin tuli käytön estävä vika. Nykyään koneita huolletaan ennakkoon ja parantavasti ajatellen tulevaisuutta. Kunnossapidon tavoitteet tulee nivoutua yritysjohton asettamiin pitkän tähtäimen suunnitelmiin ja yleensä tavoitteet sovitaan yhdessä asiakkaiden ja kunnossapitohenkilöiden kesken. (Heinonkoski 2004, 14 – 15.)

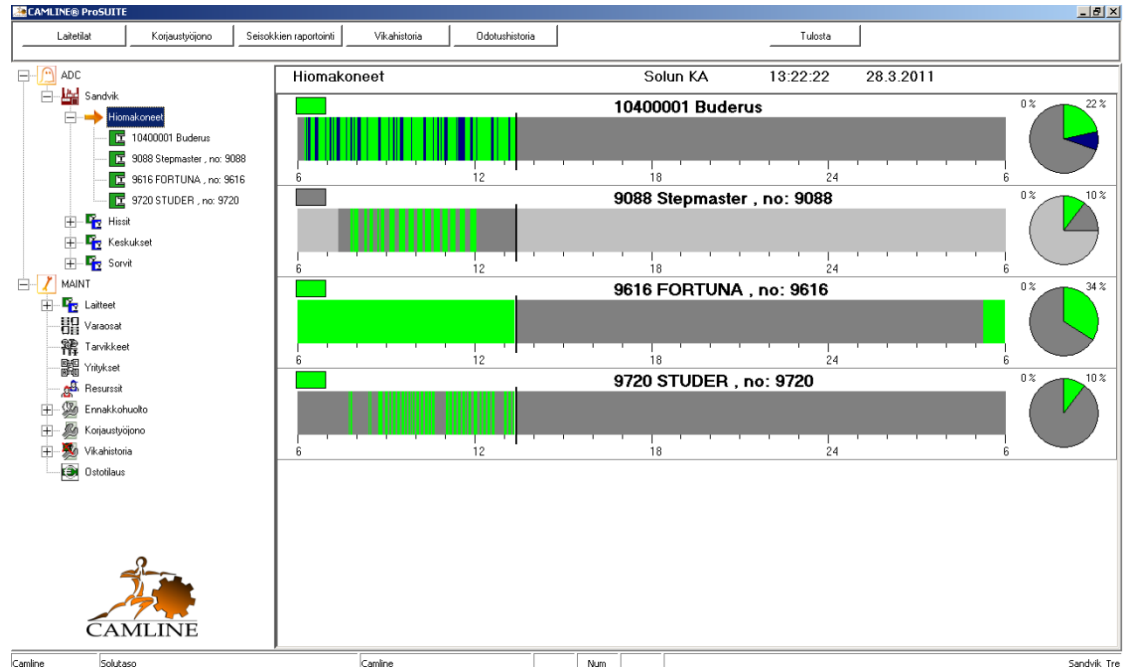
Kunnossapito on hyvin merkittävä yrityksen liiketoiminnan kannalta. Kunnossapidon käyttämä rahaosuus yrityksen liikevaihdosta on noin 5 - 20 %. Mitä raskaammasta teollisuudesta on kysymys, sitä suuremmat ovat kunnossapitokulut. (Heinonkoski 2004, 12 – 13.)

2.2 Kunnossapidon mittarit

Jotta voitaisiin tarkastella kunnossapidon kustannus-, laatu- ja turvallisuushyötyjä, on organisaation itse luotava tarvittavat tavoitteet ja mittarit, joiden perusteella voidaan määritellä panokset, työsuoritukset ja hyödyt. Se, onko kone käynnissä

vai ei, ei ole ainut mittari, jolla mitataan kunnossapidon tehokkuutta. Siihen vaikuttaa esimerkiksi myös asiakkaan tyytyväisyys laatuun, hävikin määrä, kustannukset, vikamäärä sekä turvallisuus koneen ja erityisesti ihmisen kannalta. (Heinonkoski 2004, 15.)

Tärkein, käytetyin ja ehkä halutuin mittari kunnossapidolle on käytettävyyssasteen mittaaminen. Käytettävyyssasteen mittaamiseen on monia keinoja. Yleinen tapa on mitata esimerkiksi työstökoneen karasta, milloin se pyörii. Tämä tapahtuu esimerkiksi tallentamalla karan käyntitietoa logiikan I/O:sta. Tieto tulee siis automaattisesti. Tätä kutsutaan nimellä automaattinen tiedonkeruu, engl. Automated Data Collection (ADC). ADC on yleisesti graafinen esitys tuotantokoneiden käyntitiedoista (kuvio 1). Tässä ohjelmassa voi valita yksittäisen koneen viikoittaisen tai vaikka kuukausikohtaiset käyntitiedot. Mahdollisuus on myös tarkkailla useampaa yrityksen konetta samaan aikaan ruudulla. Tällä hetkellä Sandvikille on tulossa myös koko konsernin laajuinen tuotantokoneiden seurantamahdollisuus Fastemsin ADC-ohjelman myötä. Asiallisessa ADC-ohjelmassa on myös mahdollista saada tietää vikaantumisen tai koneseisokin syy. (Sandvik 2011.)



KUVIO 1. ADC näyttö Sandvik Tampereen koneista Camline Prosuitessa (Sandvik 2011)

2.3 Huoltojen ja varaosien hallinnointi

Tehokkaaseen kunnossapitoon tarvitaan tehokas ja suunniteltu kunnossapitoorganisaatio. Huoltoaikataulua ja vikahuoltoja hallinnoidaan nykypäivänä erilaisilla kunnossapito-ohjelmistoilla. Kunnossapidon työnjohtaja määrittelee, miten ja millä resursseilla mitään työtä tehdään.

Kunnossapidon varaosat sijaitsevat yrityksessä omalla osastollaan, josta tarvittaessa niitä voidaan hakea. Varaosat löytyvät myös kunnossapidon tietojärjestelmästä koodilla, nimellä, luokituksella tai määrittämällä, mille laitteelle se kuuluu. Varaosatarpeen määrittelyn ja varaosan tilauksen hoitaa kunnossapidon työnjohtaja. Varaosatarpeesta hän saa tiedon järjestelmän hälytyksistä tai huoltotöissä esiintyneistä huoltomiesten ilmoittamasta tarpeesta.

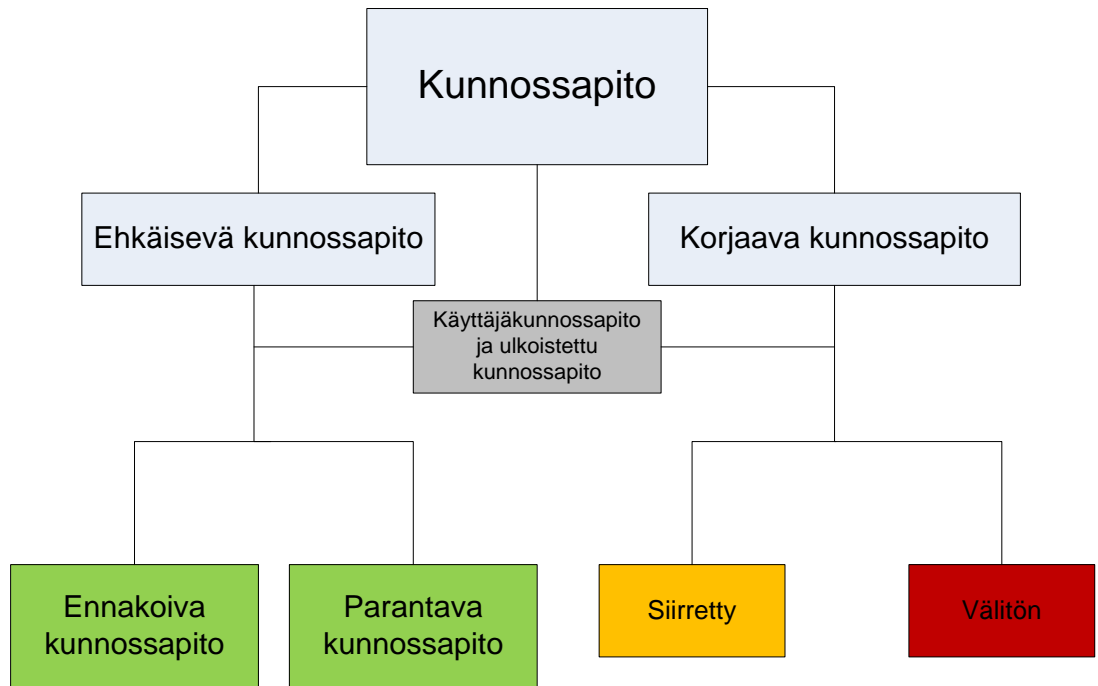
2.4 Varaosan valitseminen

Varaosavarastossa pidetään yleensä sellaisia komponentteja, jotka ovat kriittisiä koneen toiminnan kannalta tai joissa on pitkä toimitusaika. Varaosan tärkeys määräytyy yhteensopivien koneiden, koneen tärkeyden ja aikaisemman varaosatarpeen perusteella. Varaosavarastossa pidetään myös edullista bulkkitavaraa, että korjaustyöt onnistuvat nopeasti.

Tieto varaosan hankinnasta varastoon koostuu siitä, miten sitä verrataan koneiseisokin kustannuksiin, eli jos koneiseisokki tulee maksamaan paljon osan puuttuessa, se tulee tilata varastoon. Kaikkiin koneisiin ei kannata tilata varaosia. Varaosa on kallis sijoitus ja kasvattaa varastojen pääomaa. Etusijalle asetetaan tuotteiden valmistuksessa käytettyjen koneiden varaosat. Tällaisille koneille tilataan varaosat, varakoneet tai varalaitteistot sekä tutkitaan ristiinajojen mahdollisuus. (Heinonkoski 2004, 156.)

2.5 Kunnossapidon lajit

Kunnossapito koostuu kuvion 2 mukaisesti ehkäisevästä ja korjaavasta kunnossapidosta. Näiden alla ovat ennakoitua ja parantavaa huoltoa ja korjaavan kunnossapidon kaksi eri lajia. Käyttäjäkunnossapito ja ulkoistettu kunnossapito voivat olla laadultaan mitä tahansa.



KUVIO 2. Kunnossapidon lajit

2.5.1 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivassa kunnossapidossa laitetta huolletaan säännöllisesti esimerkiksi vuosi- tai puolivuosi- tai käyttötuntien mukaisesti. Tavoitteena on huoltaa laitteisto käytettävyyden parantamiseksi. Ennakkohuolto on tärkeää määrittää niin, että huolto ei tapahdu liian aikaisin eikä liian myöhään. Ennakoiva kunnossapito on myös toiselta nimeltään ehkäisevä huolto. Tämähän tarkoittaa sitä, että yrittää ehkäistä koneen vikaantumista. Ennakoivassa huollossa tehtävät toimenpiteet ovat mittaavat toimenpiteet ja tarvittavat korjaukset. Myös koneiden eri osien vaihto tai paikallinen huolto kuuluu ennakkohuoltoon, jotta osat olisivat pitkäikäisempiä.

Huoltoväli määräytyy koneen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Myöhemmin tätä voidaan täydentää kokemuspohjaisesti tehdaskohtaisen käytännön mukaan. Ennakkohuollot ajoitetaan yleensä tuotantoseisokkien mukaan. Tärkein asia on kuitenkin se, että huollot tulee säännöllisesti suoritetuiksi ja raportoiduiksi. Ennakkohuollon määrä on kasvanut tasaisesti, ja nykyisestä kunnossapidon työmäärästä se on 30 - 40 %.

Ennakkohuoltoihin voidaan myös liittää varaosatarpeet, jolloin tarvittavat varaosat tulee ennakoida tilattavaksi. Joissakin kunnossapitojärjestelmissä on mahdollista saada graafinen esitys halutuista huolloista ja näin tarkastella kunnossapito-osaston kuormitusta tietyinä ajanjaksona. (Malinen 1996, 78.)

2.5.2 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on tuotantohaitallisin kunnossapidon laji. Yleensä tällöin kone seisoo ja ei tule tulosta. Korjaavaa kunnossapitoa on kahta eri lajia. On välitöntä tai siirrettyä. Välitön tarkoittaa sitä, että koneessa on käytön estävä vika. Käyttöseurannan perusteella havaittu vika on siirrettyä. Tällöin koneella voidaan vielä tehdä työtä. Yleensä näitä indikoidaan punaisella ja keltaisella värillä kunnossapito-ohjelmistoissa. Punainen väri tarkoittaa sitä, että kone seisoo. Keltainen taas kertoo sen, että koneessa on vika, mutta voidaan jatkaa työskentelyä. Punainen väri on prioriteetti numero yksi eli kunnostettava ensitilassa.

Vikähalyytyksiä on lähes mahdotonta ennustaa etukäteen. Jos nämä olisivat ennustettavissa, ne kuuluisivat ennakkohuollon piiriin. Vikähälytys voi johtua melkein mistä tahansa. Kun vika on havaittu ja korjattu, voidaan analysoida ja raportoida sen aiheuttamat syyt. Näin voidaan kehittää ennakkohuoltoa ja tutkia mahdollisesti parempia koneen käyttötapoja. (Ansaharju 2009, 307.)

2.5.3 Parantava kunnossapito

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on muuttaa olemassa olevien koneiden käytettävyyttä, kunnossapidettävyyttä ja luotettavuutta. Kunnossapito on parantavaa myös, kun kehitetään, uudenaikaistetaan tai muunnetaan kone vastaamaan uudistuneita vaatimuksia. Koneen kehityksen tarve voi tulla asiakkaan tarpeiden muuttumisesta, kustannuspaineista tai tekniikan kehityksestä. Koneen kehitys ja muutostyöt voivat pitää sisällään vanhan purkamista, kokoamista uudella tavalla tai kokonaan uuden rakentamista. (Ansaharju 2009, 309.)

2.5.4 Ulkoistettu kunnossapito

Ulkoistettu kunnossapito tarkoittaa sitä, että kunnossapitopalvelu tulee toisesta yrityksestä. Tällaista palvelua tarvitaan yleensä silloin, kun ei oman yrityksen kunnossapidon osaaminen tai aika riitä tekemään tarvittavaa työtä. Nykyään laitevalmistajat tarjoavat tarvittaessa huoltopalvelun laitteen toimituksen mukana. Suotavaa olisi, että laitevalmistaja kouluttaisi asiakasyrityksen kunnossapitohenkilöstön huoltamaan laitetta. Osa ulkoistetusta kunnossapidosta koostuu myös esimerkiksi siivous- ja pihanhoitopalveluista. Myös esimerkiksi nostinhuollot, ilmastointihuollot ja lain määrittämät tarkastukset suorittaa usein ulkoinen toimija.

2.5.5 Käyttäjäkunnossapito TPM

TPM, Total Productive Maintenance, on kehittynyt Japanissa ja levinnyt sovelluksina ympäri maailman. TPM on järjestelmällinen tapa kehittää yhdessä henkilöstön kanssa häiriötön tuotanto, mikä laskee kustannuksia ja nostaa prosessien taloudellista tehokkuutta. Käyttäjäkunnossapidon periaate on se, että koneen käyttäjä ja työn suorittaja huolehtii itse oman koneensa toimivuudesta ja kunnossapidosta ilman kunnossapitohenkilön välitöntä osallistumista. Tyypillisiä käyttäjäkunnossapitoon liittyviä tehtäviä ovat

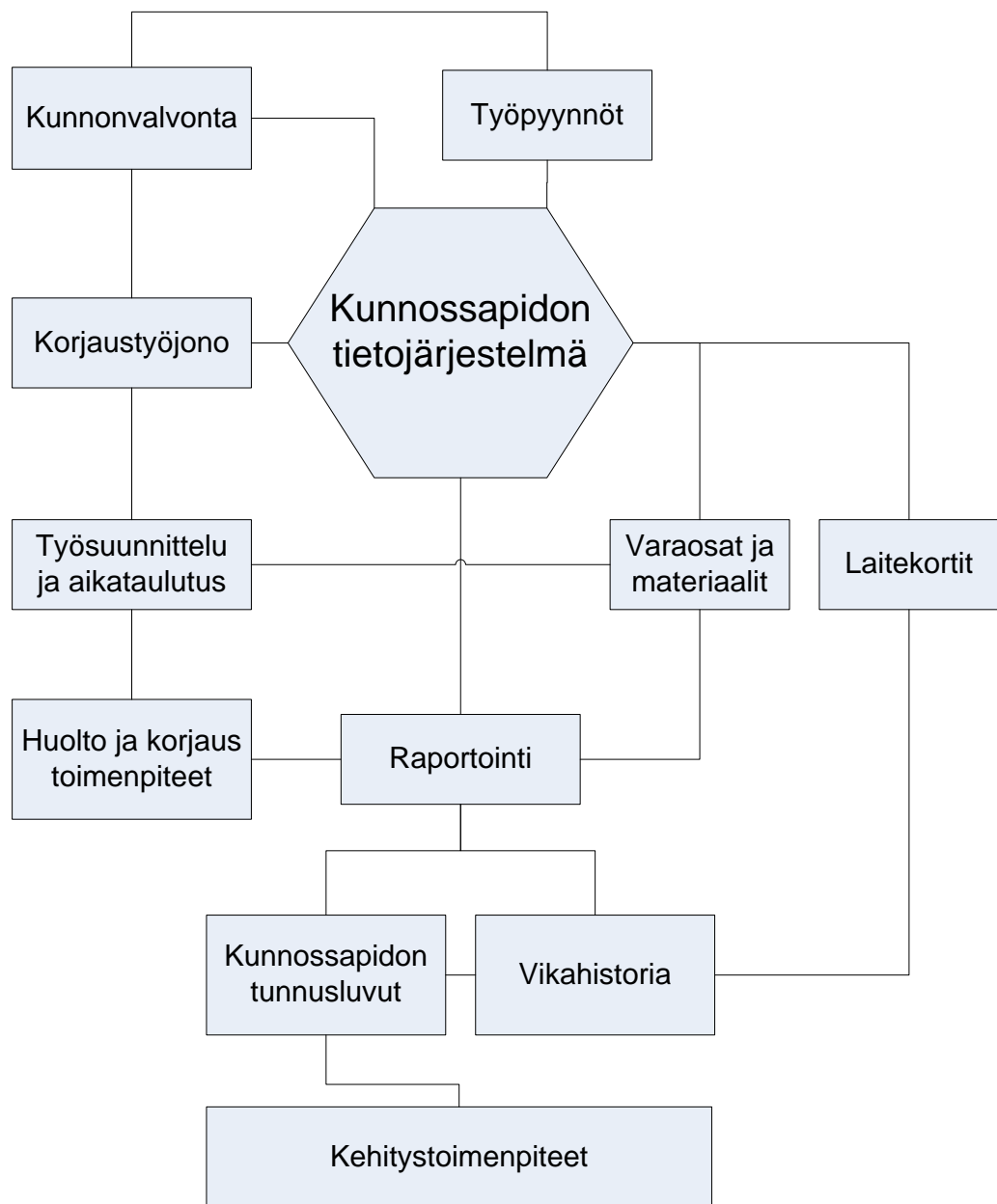
- päivittäinen koneen tarkastaminen
- voitelut

- koneen osien vaihdot
- pienet korjaukset
- tarkkuuden tarkistukset.

Käyttäjäkunnossapidolla on tarkoitus myös kasvattaa henkilöiden ammattitaitoa ja osaamista. Henkilö oppii uusia tekniikoita, tarkastaa, etsii virheitä ja puutteita. Hän tunnistaa ongelmat ja oppii näkemään, mikä on normaalia ja mikä epänormaalia. Näin koneen käyttäjä vapauttaa kunnossapitohenkilöstön vaativampiin tehtäviin. (Tuominen 2010, 8, 66.)

3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ

Kunnossapidon tietojärjestelmän tarkoitus on hälyttää kunnossapitohenkilöstö toimimaan, kun käyttöhenkilö tai kunnonmittaus antaa hälytyksen. Järjestelmän tarkoitus on myös antaa käyttäjälle, työnjohdolle ja asentajalle reaaliaikaista tietoa yrityksen laitteista ja niihin kohdistuneista toimenpiteistä. Seuraavaksi käsitellään tietojärjestelmiä yleisesti sekä niiden hyödyntämistä teollisuusyrityksissä. Kuviossa 3 on havainnollistettu järjestelmän rakennetta. (Ansaharju 2009, 303.)



KUVIO 3. Kunnossapidon tietojärjestelmä

3.1 Järjestelmän rakenne

Jokainen osio tietojärjestelmässä on omilla sivuillaan, joista niiden tietoja voidaan käsitellä. Sivuilta saadaan yhteys tarvittaviin osioihin, kuten korjaustyöjonosta varaosavarastoon tai korjaustyöjonosta laitekortteihin. Seuraavissa alaluvuissa on esitelty tyypillisen kunnossapidon tietojärjestelmän keskeisimpiä ominaisuuksia referoiden osittain Fastemsin Lean Web -järjestelmään.

3.1.1 Ennakkohuollot ja korjaustyöjono

Korjaustyöjonoissa on ajankohtainen tilanne yrityksen alaisuudessa olevien laitteiden kunnossapitotöistä. Korjaustyöjonoon lisätään tehtäviä, mikäli halutaan kunnossapito-organisaatiolta apua korjaustehtävissä tai halutaan raportoida vika. Olennaista on, että tehdyistä töistä jää jälki historiatietoihin ja niitä voidaan myöhemmin käyttää hyödyksi myöhemmissä huolloissa tai kunnossapidon tunnuslukujen laskennassa. (Malinen 1996, 76.)

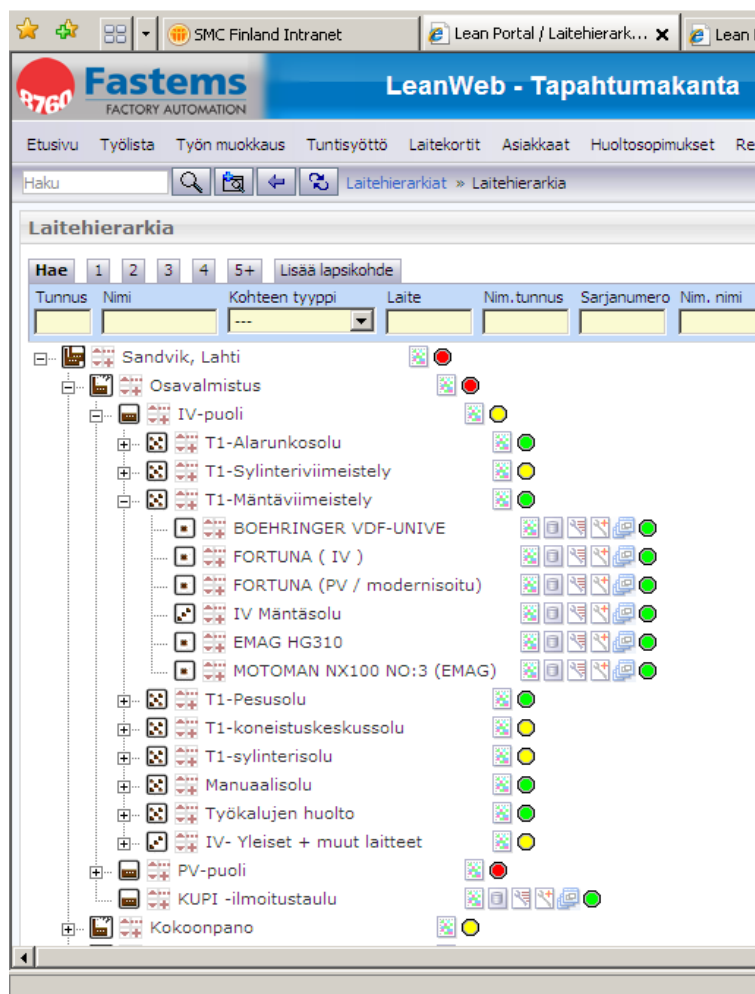
Ennakkohuollot ovat korjaustyöjonoissa muiden huoltotöiden seassa. Ennakkohuoltojen generoinnissa on tärkeää määrittää huoltoväli oikeaksi. Hyvä ohjelmisto generoi uuden huollon automaattisesti määritetyn ajan päähän työn suorituksesta. Joissain ohjelmistoissa on mahdollista liittää tiedosto huollon yhteyteen, joka sisältää tarvittavaa tietoa huoltotyöstä.

Korjaustyöjonon olisi hyvä olla kalenterimainen, säädettävä ja selkeä esitys meneillään olevista ja tulevista huolloista. Käytettävyyden kannalta hakutekijät ovat myös tärkeitä. Halutut huollot (mm. suoritettut, aloitetut ja ennakkohuollot) pitää saada suodatettua yksinään ruudulle. Tällaiset toiminnot helpottavat kunnossapidon organisointia ja vikahistorian selaamista huomattavasti.

3.1.2 Laitekortit, laitehierarkia ja numerointi

Laitteena voidaan pitää kokonaista tuotantokonetta, esimerkiksi koneistuskeskusta. Yksittäisiä komponentteja, kuten sähkömoottoria, ei merkitä laitteeksi vaan varaosaksi, ellei pelkkä moottori yksistään muodosta kokonaista tuotannon laitetta. Laitekortit sisältävät kaikki laitteeseen ja suorituskykyyn liittyvät tekniset tiedot. Vakiomuotoisissa korteissa ovat tietyt kentät, joihin tieto tallennetaan. Kortteja voidaan myös muokata käyttötarkoitukseen sopiviksi. Osa tiedoista voidaan tallentaa tiedostoiksi, joihin pääsee linkin kautta käsiksi.

Laitehierarkia tarkoittaa sitä, että yrityksen laitteistosta on tehty ”laitteistopuu” kansio-menetelmällä (kuvio 4). Hierarkiassa on siis tasoja. Perinteinen laitehierarkia sisältää neljä tasoa. Nämä voivat olla esimerkiksi yritystaso, hallitaso, solutaso sekä neljäntenä tasona itse tuotannon kone. Tässä on käytetty hierarkian rakenteen muodostuksessa tuotantovaihetta ja koneen fyysistä sijaintia.



KUVIO 4. Lean Web näyttö - Sandvik Lahden laitehierarkia (Sandvik 2011)

Vaihtoehtoisessa hierarkiassa voisi käyttää muodostukseen vaikka konetyyppejä. Laitenumerointi sen sijaan kannattaa tehdä konetyypin mukaan eikä koneen sijainnin perusteella, koska sijainti voi muuttua. Konetyyppi pysyy todennäköisesti aina samana. Laitenumeroinnissa kannattaa myös käyttää hierarkia-menetelmää. Esimerkiksi laitenumero voi koostua seitsemästä numerosta siten, että ensimmäinen numero kertoo, onko kyseessä tuotannon vai kiinteistön laite. Seuraavat kaksi numeroa kertovat koneluokan. Seuraavat kaksi kertovat konetyypin ja seuraavat kaksi kertovat järjestysnumeron. (Sandvik 2011; Oilon 2009.)

3.1.3 Varaosat ja materiaalit sekä toimittajat

Varaosaluettelossa on tiedot tuotantolaitteiden ”avainvaraosista”, joita on havainnollistetty kuviossa 5. Tyypillisesti varaosatieidot pitävät sisällään tärkeimmät tilaustiedot, jotta voidaan selvittää, mistä varaosa voidaan hankkia. Hyvä tapa on kirjata järjestelmään varaosan toimittaja hinta ja toimitusaika, että tiedetään suoraan ilman selvitystä, mistä osa voidaan tilata. Toisaalta hinta ja toimitusaika ovat muuttuvia tekijöitä, joten kannattaa punnita tällaisten tietojen kirjaamisen hyödyllisyys tapauskohtaisesti. Varaosatieidoissa on hyvä olla myös kunnossapitohenkilöstön tallettamaa asennusta helpottavaa tietoa, jota on kokemuspohjaisesti kerätty tai varaosan dokumenteista tallennettu. Varaosaldo päivitetään varaosan käytön yhteydessä tai varaosien saapumisen yhteydessä. Poistettaessa varaosaa varastosta, määritetään mille laitteelle se on käytetty. Tällä tavalla säilyy tallessa varaosien kulutushistoria ja voidaan määrittellä laitekohtaiset varaosakustannukset. (Malinen 1996, 75.)

Varaosien listaamisessa tulee ottaa huomioon selkeä nimeäminen. Ohjelmassa tulisi olla tietokentät erikseen nimelle, tyyppille, valmistajalle ja lisätiedoille. Kolme ensimmäistä kenttää ovat lähinnä varaosan tilaamista varten, ja lisätietokenttä sisältää usein sijaintitietoa tai asennusteknistä asiaa. Lean Webissä on varaosille määritetty myös luokittelunumerointi, joka on liitteessä 1.

Materiaalien haku/varaosalista

Hae

Näytä Toim.yksikön omat Kaikki nimikkeet Varastosta löytyvät Järjestys Nimiketunnus Nim.nimi Nimi 2 Varasto Var.pika Luokittelu Leite

Ulk.laitetunnus Sarjanumero Vapaa haku

Nimiketunnus	Nim.nimi	Nimi 2	Varasto	Var.pika	Luokittelu	Laatu	Saldo	Kyky	Laite	Ulk.laitetunnus	Sarjanum
Q100083	KYTKIN PULSSSIANTURILLE /SMT	KYTKIN PULSSSIANTURILLE /SMT	SMC	OLETUS	31	Normaali	1	kpl	DCM2110	123001	34-595075
Q1459	KYTKIN	KYTKIN	SMC	OLETUS	31	Normaali	1	kpl			
Q1586	PULSSSIANTURIN KYTKIN KARALLE	PULSSSIANTURIN KYTKIN KARALLE	SMC	OLETUS	31	Normaali	1	kpl	DCM2114	123008	504220
Q1663	RAJAKYTKIN BNS 819-PR-60-101, MEK:KYTKIN	TUOTEID. BNS0013	SMC	LGS-4		Normaali	3	kpl	DCM2114	123008	504220
Q200	KYTKIN+HAMMASPYÖRÄ 40HAM, 1404	KYTKIN+HAMMASPYÖRÄ 40HAM, 1404	SMC	OLETUS	42	Normaali	4	kpl	DCM2195	159009	?
Q200	KYTKIN+HAMMASPYÖRÄ 40HAM, 1404	KYTKIN+HAMMASPYÖRÄ 40HAM, 1404	SMC	OLETUS	42	Normaali	4	kpl	DCM4326	159011	##
Q2188	LUUNIN JÄÄHDYTYSVEDEN VIRTALUSVAHTI	IND. AC/DC KYTKIN IIG0374 (IGC2012-ABO4)	SMC	KH1-2	18	Normaali	2	kpl	DCM2143	139701	85016.11.f
Q2188	LUUNIN JÄÄHDYTYSVEDEN VIRTALUSVAHTI	IND. AC/DC KYTKIN IIG0374 (IGC2012-ABO4)	SMC	OLETUS	18	Normaali	1	kpl	DCM2143	139701	85016.11.f
Q2215	PULSSSIANTURIN KYTKIN K14 HEIDENHAIN	PULSSSIANTURIN KYTKIN K14 HEIDENHAIN	SMC	OLETUS	19	Normaali	2	kpl	DCM2181	153001	108281
Q2392	PULSSSIANTURIN KYTKIN	PULSSSIANTURIN KYTKIN	SMC	OLETUS	19	Normaali	1	kpl	DCM2197	159101	1499
Q2392	PULSSSIANTURIN KYTKIN	PULSSSIANTURIN KYTKIN	SMC	OLETUS	19	Normaali	1	kpl	DCM4539	138001	1
Q2392	PULSSSIANTURIN KYTKIN	PULSSSIANTURIN KYTKIN	SMC	OLETUS	19	Normaali	1	kpl	DCM4538	158003	#

KUVIO 5. Varaosaluettelo näyttö Lahden kunnossapidon varaosista Lean Webis-
sä (Sandvik 2011)

3.1.4 Raportointi ja vikahistoria

Huoltotyöt pitää raportoida huolellisesti, että mitä on tehty ja mihin. Lisäksi huoltomiehen on kirjoitettava tai liitettävä huoltoon huoltopöytäkirja. Raporteissa olisi syytä ilmetä tarvittavat asennustekniset asiat, ajankäyttö, ajankohta, työn suorittaja ja käytetyt varaosat. Raportoinneista koostuu vikahistoria, joka tulisi olla selattavissa laite- ja solukohtaisesti. Vikahistoriaan talletetaan kaikkien raportoitujen korjaustöiden tapahtumat. Historiatietojen avulla voidaan tutkia laitteiden vikaikäyttäytymistä sekä vikojen toistuessa hakea aiemmin esiintyneiden vastaavien vikojen huoltoraporteista toipumisohjeita. Vikahistoriatietoihin kuuluu myös ennakkohuoltoraportointi. Täten voidaan tutkia kaikkien huoltojen ajankohdat ja toimenpiteet. (Malinen 1996, 78.)

3.1.5 Työpyynnöt ja ilmoitukset

Työpyynnön kunnossapidolle tekee työntekijä, työnjohtaja tai kunnossapitohenkilö itse. Kunnossapitojärjestelmissä on työntekijöille oma osio, josta ilmoitus voidaan tehdä. Työpyyntö tehdään laitekohtaisesti. Työpyynnössä tulee mainita selvästi, mitä vikaa laitteessa on, jotta kunnossapidolle on heti alusta selvää, minkälainen vika on kyseessä. Lisäksi työpyyntöön tulee täydentää pyynnön tekijä, kontaktihenkilö (ilmoitus työnjohtoon) ja kiireellisyysaste. Tarpeeksi hyvällä vika-ilmoituksella on vaikutusta huollon teknopeuteen. Kunnossapitomies voi ottaa suoraan tarvittavat työkalut ja varaosat mukaan pelkän ilmoituksen perusteella.

Näin säästytään edestakaiselta liikkeeltä. Lean Web -ohjelmassa työpyyntö tehdään valitsemalla laitehierarkiasta laite, jolle työ tehdään. Kuviossa 6 on esitetty Lean Web ohjelman ilmoituslomaketta. (Sandvik 2011; Oilon 2009.)

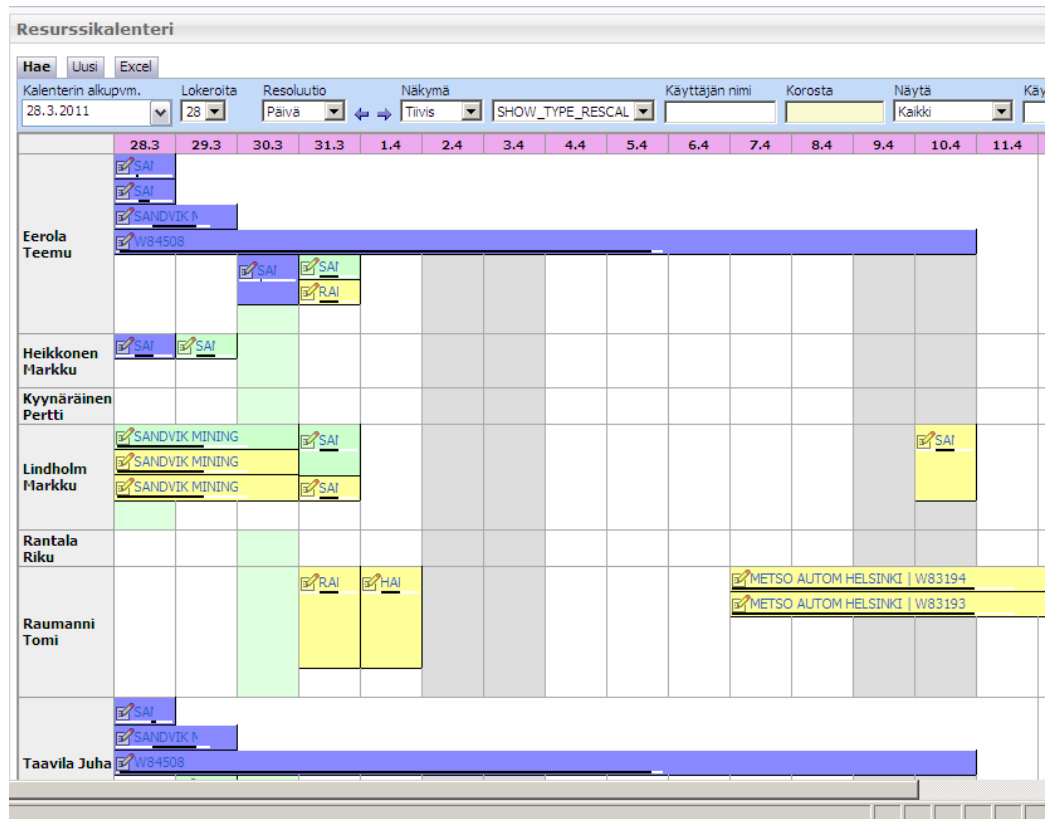
The screenshot shows the 'LeanWeb - Tapahtumakanta' application. The main content area is titled 'Työn kuvaus' (Work Description) and contains several sections:

- Työ:** ID W84706, Yritys 20922, and Asiakasinfo: FMS-huoltosopimus FMS-1, FMS-2 ja FMS-3. (64328-) - huoltomiehet + suunnittelijat -15% työtunneista - ohjelmistosuun. + tukipalvelut -20% työtunneista.
- Asiakkaan viite:** Helytysnumero, Kontaktitunnus, Kohdenimike (K4767), Kohdesarjanumero (??), Konenumero (9999), Takuun loppupvm, Otsikko (*): SANDVIK MINI TAMPERE / BW1, Tila: Asiakasmotus, Laastupalautteet: Avoinnet: 0, Kaikki: 0.
- Päivämäärät:** Määräpvm (*): 28.3.2011, Häiriö alkupvm: 28.3.2011 12:18, Korjaus alkupvm.
- Kontaktit:** Tylistalla, Sis.vastuu: HÖYHEI, Heikki Höysiemi, Ulk.vastuu, Alkup. hiö: EXT_PALO, Kimmo Palo, Muut teloit.
- Raportointi:** Projekti, Projektipäällikö, Aktiiviteetti, Tot. määrä (h), Myyntitilaus, Tilausten tila, Sisäinen tilaus.
- Suunnitellut toimenpiteet:** Suun.alku: 28.3.2011 8:00, Suunn. valm.pvm: 28.3.2011 16:00, Määrä (h).

KUVIO 6. Työilmoituksen tekeminen- näyttö kunnossapidolle Lean Webissä (Sandvik 2011)

3.1.6 Graafiset esitykset ja tilastot

Graafisia esityksiä pidetään usein havainnollisempina kuin pelkkää tekstiä. Siitä syystä kunnossapito-ohjelmistot pitävät sisällään myös graafisia esityksiä joistain osa-alueista. Graafinen esitys voidaan saada esimerkiksi vikahistoriasta tai kuormituksesta. Kuviossa 7 on esitetty henkilöstön kuormitusta Lahden Sandvikilla. Tyypillisin graafinen esitys koskee koneen toimintatietoa, joka tulee automaattisesti ja josta käytetään lyhennettä ADC. ADC:tä käsiteltiin aikaisemmin luvussa 2.2.



KUVIO 7. Henkilöstön kuormitus- näyttö Lean Web -ohjelmassa (Sandvik 2011)

3.2 Ohjelmistojen hyödyllisyys

Ennen kunnossapitojärjestelmien tuloa teollisuuteen, on käytetty paperikirjanpitoa ja ihmisten muistia. Nykypäivänä ei ole varaa nojata ihmisen muistiin, joten kunnossapitojärjestelmät ja yleisesti tietojärjestelmät ovat täydellisiä välineitä tiedon ja osaamisen tallentamiseen. Järjestelmä ei unohda muistuttaa työstä, kuten ihminen voi unohtaa. Järjestelmä myös muistaa olemassa olevan tiedon tarkasti, kun sen on sinne käyttäjä syöttänyt.

3.3 Hyvän kunnossapitojärjestelmän tunnusmerkit

Käyttöystävällisyyden kannalta järjestelmän käyttö tulisi olla nopeaa, ettei tarvitse odottaa jokaisen sivun aukeamista kovin kauaa. Ohjelman nopeus ei pelkästään nopeuta kunnossapitotyön suorittamista, vaan säästää myös käyttäjän hermoja. Usein suuria tietoja sisältävät järjestelmät hidastuu liikaa ja siksi olisi suotavaa

jakaa tietokannat pienempiin osiin, että koko järjestelmää ei kahlata yhdellä haulilla, vaan ainoastaan tarvittavat niin sanotut omat tiedot löytyisivät.

Käyttömukavuuden parantamiseksi ohjelmiston pitää olla yksinkertainen ja ”jokaiselle sivulle on päästävä joka paikasta”. Linkin tarvittavaan osioon tulisi löytyä välittömästi läheisyydestä eikä useamman ikkunan takaa.

Hyvällä dokumentoinnilla ja raportoinnilla saadaan täyteläinen oikeaa tietoa sisältävä järjestelmä. Kunnossapitosovelluksilla on useita ominaisuuksia, joten niitä tulisi myös käyttää hyödyksi. Tämä onnistuu opastamalla järjestelmän käyttäjiä toimimaan opetetulla tavalla ja saadaan näin haluttua tietoa tarpeeksi. Usein käy kuitenkin niin, että tiettyjä tietoja pidetään itsestään selvinä tai turhina ilmoittaa ja näin osioita jää käyttämättä tai ohjelmassa ei välttämättä ole tietokenttää tiedontalennusta varten. Toisaalta työnjohdon on hyvä käyttää järkeä ja miettiä tarvitaanko tiettyä tietoa. Laiskuuden takia tietokentät eivät saisi jäädä käyttämättä.

Tietojärjestelmien yleisesti pitäisi olla myös selkeitä. Tässä on hyvin onnistuttukin tapaamissani kunnossapitajärjestelmissä. Kirjoituksen pitää olla selkeää ja tarvittavien ohjeiden käsien ulottuvilla. Tietojärjestelmä on kunnossapidolle työkalu, joka ei itsessään tee huoltoa, vaan toimii huoltotyöskentelyssä aputyökaluna.

Hyvä järjestelmä on myös ylläpidetty varaosien kuin myös laitteiden osalta. Varaosaldot ovat yleensä hyvin olleet päivitettyinä, mutta poistuvat varaosat jäävät järjestelmään kummittelemaan. Samoin käy laitteiden kanssa. Poistuvat laitteet tulisi poistaa myös järjestelmästä. Tällä tavalla järjestelmä selkiytyy ja toivottavasti myös nopeutuu. Järjestelmän päivittämiselle olisi syytä olla selkeät pelisäännöt, kuka järjestelmää päivittää ja milloin.

4 VARAOSIEN VIENTI JÄRJESTELMÄÄN

4.1 Työn eteneminen ja aikataulutus

Opinnäytteen alussa Tampereen Sandvikin porakoneverstaalla olevat varaosat eivät olleet missään järjestelmässä kirjattuina, vaan työntekijöiden päässä. Uusia osia tilattiin silloin, kun osia käytettiin. Varastossa oli myös vääriä komponentteja ja sellaisia, joille ei ole enää edes käyttöä. Aloitusvaiheessa tuli hahmottaa kaikkien varaosien sijainti, jotta kaikki osat tulisivat kirjattua ja varaosien kartoitus huolellisesti suunniteltua. Tässä vaiheessa tuli myös luoda varastopaikkakoodaus.

Kunnossapidon varaosien kirjaaminen aloitettiin sopimalla sopiva ajankohta Tampereen Sandvikin kunnossapidon kanssa. Varaosien kirjaaminen tehtiin yhteistyössä kunnossapito henkilöstön kanssa, jotta saatiin kattavammat kuvaukset ja tiedot varaosista sekä työ hoituisi nopeasti. Tässä yhteydessä myös henkilöstö tietää, mitä on tulossa, ja tottuu hiljalleen muutokseen. Toteutus tapahtui käytännössä siten, että vierailin Tampereella kolmeen otteeseen kolmen päivän ajan. Näiden päivien aikana saatiin noin 340 varaosanimikettä kirjattua ylös sekä saatiin järjesteltyä ja siivottua varastoa turhista osista. Väliaikainen kirjanpito on syytä huolehtia, jotta varaosasaldot ei mene sekaisin.

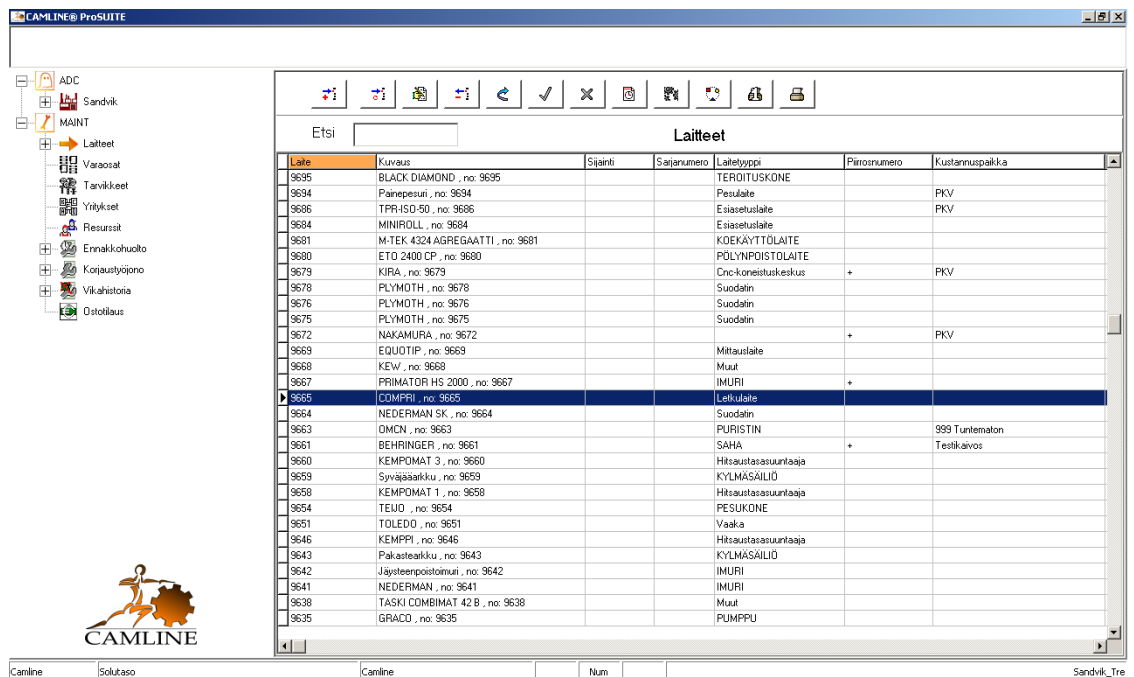
Seuraava vaihe oli kirjata osat hyvään järjestykseen Excel- taulukkoon tiedonsiirtoa varten. Tiedonsiirto tapahtui yhdessä Fastems Oy:n henkilöstön kanssa. Tiedonsiirto sisälsi Tampereen tehtaan konekannan ja niihin liittyvät varaosat. Lopulta ohjelman käyttöönoton yhteydessä pidettiin henkilöstön koulutus.

Seuraavaksi käsitellään tähän projektiin liittyviä kunnossapito-ohjelmistoja. Tarkastellaan ohjelmien ominaisuuksia ja käyttöä kuin myös projektin vaiheita.

4.2 Camline ProSuite

Camline ProSuite on kunnossapitoon suunniteltu ohjelmisto, jota käytettiin Lahden Sandvikin tehtaalla muutama vuosi sitten ennen Fastemsin Lean Webbiin siirtymistä. Tämän projektin myötä sama Lean Web otetaan käyttöön myös Tampereen Sandvikilla ainakin koneiden varaosien suhteen. Camlinea käytetään Tampereella edelleen vikahistorian ja vikailmoitusten tekemiseen vielä tämänkin projektin jälkeen.

Camline ProSuite on asiallinen kunnossapito-ohjelmisto, jossa on mahdollisuus lähes kaikkeen tarvittavaan tiedontallennukseen, mitä kunnossapidon hallinta vaatii. Camline ProSuite sisältää myös koneiden reaaliaikaisen seurannan (ADC). Camline on kuitenkin kömpelö käyttää ja myös hidaskin, varsinkin ADC:n osalta. Laitteiden selauksessa voisi olla parantamisen varaa ja painikkeiden ulkonäkö voisi olla havainnollisempi. Työpyynnöt korjaustyöjonoon tulevat selkeästi, ja niitä on mukava selata. Vikahistorian selaus onnistuu myös moitteettomasti. Excel-taulukon omaisessa selausruudukossa on juuri kunnossapidon tarkoitukseen sopivat tietokentät. Graafiset esitykset puuttuvat ohjelmasta kokonaan. Kuviossa 8 on esitelty Camline ProSuiten laiterekisteriä.



Laitte	Kuvaus	Sijainti	Sarjanumero	Laitetyyppi	Piirroksennumero	Kustannuspaikka
9635	BLACK DIAMOND ,no: 9635			TEROITUSKONE		
9634	Painepesuri ,no: 9634			Pesulaite		PKV
9686	TPR-HS0_50 ,no: 9686			Esiastetuslaite		PKV
9684	MINIROLL ,no: 9684			Esiastetuslaite		
9681	M-TEK 4324 AGREGAATTI ,no: 9681			KOEKÄYTTÖLAITE		
9680	ETO 2400 CP ,no: 9680			PÖLYNPOISTOLAITE		
9679	KIRA ,no: 9679			Cnc-koneistuskeskus	+	PKV
9678	PLYMOTH ,no: 9678			Suodatin		
9676	PLYMOTH ,no: 9676			Suodatin		
9675	PLYMOTH ,no: 9675			Suodatin		
9672	NAKAMURA ,no: 9672				+	PKV
9669	EQUOTIP ,no: 9669			Mittauslaite		
9668	KEW ,no: 9668			Muut		
9667	PRIMATOR HS 2000 ,no: 9667			IMURI	+	
9665	COMFRI ,no: 9665			Leikkulaite		
9664	NEDERMAN SK ,no: 9664			Suodatin		
9663	DMCN ,no: 9663			PURISTIN		999 Tuntematon
9661	BEHRINGER ,no: 9661			SAHA	+	Testikaivos
9660	KEMPOMAT 3 ,no: 9660			Hitsausasennusajaja		
9659	Syväjäähdytys ,no: 9659			KYLMÄSÄÄLILÄ		
9658	KEMPOMAT 1 ,no: 9658			Hitsausasennusajaja		
9654	TEJIO ,no: 9654			PESUKONE		
9651	TOLEDO ,no: 9651			Vaaka		
9646	KEMFPI ,no: 9646			Hitsausasennusajaja		
9643	Palautusajaja ,no: 9643			KYLMÄSÄÄLILÄ		
9642	Jäyteenpoistimet ,no: 9642			IMURI		
9641	NEDERMAN ,no: 9641			IMURI		
9638	TASKI COMBINAT 42 B ,no: 9638			Muut		
9635	GRACO ,no: 9635			PUMPPU		

KUVIO 8. Camline ProSuite – Laiterekisteri näyttö (Sandvik 2011)

4.3 Lean Web

Lean Web on Fastemsin hankkima käyttöliittymä Lean System -ohjelmaan. Lean System ja Lean Web eivät ole kumpikaan kunnossapitoon tarkoitettuja ohjelmia, vaan ne ovat muovattu tähän käyttötarkoitukseen. Lean System on Fastemsin tuotannonohjausjärjestelmä (Enterprise resource planning, ERP). Lean Systemiin ei tässä projektissa kuitenkaan tutustuta, vaan käsitellään Lean Web -käyttöliittymää. Fastemsin henkilöstö hoitaa tiedonsiirron Excelistä Lean Systemiin.

Lean Web on selainpohjainen käyttöliittymä, jota pystyy käyttämään myös yrityksen verkon ulkopuolella. Lean Webin käyttö on todella hidasta, koska järjestelmä on sullottu niin täyteen kaikennäköistä tietoa ja se hakee tiedot internetin kautta. Koska Lean Webbiä ei ole suunniteltu kunnossapidon käyttöön, se ei siihen myöskään mielestäni sovellu. Kunnossapidon käytössä tarvittavia tietokenttiä ei löydy tarpeeksi ja ohjelma myös sisältää sellaisia kenttiä, joita ei kunnossapidon käytössä tarvita. Tällaisessa tilanteessa voi tulla sekaannuksia uusien nimikkeiden kanssa, varsinkin silloin, kun käyttöohjeita ei ole laadittu. Ohjelmaa yritetään päivittää vastaamaan useampaa käyttötarkoitusta tekemällä jokin muutos järjestelmään ja sitä kautta aiheutetaan uusi kehittämistarve. Näin järjestelmässä vallitsee jatkuva entropia (epäjärjestys). Pitäisi luoda selkeät edellytykset ohjelmalle toimia tietynlaisessa käyttötarkoituksessa.

Linkitystoiminnot eivät toimi siten, että järjestelmää voisi käyttää yhdessä ikkunassa. Järjestelmän käytössä on järkevää avata selaimeen useampi välilehti ja poukkoilla toisesta välilehdestä toiseen etsien tarvittavia tietoja. Tietojen selaaminen eri rekistereistä taulukonomaisesti on hankalaa, koska ohjelma sisältää sellaisia kenttiä, joita ei tarvitse kunnossapidon käytössä. Nämä kentät ”ovat edessä ensimmäisenä” ja eivät päästä käyttäjää näkemään suoraan tarvittavia tietoja, vaan joutuu ne erittäin vaivalloisesti selaamaan. Tietokenttien selitykset ovat myös epäselvät. Käyttäjälle ei ole suoraan selvää, mitä mikäkin kenttä tarkoittaa. Esimerkiksi puhutaanko varaosanimikkeestä vai laitenimikkeestä ja toisinaan herää kysymyksiä kuten ”mikähän koodi tämäkin on?”. Erityisesti tällaisen tietojärjestelmän käyttöön on tehtävä ohjeet. Siksi ohjeiden teko onkin sisällytetty tähän

projektiin. Käyttöohjeet kunnossapito-ohjelman käyttöön, raportointiin ja varaosasaldojen ylläpitoon ovat liitteissä 2 - 5.

Laitekohtaisen vikahistorian pääsee tutkimaan, mutta käytettyjä varaosia ei. Varaosien käytöstä tiedon saa kaikei Lean Systemistä Fastemsin kautta. Graafisia esityksiä Lean Webissä on kuormituksen (kuvio 7) ja laitehuoltojen osalta. Laitehierarkia on hyvin havainnollistava ja selkeä (kuvio 4).

Kuitenkin pitää muistaa, että tärkein asia on huoltojen tekeminen ja raportointi. Lean Web -ohjelmaa käytettäessä nämä asiat saadaan tehtyä.

4.4 Tiedonkeruu

Tampereen Sandvikin tehtaalla on tuotantokoneiden, maalaamon ja lämpökäsittelyn osia ympäri tehdasta; kuitenkin järjestyksessä omilla paikoillaan. Projektin aikana nämä osat käytiin läpi kynä ja paperi -menetelmällä Excel-taulukointia varten. Vain avainkomponentit kirjattiin ja sellaiset osat, joilla on tuotannon kannalta merkitystä. Varaosan valintakriteerejä ovat

- laitteiden kriittisyys ja rakenne
- laitteiden ja järjestelmien väliset kytkennät
- varaosien suositusluettelot
- kokemus vikaantumisesta
- hinta
- saatavuus.

Tiedonkeruuta pidetään usein raskaana ja aikaa vievänä työnä, koska työ vaatii tarkkuutta ja huolellisuutta. Työntekijällä on oltava hyvä tuntemus kunnossapidosta ja huoltotöistä sekä hyvä paikallistuntemus. Tiedon on oltava yhteneväistä jo talletetun tiedon kanssa. Liian tiedon keräämistä on vältettävä. Tällaisessa projektissa tiedonkeruun tulisi tehdä kunnossapidon ammattilainen tai yhteistyössä kunnossapidon ammattilaisten kanssa. (Heinonkoski 2004, 150.)

4.5 Excel-tilukointi

Tärkeimmät varaosat tallennetaan kunnossapidon järjestelmään. Tätä ennen on tehtävä tilukointi Excel-ohjelmalla ja käsiteltävä tietoa siten, että se kelpaa tallennettavaksi ja käyttöön. Ote tilukoinnista on kuviossa 9. Tilukon tietoja järjestellään valitun kunnossapito-ohjelmiston mukaisesti, riippuen tietokenttien määrästä tai käytöstä. Asiakkaan tarpeita pitää kunnioittaa tässä asiassa. Tällaista varaosapoolia muodostaessa on tärkeää ristiin vertailu komponenttien nimien ja tyyppien kanssa, että kirjoitusasu on yhtenäinen ja varaosat löytyvät helposti puolin ja toisin. Näin suuressa kartoituksessa saattaa tulla helposti varaosille duplikaatteja. Nämä tulee paikallistaa ja eliminoida sekä tarvittaessa siirtää varaosat samaan varastopaikkaan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
1	Nimiketus	Nimijimi	Nimi2	Val	Var.pka	Luokittelu	Saldo	Yksikkö	Ulkoinen laitetunus	Ulkoinen laitenim	Toimittaja
2	QT0001	Vastusmoduuli	Siemens 6SN1113-1AB01-0BA0		A1-01		12	1 kpl	9999	BW1-2	Siemens
3	QT0002	Virransyöttömoduuli	Siemens Int 80/104kW 6SN1145-1B00-0EA1		A1-01		12	1 kpl	9999	BW1-2	Siemens
4	QT0003	Pumppu	Hydrauliumpumppu GPA2-16-A1-4-E-30-R		A1-02		34	1 kpl	9999	BW1-2	Parker, PMC
5	QT0004	Korjaussarja	Rikkotunnistimen sylinterin		A1-02		32	1 kpl	9999	BW1-2	
6	QT0005	Kytin	Akseliytin Genwa DMK1C120 SN-49109		A1-02		31	1 kpl	9999	BW1-2	
7	QT0006	Tiivistesarja			A1-02		32	1 kpl	9999	BW1-2	
8	QT0007	Moottori AC-Servo	Siemens Työkalunvaihtajan Y1 Moottori FT 6064-1AF71-3EH1		A2-01		17	1 kpl	9999	BW1-2	Siemens
9	QT0008	Vahvistinmoduuli	Siemens 6SN1123-1AB00-0CA0 2x50A		A2-01		12	1 kpl	9999	BW1-2	Siemens
10	QT0009	Moottori	Lastunkujettimelle SEW DFT63L4 0,25kW 1300/1600		A2-02		17	1 kpl	9999	BW1-2	SEW-Eurodrive
11	QT0010	Moottori	Hydrauliikkiköille ABB M2AA-100 CB-4 3GAA102002-BDA 3kW 1430rpm		A2-02		17	1 kpl	9999	BW1-2	ABB
12	QT0011	Raja	Balluff, G-Akseli, Makasiinin puoli BNS 819-D02-C12-100-10-FD		A2-03		18	2 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
13	QT0012	Raja	Rullaraja Balluff 8 rullaa BNS 113-D8-C12-100-10-01-FD		A2-04		18	1 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
14	QT0013	Raja	Nokkaraja Balluff 8 nokkaa BNS 813-D8-D12-100-10-01-FD		A2-04		18	1 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
15	QT0014	Olijnerotin	PB 1/4 TS3PP Sandpiper		A2-04		33	1 kpl	9869	Idea machine	Idea Machine C
16	QT0015	Raja	Nokkaraja Balluff BNS 819-FD-60-101-FD		G1-04		18	3 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
17	QT0016	Anturi	Induktiivinen Anturi Balluff BES 516-326-E5-C54, 5mm tunn. D18mm l=		G1-04		18	2 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
18	QT0017	Anturi NPN	Induktiivinen Anturi Balluff BES 516-329-S4-C, 2mm tunn. D12mm l=70		G1-04		18	2 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik
19	QT0018	Anturi	Induktiivinen Anturi Balluff BES 516-326-E2-C, 5mm tunn. D18mm l=70		G1-04		18	2 kpl	9999	BW1-2	Murrelektronik

KUVIO 9. Excel-tilukointi

Fastemsin henkilöstö huoltaa Sandvikilla omat tuotteensa sekä robotit. Tästä systeemistä Fastems on raportoinut jo aikaisemmin Lean Webbiin näistä töistä. Tietojentallennusvaiheessa on tärkeää verrata itsekeräämä tieto jo tallennetun tiedon kanssa, jotta ei tule päällekkäisyyksiä. Varaosissa tätä ei tapahtunut, koska varaosat kirjattiin ylös vasta nyt, mutta konekortit oli syytä verrata keskenään.

5 KUNNOSSAPIDON JOHTO JA HALLINNOINTI

5.1 Henkilöstön koulutus

Tekniikan ja työmenetelmien nopea kehitys luo kunnossapidolle yhä enemmän vaatimuksia. Huonosti motivoitunut ja vanhoin menetelmin toimiva kunnossapito ei ole tehokas tai kannattava.

Motivaation parantamiseksi tulee olla jotain tavoitteita, kuten koulutustavoitteita ammattitaidon kehittämiseksi. Koulutustavoitteet asetetaan osaamiskartoituksella, jolla on tarkoitus selvittää henkilön tämänhetkinen osaaminen. Kun puutteet on määritetty, voidaan luoda koulutukselle suunnitelma. Koulutuksen tarpeeseen voi olla seuraavia perusteita:

- peruskoulutus puutteellista
- yrityksen tekniikan päivittyminen
- taso- ja laatuvaatimusten kasvu
- henkilökohtainen kiinnostus tai tarve.

Koulutuksen kesto suunnitellaan tarpeen ja koulutuksen laajuuden mukaan. Koulutuksen toteutumista on valvottava. Koulutus voidaan järjestää usealla tavalla: joko hankitaan ulkoinen kouluttaja, asiantuntija oppilaitoksista, laitevalmistajalta tai omat asiantuntijat perehtyvät aiheeseen ja kouluttavat sitten koko henkilökunnan tai opiskellaan itse. (Heinonkoski 2004, 29.)

Kielitaidolle on tullut tarve kasvavan kansainvälistymisen myötä. Piirustukset, ohjeet ja dokumentit ovat usein vieraskielisiä. Ei ole kannattavaa pyytää käännettyjä dokumentteja tai käännettä niitä. Mieluummin kannattaa kehittää kielitaitoa. (Heinonkoski 2004, 31.)

Tässä projektissa koulutus oli suunniteltu ja toteutunut yhden päivän mittainen koulutus. Koulutus sisälsi käyttökoulutuksen kunnossapidon varaosien hallintaan Lean Web -ohjelmassa. Tavoitteena oli, että koulutuksen jälkeen kunnossapito-asettaja ja työnjohtaja osaavat tehdä seuraavat toimenpiteet:

- hakutoiminnot laitteiden ja varaosien osalta

- varaosan lisääminen ja poisto
- huoltoraportin tekeminen
- korjaustyöjonon käyttö.

Lean Web -ohjelmaa ei otettu käyttöön kokonaan, vaan osittain vain varaosien saldojen päivitystä varten. Tulevaisuudessa on mahdollista, että otetaan myös käyttöön huoltojen suunnittelu, vikahistoria ja työpyynnöt.

Tärkeää on kouluttaa henkilöstö käyttämään ohjelmaa samalla tavalla ja toimimaan yhteneväisesti. Muuten voi tulla ristiriitaista nimeämistä ja tiedonkäsittelyvahinkoja. Pyrkimyksenä ja toiveena oli saada helppokäyttöinen, työtä helpottava varaosakirjanpito.

5.2 Henkilöstön ammattitaito

Kunnossapitoasentajan työ on monipuolista ja ajoittain haastavaa. Kunnossapitotyöt ovat hyvin monen tyyppisiä ja jokainen työpäivä on erilainen. Korjaustöihin voi liittyä ongelmia tai yllätyksiä, jotka ratkaistaan työn ääressä. Ammattitaidon lisäksi asentajalla tulee olla kekseliäisyyttä. Kunnossapitoon kuuluu myös kunnonseurantaa ja vianetsintää, joten laitteiden ja mittarien käyttö on hallittava. Myös laitoksen kunnossapito- ja huoltojärjestelmä sekä näihin liittyvä tietojärjestelmä on hallittava. Kunnossapitotöitä tehdään usein pitkinä työrupeamina teollisuusprosessien seisokkien aikana. Kunnossapitotöitä tehdään myös hälytystöinä, jolloin työntekijän on oltava valmis lähtemään töihin epämukavinakin aikoina. Keskeiset asentajan työt sisältävät työn suunnittelua, purkamista, korjaamista, asentamista ja huoltoa. (Ansaharju 2009, 295.)

Kunnossapitohenkilöstön tulee olla ammattitaitoista. Ammattitaitoa ei saavuteta hetkessä. Kunnossapidon ammattitaito tulee kokemuksen, yrityksen ja erehdyksen kautta. Myös koulutuksella on tärkeä vaikutus osaamiseen. Tärkeää on asettaa tehtävänjako henkilöstölle siten, että osa henkilöistä suorittaa mekaanisia töitä ja osa sähkötöitä. Tunnusluvut tulee konkretisoida sekä mittareita tarkastella, jotta saadaan realistinen, motivoitunut ja toimiva kunnossapito-organisaatio. Kunnossapitotyöt on hyvä suorittaa koneenkäyttäjän läsnä ollessa. Näin saadaan tarvitta-

vaa apua käyttäjältä esimerkiksi koneen liikuttamiseen ja käyttäjälle enemmän tietotaitoa vikojen havaitsemiseen. Kunnossapidon työntekijöiden ydinosaamisen kannalta halutaan tehdä itse myös haastavampia töitä ja vain tarvittaessa hankitaan erityisosaamista yrityksen ulkopuolelta. (Heinonkoski 2004, 17-25.)

5.3 Kunnossapidon johto

Kunnossapitotöitä ei voi tarkasti ennustaa, jolloin henkilöstö on joko ali- tai yli-kuormittunut. Häiriöiden lisääntyessä töitä joudutaan siirtämään edemmäs suoritettavaksi tai toisille. Kun suunnitellaan kunnossapitotöitä, suunnitellaan tiimin työnjako, aikataulut ja kuormitus tämänhetkisten töiden määrän perusteella. Tulevaa kuormitusta voidaan ennakoida kokemuksen perusteella, käyttöseurannalla tai pyrkimällä maksimoimaan voimavarat. Työn määrän ja laadun suhde on otettava huomioon, jottei tiimiä yli- tai alikuormiteta turhaan.

Suunniteltujen ja suunnittelemattomien töiden määrä saattaa vaihdella ajoittain paljonkin. Pitkäaikaisten seurantojen perusteella keskimäärin 60 - 80 % työtunneista voidaan käyttää suunniteltuihin töihin. 90 % :n kuormitus on jo harvinainen, jolloin ei häiriötöille jää riittävästi aikaa.

Kuormitussuunnittelu on syytä tehdä etupainotteisesti siten, että töitä voidaan siirtää hallitusti eteenpäin. Jos kuormitus tehdään takapainotteisesti, työt ruuhkautuvat häiriöiden lisääntyessä. Kuormitussuunnittelun tehtävänä on optimoida tilattujen töiden ja häiriötöiden suhde. Häiriötöiden osuus on pidettävä mahdollisimman pienenä suunnittelemalla ennakkohuollot ja seisokkikorjaukset, valvomalla ja mittaamalla, tilastoimalla ja laitteiden käyttöä seuraamalla.

Jos kuormitus pääsee liian suureksi, tietyn tyypiset työt voidaan siirtää toisten hoidettaviksi. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi suunnittelu ja dokumentointi, materiaalinhallinta ja -hankinta.

Kuormitussuunnittelu tehdään usein käsin ja taulukkolaskentaa hyödyntäen. Työn suunnittelussa voidaan käyttää myös tietojärjestelmää, joka tekee olemassa olevista voimavaroista kaaviot ja laskee, riittävätkö työtunnit vai ei. Työnsuunnittelua on helpotettu huomattavasti tietojärjestelmien myötä. Vikailmoitukset ovat kuin työmääräimiä, ja nekin tekee nykyään työntekijä suoraan asentajalle. Ennakkohuolloista tehdään työmääräimet suoraan järjestelmään ja ajoitetaan ne viikoille, päiville ja tarvittaessa jopa tunneille. (Heinonkoski 2004, 26 – 28.)

6 KEHITYSIDEAT JA PALAUTE

6.1 Tietojärjestelmät

Hyvä kunnossapito-ohjelma pitää sisällään vikahistorian, ennakkohuollot, laitehierarkian, huoltoraportit, konekortit ja vikailmoituksen tekemisen. Useammassa ohjelmassa ovat nämä ominaisuudet, mutta valitettavasti usein ohjelmiston käyttäminen on käyttäjälle tehty liian hankalaksi, jolloin osa ohjelman osa-alueista jää käyttämättä tai ohjelmaa käytetään väärin. Usein kunnossapito-ohjelmien valmistajat toimittavat ohjelmistoista puolivalmiita beeta-versioita, jotka eivät toimi täydellisesti. Myöhemmin sitten rahastetaan uudella paremmalla versiolla, jos sellainen halutaan ostaa.

Kunnossapitojärjestelmän tulisi ensisijaisesti olla helppokäyttöinen siten, että joka paikasta pääsisi helposti toisiin paikkoihin ilman suurempia ponnisteluja. Hienot ominaisuudet olisi syytä jättää toissijaisiksi, koska niillä saadaan enemmänkin työllistävää, ei työtä helpottavaa vaikutusta. Kunnossapidon huoltomies käyttää ohjelmaa pääsääntöisesti. Siksi ohjelma pitäisi suunnitella ”huoltomiehen silmin” ja vielä siten, että virheitä ei pääse vahingossa tekemään. Usein ohjelmiston suunnittelija ei ole tehnyt päivääkään kunnossapitotöitä, joten voiko ohjelmasta tulla silloin toimiva. Usein järjestelmien ollessa sekavia ja vaikeita käyttää, on huoltomiehillä oltava selkeä ohjeistus toimia, että järjestelmästä saataisiin edes jotain irti.

Nykypäivän trendi on, että koneita olisi pystyttävä seuraamaan konserni-tasolla. Siksi ADC:tä on kehitetty siten, että internetin välityksellä olisi mahdollista saada koneiden käyntitietoa ympäri maailman. Tässä on hyvä kyseenalaistaa tällaisen ohjelman tarpeellisuus. Tarvitseeko suuri johtaja tarkkaa tietoa koneiden käytöstä, varsinkin kun ei todennäköisesti tiedä niistä mitään. Tällä laajuudella koneiden käytön tarkastelu on sellaista ”kiva tietää” -tietoa ja täysin merkityksetöntä.

6.2 Huollot

Ennakoivan kunnossapidon määrä on kasvanut tasaisesti yrityksissä. Korjaavaa kunnossapitoa pyritään vähentämään ennakoinnin avulla. Voi olla, että nykypäivänä tuotantopaineiden ja tiukkojen aikataulujen alaisuudessa ennakkohuoltoja ja huoltoja yleisesti pyritään lyhentämään jättämällä joitain osioita huolloista pois. Yleensä sellaiset huollot, jotka vievät paljon aikaa, jätetään tekemättä. Tekemätön huolto aiheuttaa ajan kanssa sen, että kone rikkoutuu ja viimeistään tässä vaiheessa tuotanto on seis ja pitkään. Konevalmistaja tuskin huvikseen ilmoittaa tarkasti eri kohteiden huoltovälit. Näitä ohjeita tulisi noudattaa ainakin suuntaa antavasti.

7 YHTEENVETO

Tämän työn pohjimmainen tarkoitus oli pienentää mahdollisen koneseisokin pituutta kehittämällä varaosien saatavuutta ja paikallistamista. Koneseisokki voi aiheuttaa tuotantopysähdyksen ja näin saada aikaiseksi suuret rahalliset tappiot.

Työssä perehdyttiin kunnossapitoon ja kunnossapidon käsitteisiin yleisesti ja käytiin lävitse tietojärjestelmän osa-alueita. Lopuksi käsiteltiin projektikohtaisia aiheita ja henkilöstöasioita. Tavoitteena oli, että lukija saa tietoa kunnossapidon organisoinnista, kunnossapito-ohjelmistoista ja kunnossapidon hallinnoinnista.

Varsinainen fyysinen työ eteni hyvin ja aikataulussa pysyttiin. Tietoa ja koulutusta henkilöstöltä sai tarvittaessa hyvin. Palaverien ja tapaamisten sopimisessa oli usein kehittämisen varaa. Nykypäivänä ihmisillä on niin kiire, että ei välttämättä saada hyvässä aikataulussa sovittua tarvittavia kokouksia projektien läpiviemiseksi. Tämä johtaa usein projektien viivästymisiin ja henkilöiden epäosaamiseen. Asiat pääsevät unohtumaan tai niihin ei keskitytä kunnolla, jos aikaa on kulunut liian kauan. Työssäolevilla ihmisillä on siis liikaa töitä. Ratkaisuna tähän olisi palkata lisää henkilöstöä.

Tällä hetkellä kunnossapidon tietojärjestelmä Lean Web on käytössä Lahden ja Tampereen Sandvikien tehtailla. Toivottavasti ohjelma pysyy käytössä ja ylläpidettynä.

LÄHTEET

1. Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
2. Fastems Oy. [Viitattu 30.2.2011]. Saatavissa: <http://www.fastems.com>
3. Heinonkoski, R.P. 2004. Koneautomaation kunnossapito. 2. uudistettu painos. Opetushallitus.
4. Höysniemi, H. 2011. Fastems Oy. Haastattelu 28.2.
5. Malinen, P. 1996. Konepajan tuotantoprosessien tehokkuuden, tuottavuuden ja laaduntuottokyvyn parantaminen kunnossapidon avulla. Helsinki: Metalliteollisuuden keskusliitto.
6. Oilon Oy. 2009. Arrow Maint -projektityö.
7. Sandvik Mining and Construction Oy. 2011. Camline Prosuite client
8. Sandvik Mining and Construction Oy. 2011. Esite Sandvik Breakers in action
9. Sandvik Mining and Construction Oy. 2011. Intranet
10. Sandvik Mining and Construction Oy. 2011. Lean Web
11. Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua kunnossapidon kehittämiseen, Total Productive Maintenance. Jyväskylä: VS Bookwell Oy.
12. Standardi SFS-EN 13306 2001

LIITTEET

LIITE 1. Luokittelunumerointi koneiden varaosille

LIITTEET 2-5. Käyttöohjeet Lean Web -ohjelmaan kunnossapidon henkilöstölle

LIITE 2. Varaosan hakeminen

LIITE 3. Varaosailmoituksen tekeminen

LIITE 4. Työn raportointi

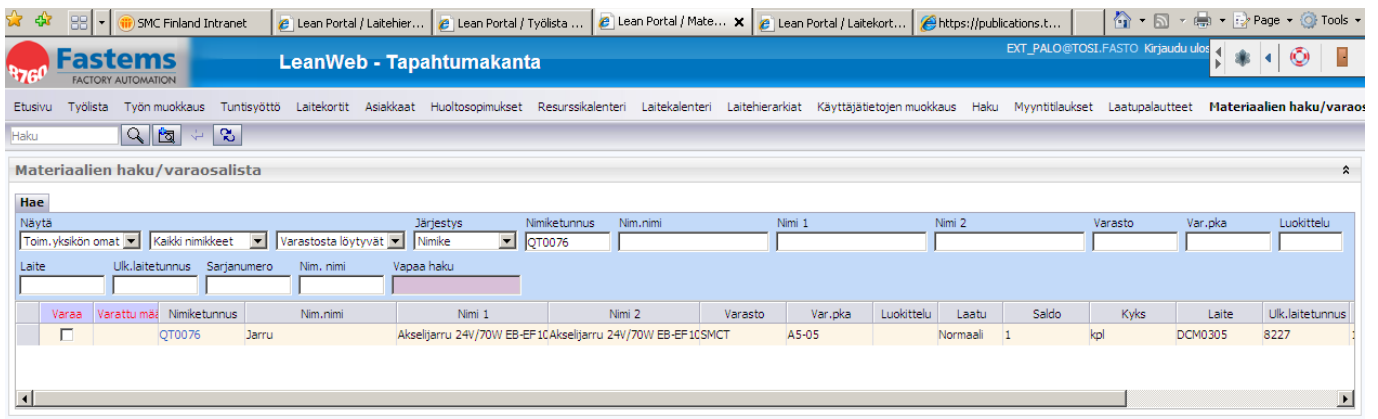
LIITE 5. Uuden työn avaaminen

LUOKITTELUNUMEROINTI KONEIDEN VARAOSILLE

- 12 Sähkökäytöt sekä kaikki piirikortit
- Numeriikkojen Varaosakortit
 - Logiikan kortit
 - A/D Muuntimet
 - AC ja DC –käytöt ja niiden varaosat
 - Vahvistin-, vastus-, virransyöttömoduulit
 - Virtalähteet
 - Kovalevyt, korppuasemat yms.
 - Sähkökäyttöjen osat
- 13 Painikkeet, vääntimet ja merkkilamput
- Vääntökytkimet
 - Kalustekytkimet
 - Vipukytkimet
 - %-kytkimet
 - Potentiometrit
- 14 Releet, kontaktorit, sulakkeet
- Sähkökaapin pienemmät komponentit
 - Kaikki releet
 - Sulakkeet
 - Solenoidit
 - Kelat
 - Häiriöpoistajat
 - Turvareleet ja -kytkimet
 - Muuntajat
- 17 Sähkömoottorit ja niiden varaosat
- AC ja DC moottorit ja niiden varaosat
 - Hiilet ja hiilenpitimet
 - Moottoreiden jarrut
- 18 Anturit
- Induktiiviset, kapasitiiviset, magneettiset, optiset ja mekaaniset anturit. Myös nokkarajat
 - Painekytkimet, virtamittarit ja -anturit
 - Orientointianturit ja vahvistimet
 - Pintakytkimet ja suodatinvahdit
- 19 Mittaavat elimet (älykkäät kytkimet)
- Pulssianturit, tachogeneraattorit, absoluuttianturit ja mittasauvat
 - Antureiden liitäntätarvikkeet (kytkimet, vahvistimet, kaapelit)
 - Antureiden varaosat
 - Painelähettimet, termostaatit, ultraäänianturit

-
- 20 Liittimet ja pistokekaapelit
- 21 Muut sähköiset varaosat
-Energiaketjut
- 30 Laakerit ja mutterit
- 31 Voimansiirto
-Kuularuuvit
-Hihnat ja ketjut
-Hammaspyörät ja hihnapyörät
-Kytkimet
-Vaihteet
-Akselit
-Karat
-Kuularullat
- 32 Tiivisteet ja tiivistesarjat
- 33 Suodattimet
-Hydrauliset
-Pneumaattiset
-Pöly
-Nesteenpoisto
- 34 Hydraulikka / Pneumatiikka / Neste
-Pumput
-Letkut
-Liittimet
-Sylinterit
-Venttiilit
-Paineakut
-Rakot
-Varaosat pumppuihin ja venttiileihin jne.
-Korjaussarjat pumppuihin ja venttiileihin jne.
- 35 Johdesuojat ja –pyyhkijät
-Suojapyyhkijät
-Teleskooppisuojat
-Johdesuojat
- 36 Sekalaiset mekaaniset osat
- 40 Aputyökalut
-Kunnossapidon käyttämät huoltotyökalut
-Tarkastustuurnat
- 99 Renishaw

1. Klikkaa ”materiaalien haku/varaosalista” (oikea yläreuna)
2. Täytä haluamasi hakukenttiin oleelliset tiedot ja klikkaa hae tai paina enter.
 - a. Nimiketunnus - - (QT0076)
 - b. Nim.nimi - - (Jarru)
 - c. Tyyppi merkintä Nimi1 kenttä (käytä prosenttia) (%EB-EF10%)
 - d. Ulk. Laitetunnus - - (Laitenumero (8227))
 - e. Luokittelunumerointi - - (Jarru (18))
 - f. Vapaa haku
3. Jos haet 0-saldoisia, muista valita se alaspöytävalikosta
4. % -merkintää käytetään mikäli halutaan syöttää vain koodin tai nimen osa. (Esim. QT%, näyttää kaikki tampereen varaosat jne.) % -merkintä voidaan laittaa nimen molemmille puolin ja käyttää missä tahansa kentässä.
5. ; (puolipiste)-merkintä tarkoittaa ”ja -toimintoa”. (Käyttöesim. Luokittelukentässä 33;31; -> hakee luokittelunumeroille 33 ja 31 kuuluvat varaosat).
6. Klikkaa nimiketunnusta tarkempia tietoja varten
7. Varaosan poisto tapahtuu ”työn materiaalien” kautta/ ei ”varaosalistan” kautta.



LeanWeb - Tapahtumakanta

EXT_PALO@TOSI.FASTO Kirjautu ulos

Etusivu Työlista Työn muokkaus Tuntisyöttö Laitekortit Asiakkaat Huoltosopimukset Resurssikalenteri Laitelenterit Laitehierarkiat Käyttäjätietojen muokkaus Haku Myyntitilaukset Laatupalautteet **Materiaalien haku/varaosa**

Haku

Materiaalien haku/varaosalista

Hae

Näytä Toim.yksikön omat Kaikki nimikkeet Varastosta löytyvät Järjestys Nimike Nimiketunnus Nim.nimi Nimi 1 Nimi 2 Varasto Var.pka Luokittelu

Laite Ulk.laitetunnus Sarjanumero Nim. nimi Vapaa haku

Varaa	Varattu määrä	Nimiketunnus	Nim.nimi	Nimi 1	Nimi 2	Varasto	Var.pka	Luokittelu	Laatu	Saldo	Kyks	Laite	Ulk.laitetunnus
<input type="checkbox"/>		QT0076	Jarru	Akseljarru 24V/70W EB-EF10	Akseljarru 24V/70W EB-EF10SMCT	A5-05		Normaali		1	kpl	DCM0305	8227

Ilmoituksen tyyppi:	<input type="text" value="Ostotilauksen saapuminen"/>
Ostotilausnumero (Fastemsin, muotoa T1108xxxx):	<input type="text"/>
Toimittaja:	<input type="text"/>
Nimiketunnus (QTxxxx):	<input type="text"/>
Nimikkeen nimi1:	<input type="text"/>
Nimikkeen nimi2 (tekn.tiedot yms):	<input type="text"/>
Nimike sopii koneisiin (Winmaint tai LK-numero):	<input type="text"/>
Luokittelu (winmaint tuoterymä) :	<input type="text"/>
Nimikkeen hälytysraja:	<input type="text"/>
Saapunut määrä:	<input type="text"/>
Varastopaikka:	<input type="text"/>
Rahdinkuljetaja:	<input type="text"/>
Rahtikirjan numero::	<input type="text"/>
Ilmoituksen tekijä:	<input type="text"/>
Lisätiedot:	<input type="text"/>

Tämä lomake löytyy "Työlistan" kautta.

Valitse ilmoituksen tyyppi.

Täydennä lomakkeeseen pyydettyt tiedot.

Ostotilausnumerolla löytyy tilaustiedot. Voidaan vahvistaa kaikki saapuneeksi ja päivittää saldot.

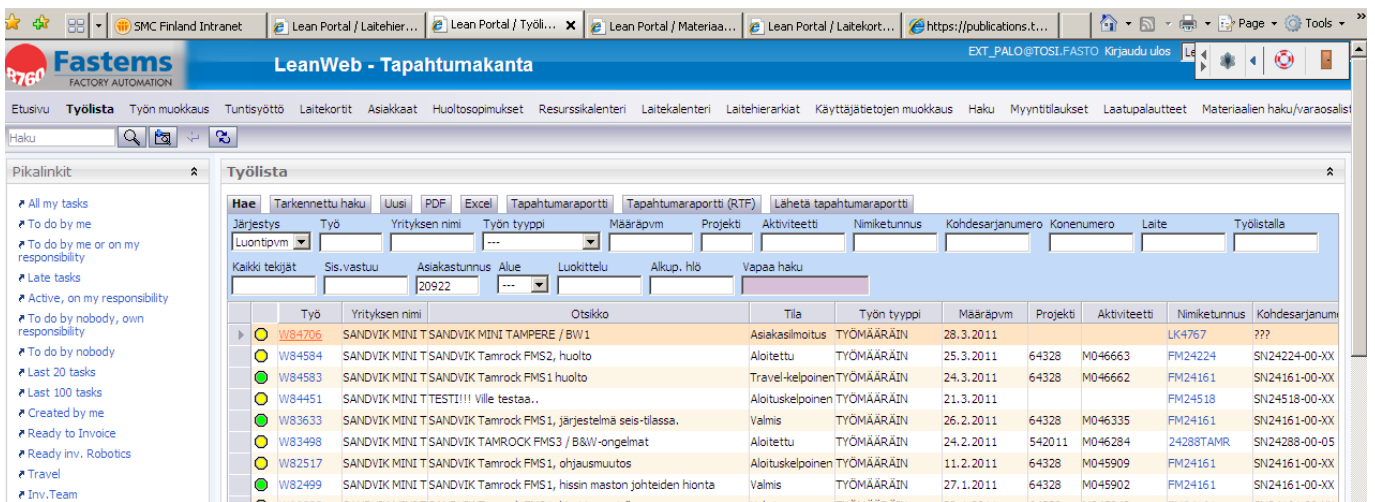
Jos jotain tilauksesta puuttui, muista mainita, lisätieto-kenttään mitä puuttui.

Uutta nimikettä luodessa kirjoita nimi1 kenttään esim. Anturi. (katso luokittelulistasta oikea nimeäminen ja luokittelunumero!)

Nimi2 kenttään esim. Induktiivinen anturi Balluff BES 516- jne.

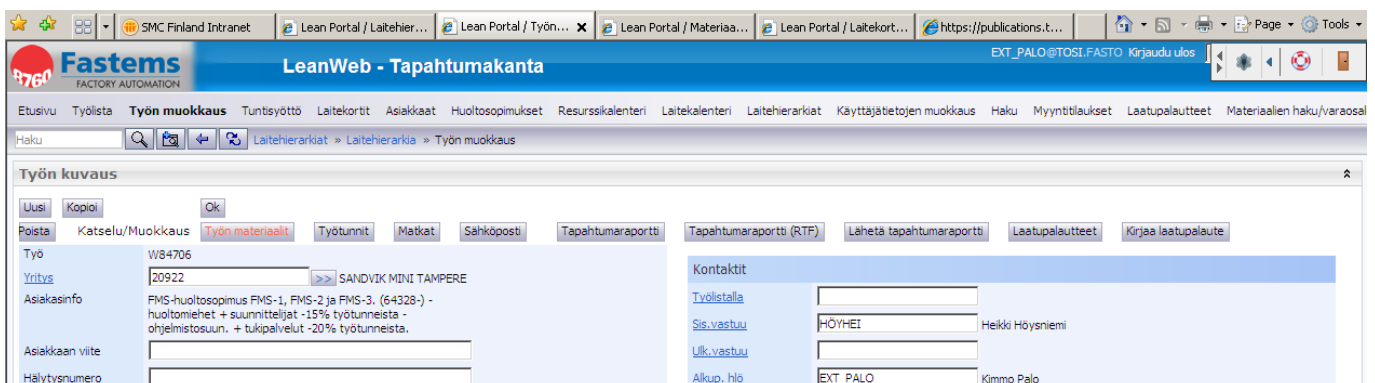
Uutta nimikettä tehdessä on tärkeää valita vapaa varaosanumero (listasta) ja -paikka. Laita varaosanumero varaosaan vihreällä lapulla ja vie hyllyyn oikealle paikalle.

1. Klikkaa ”Työlista” (vasen yläkulma)
2. Valitse työ listasta tai etsi:
 - a. Projektinumerolla (Varaosaprojekti: 54439)
 - b. Konenumerolla
 - c. Asiakastunnuksella (SMC Tampere: 20922)
3. Klikkaa W-alkuista numeroa avataksesi työn

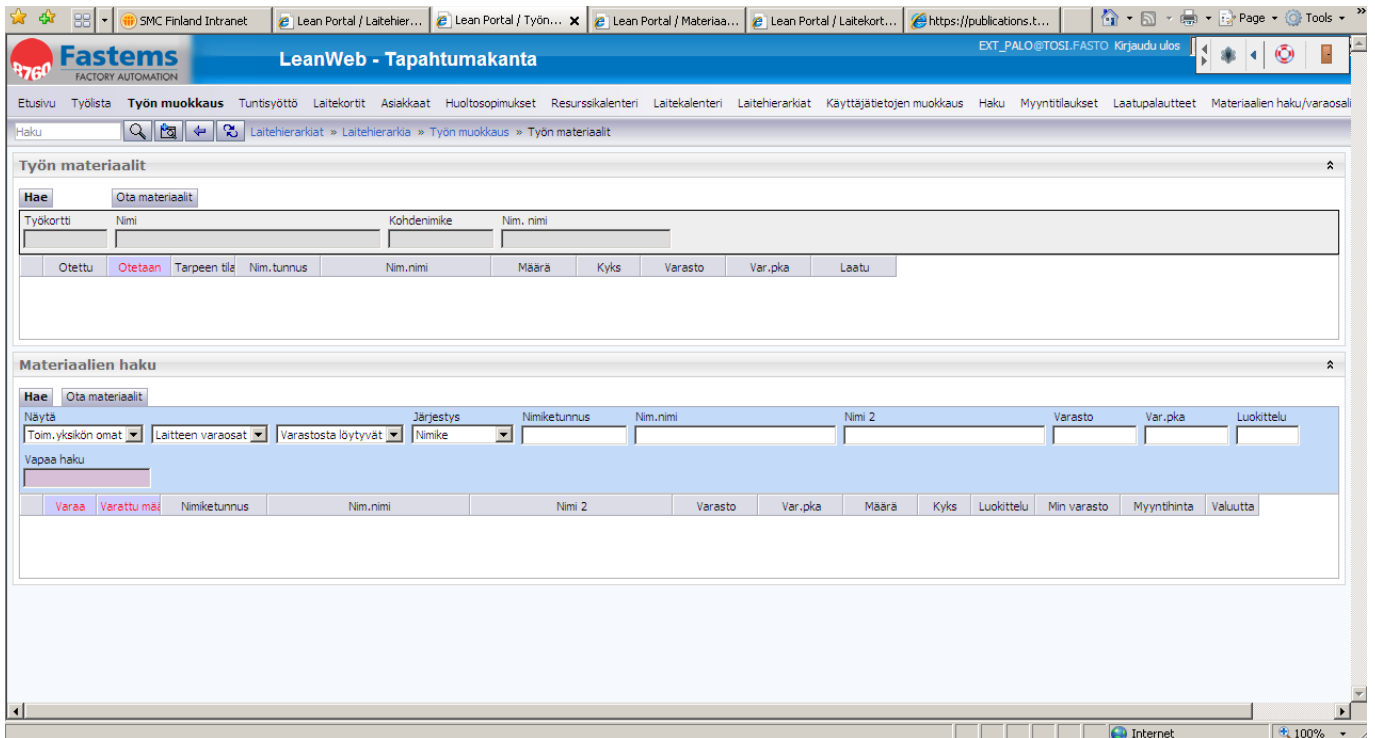


The screenshot shows the 'LeanWeb - Tapahtumakanta' interface. The 'Työlista' (Task List) is active, displaying a table of tasks. The table has columns for 'Työ' (Task ID), 'Yrityksen nimi' (Company Name), 'Otsikko' (Title), 'Tila' (Status), 'Työn tyyppi' (Task Type), 'Määräpvm' (Due Date), 'Projekt' (Project), 'Aktiiviteetti' (Activity), 'Nimiketunnus' (Item Code), and 'Kohdesarjanum' (Target Code). The first row is highlighted in orange, showing task ID W84706 for SANDVIK MINI T SANDVIK MINI TAMPERE / BW1, with a due date of 28.3.2011 and status 'Asiakasimoiutus'.

4. Poistaaksesi työlle varaosan klikkaa ”työn materiaalit”

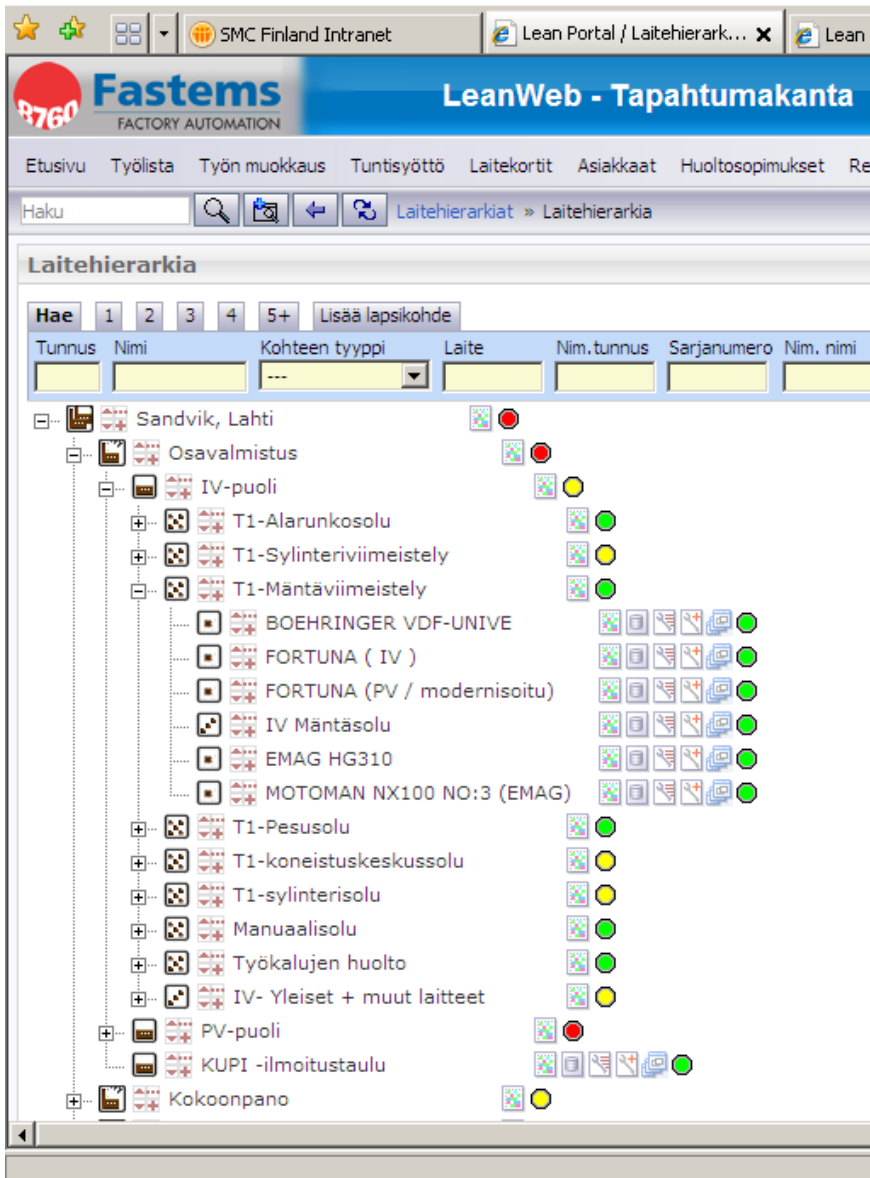


The screenshot shows the 'LeanWeb - Tapahtumakanta' interface with the 'Työn kuvaus' (Task Description) view selected for task W84706. The 'Työn kuvaus' section includes a search bar and a 'Työn materiaalit' (Task Materials) button. The 'Asiakasinfo' (Customer Info) section contains details about the customer and project. The 'Kontaktit' (Contacts) section lists the contact person, Heikki Höysniemi, and the contact name, Kimmo Palo.



The screenshot shows the 'LeanWeb - Tapahtumakanta' interface. The top navigation bar includes 'Etusivu', 'Työlista', 'Työn muokkaus', 'Tuntisyöttö', 'Laitkortit', 'Asiakkaat', 'Huoltosopimukset', 'Resurssikalenteri', 'Laittekalenteri', 'Laittehierarkiat', 'Käyttäjätietojen muokkaus', 'Haku', 'Myyntilaukset', 'Laatupalautteet', and 'Materiaalien haku/varaosat'. The main content area is divided into two sections: 'Työn materiaalit' and 'Materiaalien haku'. Both sections have search filters and a table of results. The 'Työn materiaalit' table has columns: Otettu, Otetaan, Tarpeen tilä, Nim.tunnus, Nim.nimi, Määrä, Kyks, Varasto, Var.pka, Laatu. The 'Materiaalien haku' table has columns: Varaa, Varattu mää, Nimiketunnus, Nim.nimi, Nimi 2, Varasto, Var.pka, Määrä, Kyks, Luokittelu, Min varasto, Myyntihinta, Valuutta.

5. Käytä hakutoimintoja etsiäksesi oikea varaosa
6. Kirjaa otettu määrä
7. Paina ota materiaalit. Saldo on päivittynyt.



The screenshot shows the 'LeanWeb - Tapahtumakanta' interface. At the top, there's a navigation bar with 'Etusivu', 'Työlista', 'Työn muokkaus', 'Tuntisyöttö', 'Laitkortit', 'Asiakkaat', 'Huoltosopimukset', and 'Res'. Below this is a search bar and a breadcrumb trail 'Laittehierarkiat > Laittehierarkia'. The main content area is titled 'Laittehierarkia' and features a search bar with 'Hae' and a list of filters (1, 2, 3, 4, 5+, 'Lisää lapsikohde'). A table header is visible with columns: 'Tunnus', 'Nimi', 'Kohteen tyyppi', 'Laitte', 'Nim.tunnus', 'Sarjanumero', and 'Nim. nimi'. The main part of the screen displays a hierarchical tree structure of equipment. The root is 'Sandvik, Lahti', which branches into 'Osavalmistus', 'IV-puoli', 'PV-puoli', and 'Kokoonpano'. Under 'IV-puoli', there are several sub-items including 'T1-Alarunkosolu', 'T1-Sylinteriviimeistely', 'T1-Mäntäviimeistely', 'BOEHRINGER VDF-UNIVE', 'FORTUNA (IV)', 'FORTUNA (PV / modernisoitu)', 'IV Mäntäsolu', 'EMAG HG310', 'MOTOMAN NX100 NO:3 (EMAG)', 'T1-Pesusolu', 'T1-koneistuskeskussolu', 'T1-sylinterisolu', 'Manuaalisolu', and 'Työkalujen huolto'. Each item has a small icon and a status indicator (green or red circle).

Avaa "laittehierarkiat"


Etsi Tampereen hierarkia listasta, joko tunnuksella 20922 tai hakusanoilla, mikäli tarpeen.

Oheessa on Lahden hierarkiasta malli. Työpyyntö tehdään klikkaamalla laitteen kohdalta toista nappia oikealta. (pitämällä hiirtä painikkeen päällä, saat selitteen näkyville)




Osa tiedoista tulee automaattisesti joihinkin kenttiin.

Tiedot kenttiin

1. Kontaktitunnus (Rauno Karjalainen)
2. Kuvaus (mitä varten työ on avattu)
3. Määräpvm (työn suorituspäivä)
4. Tila: Asiakasilmoitus
5. Projektinumero (varaosien poistoprojekti 54439)




 **LeanWeb - Tapantumakanta**

Etusivu Työlista **Työn muokkaus** Tuntisyöttö Laitekortit Asiakkaat Huoltosopimukset Resurssikalenteri Laitekalenteri Laitehierarkiat Käyttäjätietojen muokkaus

Haku    Laitehierarkiat » Laitehierarkia » Työn muokkaus

Työn kuvaus

Tallenna
Ok
Peru
Lisäys/Uusi

Työ		
Yritys	<input type="text" value="20922"/>	
Asiakasinfo		
Asiakkaan viite	<input type="text"/>	
Hälytysnumero	<input type="text"/>	
Kontaktitunnus	<input type="text" value="S001447"/>	 Rauno Karjalainen
Kohdenimike	<input type="text" value="LK4781"/>	
Kohdesarjanumero	<input style="width: 100%;" type="text" value="???"/>	
Konenumero	<input type="text" value="10400002"/>	
Takuun loppupvm	<input type="text"/>	
Otsikko (*)	<input type="text" value="SANDVIK MINI TAMPERE / Index"/>	
Kuvaus	<input type="text" value="Varaosien poisto"/>	
Tila	<input type="text" value="Asiakasilmoitus"/>	
Laatupalautteet		
Päivämäärät		
Määräpvm (*)	<input type="text" value="4.4.2011"/>	
Häiriö alkupvm.	<input type="text" value="4.4.2011"/>	<input type="text" value="14:51"/>
Korjaus alkupvm.	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Kontaktit	
Työlistalla	<input type="text"/>
Sis.vastuu	<input type="text"/>
Ulk.vastuu	<input type="text"/>
Alkup. hlö	<input type="text" value="EXT_PALO"/>
Muut tekijät	<input type="text"/>
Raportointi	
Projekt	<input type="text"/>
Projektipäällikkö	<input type="text"/>
Aktiviteetti	<input type="text"/>
Tot. määrä (h)	
Myyntitilaus	
Tilauksen tila	
Sisäinen tilaus	
Suunnitellut toimenpiteet	
Suun.alku	<input type="text"/>
Suunn. valm.pvm	<input type="text"/>
Määrä (/h)	<input type="text"/>
Perustaja	
Kirjauspäivä	