

.KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalous

Lassi Jääskeläinen

ENNAKKOHUOLTO – JA LAITETIETOKANTA

Opinnäytetyö 2010

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1. JOHDANTO	5
1.1. Työn tavoite	5
1.2. Työn toimeksiantaja	5
2. KAOLIININ LIETTOPROSESSI	6
2.1. Kaoliini	6
2.2. Kaoliinin prosessointi	7
2.3. Logistiikka liettämöillä	7
2.4. Liettoprosessi Kotkan liettämöllä	8
2.5. Liettoprosessi Rauman liettämöllä	10
2.6. Laadunvalvonta liettämöillä	13
3. KUNNOSSAPITO	16
3.1 Korjaava kunnossapito	16
3.2 Ennakoiva kunnossapito	17
3.3 Parantava kunnossapito	17
3.4 Kotkan ja Rauman liettämöiden kunnossapito	17
4. KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT	18
4.1 Mikä on kunnossapidon tietojärjestelmä?	18
4.2 Hankintaprojektin määrittely ja tavoitteet	19
4.3 Päätöksenteko kunnossapitojärjestelmän hankinnasta	20
4.4 Käyttönoton resursointi ja työstäminen	20
4.5 Kunnossapitojärjestelmän käytön mahdollisia ongelmia	21
4.6 Käytön tehostaminen	22
5. MICROSOFT ACCESS –TIETOKANTAOHJELMA	22
5.1. Microsoft Access	23
5.2. Tietokanta	23
5.2.1. Tietueet	23
5.2.2. Kentät	23
5.2.3. Taulukot	24
5.2.4. Yhteys	24
5.2.5. Avainkenttä	24
6. KOTKAN JA RAUMAN LIETTÄMÖN ENNAKKOHUOLTO- JA LAITETIETOKANNAT	24
6.1. Työn toteutus	25
6.2. Laiterekisteri	25
6.3. Huoltotaulukko	26
6.4. Kunnossapidon henkilöt	27
6.5. Varaosat	28
7. LOPPUTULOS JA PÄÄTELMÄT	29
LÄHTEET	30

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalouden koulutusohjelma

JÄÄSKELÄINEN, LASSI

Opinnäytetyö

Työn ohjaaja

Toimeksiantaja

Tammikuu 2010

Avainsanat

Ennakkohuolto- ja laitetietokanta

29 sivua

lehtori Juhani Heikkinen

BASF Minerals Oy

kunnossapidon tietojärjestelmät, ennakkohuolto, tietokanta, kaoliini

Kunnossapidon ohjelma tai tietojärjestelmä on yrityksen organisaatioon kuuluva työkalu, jota tulisi käyttää tavoitepäämäärien saavuttamiseen sekä kehittää järjestelmää tulevien tarpeiden mukaisesti. Nykyaikaisessa tuotannossa on käytettävyyttä eli prosessien jatkuva toiminta tullut entistä tärkeämmäksi ja keskeisemmäksi asiaksi. Ennakoiva kunnossapito on tärkeää prosessiteollisuudessa toimintavarmuuden varmistamiseksi ja kustannusten säästämiseksi. Ennakoivan kunnossapidon tarkoituksena on ehkäisevillä toimenpiteillä estää yllättävät vauriot ja siten myös yllättävät käyttökatkokset.

BASF Minerals Oy:n liettämöiden ongelmana ovat olleet puutteelliset ja hankalasti saatavilla olevat laitetiedot ja laitteiden huoltotiedot. Aikaisemmin ne ovat olleet saatavilla sisäisissä kansioissa ja prosessipiirustuksissa. Tässä opinnäytetyössä kerättiin tietoa BASF Minerals Oy:n Kotkan ja Rauman liettämöiden laitteista ja niiden huoltotarpeista samoihin tietokantoihin, joista ne ovat helposti saatavilla.

Tietokannat luotiin Microsoft Access -ohjelmalla taulukoiksi ja laiterekisteri koottiin toimivaksi kokonaisuudeksi luomalla yhteyksiä taulukoiden välille. Tietokannat ovat yritysten ja organisaatioiden tietojärjestelmien tärkeimpiä osa-alueita. Niihin kootuista rekistereistä voidaan tiedonhakumenetelmin poimia tietoa nopeasti ja tehokkaasti.

Laitetietokannoissa olevat tiedot ovat luotettavia, sillä ne on erikseen fyysisesti tarkastettu jokaisesta laitteesta. Myös muutokset alkuperäiseen kokoonpanoon on otettu huomioon. Luodut ennakkohuolto- ja laitetietokannat antavat valmiudet jatkokehitykseen. Myös mahdollinen kunnossapidon valmisohjelmiston käyttöönotto on tulevaisuudessa helppo toteuttaa.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Industrial Management

JÄÄSKELÄINEN, LASSI

preventive maintenance and equipment
database

Bachelor's Thesis

29 pages

Supervisor

Juhani Heikkinen, Lecturer

Commissioned by

BASF Minerals Oy

December 2010

Keywords

maintenance data systems, preventive
maintenance, kaolin, database

The purpose of this Bachelor's Thesis was to gather information about equipments of BASF Minerals Oy's Kotka and Rauma Slurry Plants and create a preventive maintenance and equipment database. Reliability of operation is very important in today's process industry and with active preventive maintenance production downtime can be significantly decreased.

Reason for this maintenance data system project was that information about slurry plants process equipment was difficult to obtain. Information has been in process charts and internal files. Especially in corrective maintenance it's very important to have information about the machine which is under repair as fast as possible.

Maintenance and equipment database was created with Microsoft Access relational database management system. All information in databases is reliable because it has been double checked from process charts and machines.

1. JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty BASF Minerals Oy:n Kotkan ja Rauman kaoliiniliettämöille. Liettämöt sijaitsevat Kotkassa Mussalon syväsataman bulkkilaiturilla ja Raumalla Petäjäksen satamassa. Työssä rakennettiin liettämöille ennakohuolto- ja laitetietokantaa.

1.1. Työn tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä BASF Minerals Oy:n Kotkan ja Rauman liettämöiden laite- ja huoltotiedot kansioista ja prosessipiirustuksista Access - tietokantoihin. Tarkoituksena oli luoda tietokanta, joka helpottaa liettämöiden kunnossapitoa ja parantaa käytettävyyttä eli prosessien jatkuvaa toimintavarmuutta.

1.2. Työn toimeksiantaja

BASF-konserni on maailman johtavia kemianalan yrityksiä usealla osa-alueella, ja maailmanlaajuisesti sen palveluksessa työskenteli vuoden 2007 lopussa yli 95 000 työntekijää. Yhtiön pääkonttori on Ludwigshafen am Rheinissa Saksassa. Vuonna 2007 BASFin liikevaihto oli 58 miljardia euroa



Kuva 1. BASF pääkonttori

Yhtiön liiketoiminta jakautuu seuraaviin segmentteihin: kemikaalit, muovit, jalosteet, toiminnalliset ratkaisut, maatalouden ratkaisut, öljy ja kaasu. Lisäksi BASF:n tytäryhtiö Wintershall Holding AG harjoittaa öljyn ja maakaasun etsintää ja tuotantoa sekä maakaasun siirtoa ja jakelua. Keski- ja Itä-Euroopassa Wintershall toimii yhteistyössä Gazpromin kanssa.(3).

BASF Minerals Oy:llä on Suomessa Kotkassa ja Raumalla kaoliiniliettämöt, joita hallinnoidaan myynti- ja hallintokonttorista Helsingistä. Liettämöt tuottavat päällystyskaoliinia Suomen paperitehtaille. Helsingissä ja Raumalla on molemmissa viisi työntekijää ja Kotkassa neljä.

2. KAOLIININ LIETTOPROSESSI

Kotkan ja Rauman kaoliiniliettämöillä käytetään esiprosessoituja kaoliineja raaka-aineina asiakkaiden tarpeiden mukaan. Tuotteita ovat esimerkiksi Mirana 894, Ansilex 93 ja Hydragloss 90. Raaka-aineet tulevat Suomeen BASFin omilta kaoliiniesiintymiltä USA:n Georgiasta, jossa ne louhitaan ja prosessoidaan sopiviksi paperin päällystykseen.

2.1. Kaoliini

Kaoliini on valkoista savea, joka muodostuu pääasiassa kaoliiniittiryhmän savimineeraaleista. Kaoliiniesiintymät ovat muodostuneet kerrosmaisiksi esiintymiksi, joiden paksuus vaihtelee puolesta metrillä aina useita metrejä paksuihin kerroksiin. Luonnonkaoliini sisältää noin 47 % piioksidia, 40 % alumiinioksidia ja 13 % kidevettä. Kaoliini on levymäinen silikaattimineraali. Se valmistetaan luonnon raakakaoliinista puhdistamalla ja fraktioimalla. Suomessa käytettävä kaoliini tuodaan ulkomailta ja sitä tuotetaan pääasiassa Yhdysvaltojen Georgiassa, Englannin Cornwallissa ja Brasiliassa Amazon-joen laaksossa. Georgian ja Amazon-jokilaakson kaoliinit ovat hienojakoisia, ja niitä käytetään päällystekaoliineina paperiteollisuudessa, kun taas Cornwallin kaoliinin raekoko on suurempi, minkä vuoksi sitä käytetään pääasiassa täytekaliinina. [2]

2.2. Kaoliinin prosessointi

BASF Minerals Oy:n käyttämä kaoliini louhitaan avokaivoksista vesiprosessimenetelmää käyttäen. Raakakaoliinista poistetaan tämän jälkeen isoimmat partikkelit verkolla. Tämän jälkeen kaoliinista eritellään hienot ja karkeammat jakeet keskipakomenetelmällä. Hienommat jakeet menevät tämän jälkeen suoraan puhdistukseen ja karkeammat jakeet käsitellään vielä mekaanisesti jauhinten avulla. Tässä vaiheessa kaoliini voi olla väriltään vielä punertavaa tai kellertävää epäpuhtauksista johtuen. Puhdistuksessa käytettäviä menetelmiä on kolme: Suuritehoisen magneetin menetelmä, jolla kaoliinista poistetaan magneettiset epäpuhtaudet. Flotaatiomenetelmä, jonka avulla saadaan poistettua muut epäpuhtaudet, sekä valkaisumenetelmät, joilla saadaan nostettua vaaleutta.

Puhdistuksen jälkeen kaoliini on saanut vaaleutensa, ja eri laadut eritellään kaoliinin ominaisuuksien, kuten raekoon tai vaaleuden mukaan. Tästä kaoliini jatkaa matkaansa pakkaukseen ja kalsinointiin. Kaoliinin kalsinoinnissa kaoliini menee kalsinointiuuniin, joka on meesauunin tyylinen jatkutoiminen, maakaasulla toimiva uuni. Kalsinointiuunin lämpötila on yli 1000 astetta. Tällaisessa lämpötilassa kaoliinin kidevesi poistuu ja partikkelirakenne muuttuu levymäisestä kristallimaiseksi. Lisäksi kaoliinin opasiteettiominaisuudet ja vaaleus kasvavat. [2]

2.3. Logistiikka liettämöille

Liettämöille kuljetetaan kaoliinit säkkikaoliinina ja bulkkikaoliinina. Säkkikaoliinit tuodaan USA:n Georgiasta 40 jalan konteissa valtamerialuksilla Saksan Bremerhafeniin ja sieltä edelleen Kotkan satamaan tätä väliä kulkevilla linjalaivoilla. 40 jalan konttiin mahtuu 500 kg:n painoisia suursäkkejä 44 kappaletta eli 22 tonnia. Kotkassa kontit puretaan konttisatamaan, josta ne toimitetaan liettämölle tilaamalla kuljetus Steveco Oy:ltä. Kontit pyritään ottamaan liettämölle yleensä viiden erän konteissa eli 110 tonnia kerrallaan, joka vastaa noin kahden vuoron tuotantoa. Säkkikaoliinien osalta pyritään siihen, että kaoliini saataisiin purettua konteista tuotantoon niin, ettei niitä tarvitsisi välillä purkaa varastoon. Tähän ei kuitenkaan aina päästä, joten liettämöllä pyritään pitämään noin 200 tonnin suuruista puskurivarastoa toimitusten turvaamiseksi ajalle, jolloin menekki on suurempaa kuin saapumiserien määrä. [1]



Kuva 3. Säkkikaoliini kuljetetaan konteissa

Bulkkikaoliinit toimitetaan Kotkan satamaan Spliethoffin laivoilla suoraan USA:n Georgiasta. Kuljetuksia operoi UPM Seaways. Bulkkikaoliinit puretaan Kotkassa laivoista Steveco Oy:n toimesta Kotkan sataman satamanostureilla ja tarvittaessa nosturiautoja käyttäen. Laivuserien suuruus on yleensä 3000-7000 tonnia. Liettämön omaan varastoon kaoliinia siirretään laivasta kuorma-autoilla niin paljon kuin oman varastoon mahtuun ja loput siirretään Steveco Oy:ltä vuokrattuun varastoon. Vuokra-varastoon siirrettävä kaoliini laitetaan nosturin kauhasta pneumaattiselle kuljettimelle, joka kuljettaa laivasta purettavan kaoliinin suoraan varastoon. Kaoliini siirretään vuokravarastosta liettämön omaan varastoon kuorma-autoilla tarpeen mukaan. [1]

2.4. Liettoprosessi Kotkan liettämöllä

Liettoprosessissa kaoliini laitetaan pyöräkuormaajalla 50 kuutiometrin suuruiseen sii- loon, jossa on ruuvikuljetin pohjalla. Ruuvikuljetin vie kaoliinijauheen elevaattorikuljettimen nielulle. Elevaattori on tyypiltään harvajakoinen hihnalla toimiva kauhaele- vaattori. Ylhäällä elevaattori nostaa kaoliinin yläruuville, joka kuljettaa kaoliinin mik- seriin kahdella ruuvikuljettimella.



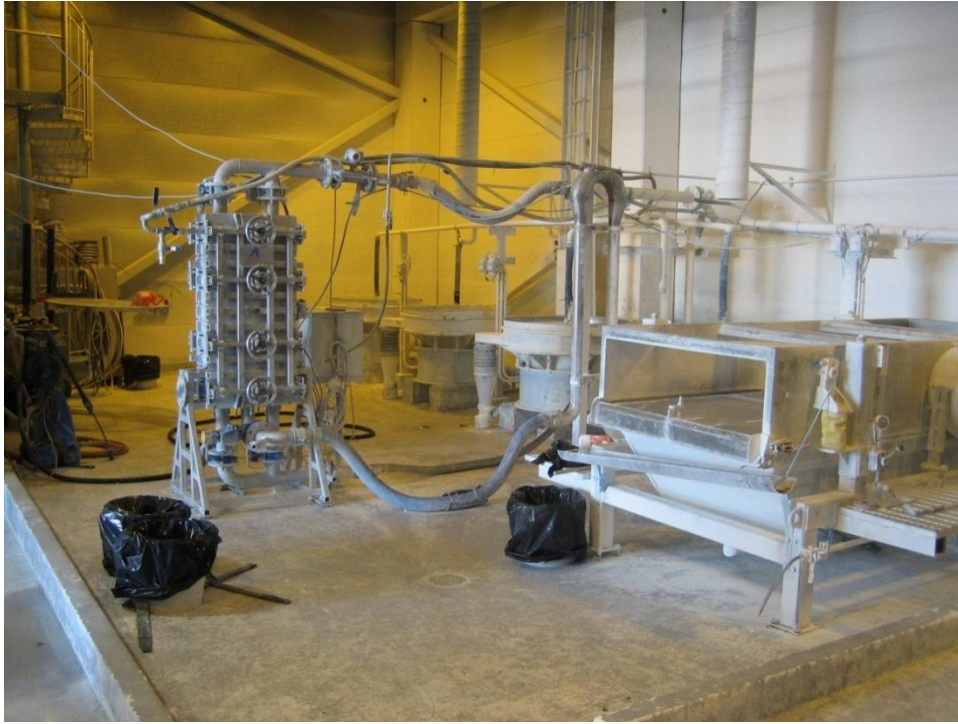
Kuva 4. Kotkan kaoliiniliettämö

Mikseri on erittäin voimakastehoinen sekoitin, jonne kaoliinijauhe annostellaan jo aiemmin annostellun veden, dispergointiaineen ja lipeän sekaan koko ajan sekoittaen. Annostelumäärät mitataan mikserin vaa'an avulla. Kun annostelumäärät ovat täyttyneet, jatketaan sekoitusta tuotteesta riippuen 4,5–30 minuuttia.

Sekoitusajan täytyttyä mikserin pohjaventtiili avautuu ja kaoliiniliete valuu mikserin alapuolella sijaitsevaan pudotussäiliöön. Pudotussäiliöön annostellaan myös biosidit, jotka estävät bakteerien ja liman kasvua. Pudotussäiliössä lietettä sekoitetaan jatkuvasti pystysekoittimella.

Pudotussäiliöstä kaoliiniliete pumpataan voimakkaan magneetin läpi sihdeille. Magneetti poistaa lietteestä kaoliinin sekaan joutuneet magneettiset epäpuhtaudet, kuten rautaoksidit.

Kaoliinilietteen sihtaus tapahtuu tuotteesta riippuen joko tärysihdeillä tai painesihdillä. Kalsinoitu kaoliini ajetaan neljän tärysihdin läpi, joissa on 325 meshin sihtiverkot. Delaminoidut kaoliinilaadut ajetaan painesihdin läpi, jossa on 200 meshin sihtiverkot. Painesihdin rejekti sihdataan tärysihdeille.



Kuva 5. Kaoliinin sihtauspaikka

Sihtauksesta kaoliiniliete menee sihtaussäiliöön, josta se pumpataan varastosäiliöihin tuotteittain lajiteltuna. Varastosäiliöitä Kotkan liettämöllä on kolme kappaletta, joista kaksi on tilavuudeltaan 300 kuutiometriä ja yksi 400 kuutiometriä. Varastosäiliöissä valmista lietettä sekoitetaan jatkuvasti. Varastosäiliöistä liete haetaan säiliöautoilla ja toimitetaan ympäri Suomea sijaitseville paperitehtaille. Koko prosessia ohjataan PC-ohjauksella.

2.5. Liettoprosessi Rauman liettämöllä

Raumalla kaoliinia säilytetään liettämön omassa varastossa ja Steveco Oy:n osavarastoissa. Stevecon varastossa on hopperi, jota huolitsija täyttää liettämön operaattoreiden pyynnöstä. Hopperin ruuvilta kaoliini siirtyy elevaattorille, joka nostaa sen hihnakuljettimelle. Hihnakuljetin kuljettaa bulkkijauheen liettämön kaoliinisiiloon.

Liettämön varastossa on siellä säilytettävälle kaoliinille toinen hopperi, jota liettämön operaattorit täyttävät samoin kuin Kotkassa. Hoppereilta bulkkijauhe ajetaan siirtokuljettimilla suureen kaoliinisiiloon.



Kuva 6. Rauman kaoliiniliettämö



Kuva 7. Siirto huolitsijan varastosta omaan varastoon



Kuva 8. Rauman kaksi mikseriä

Suuresta kaoliinisiilosta kaoliini ajetaan siirtokuljettimilla kahdelle mikserille, jossa se sekoitetaan samoin kuin Kotkassa. Annostelumäärien täytyä sekoitus kestää 4,5–30 minuuttia, jonka jälkeen se tiputetaan pudotussäiliöön.



Kuva 9. Prosessinohjaustoimisto Rauman liettämöllä

Tämän jälkeen prosessi jatkuu kuten Kotkassa. Raumalla kaoliini pumpataan viidelle tärysihdille ja kahdelle Laakko -painesihdille. Kalsinoidut kaoliinilaadut ajetaan tärysihtien läpi ja delaminoidut kaoliinilaadut painesihtien läpi

Sihtauksen jälkeen kaoliini putoaa sihtaussäiliöön, josta se Raumalla voidaan ajaa viiteen eri varastosäiliöön. Varastosäiliöistä liete haetaan säiliöautoilla kuten Kotkassa ja toimitetaan asiakkaille ympäri Suomea.

2.6. Laadunvalvonta liettämöillä

Kaoliinilietteen laatua valvotaan tuotannosta ja varastosäiliöistä otettavilla näytteillä. Tuotannon aikana otetaan tuotantonäyte kahden tunnin välein ja varastosäiliöistä kolmesti viikossa. Yleensä varastojen laatu tarkastetaan maanantai-, keskiviikko- ja perjantapäivinä. Lisäksi jokaisen lastauksen yhteydessä otetaan näyte, joka käsitellään samalla tavalla kuin tuotantonäyte.

Tuotantonäyte otetaan litran muovikannulla sihtaussäiliöön sihteilä putoavasta lietteestä. Siitä mitataan kuiva-aineprosentti, viskositeetti, pH-arvo sekä sihtausjäännös.

Varastonäytteessä mitataan edellisten lisäksi myös bakteeri-, hiiva- ja homekasvua valvovat näytteet. Näytteet otetaan varastosäiliöiden kyljissä olevista hanoista, jotka puhdistetaan huolella ennen ja jälkeen näytteenoton. Lastausnäyte otetaan lastausputkessa olevasta hanasta. Myös nämä otetaan samanlaiseen litran muovikannuun kuin tuotantonäyte.



Kuva 10. Infrapunakuivain

Kuiva-aineen mittauksessa kannusta otetaan pipetillä 1,5-2 grammaa lietettä, joka laitetaan infrapunakuivaimella varustettuun kuiva-aineen mittaavaan analysaattoriin. Ensin alumiininen vaakakuppi kalibroidaan laitteessa, minkä jälkeen lietettä tiputellaan pisaroittain vaa'alle tarvittava määrä. Sen jälkeen laite kuivattaa ja käsittelee näytteen muutamassa minuutissa. Tulos kirjataan tuotannonvalvonta korttiin kahden desimaalin tarkkuudella. [1]

Viskositeetin mittauksessa lietettä kaadetaan viiden desilitran vetoiseen metallikuppiin noin 3 desilitraa. Kuppi viedään viskositeettimittarin alle, ja kalibroitu sekoituskauha kiinnitetään laadunvalvontamääräysten mukaisesti laitteeseen. Laite kertoo viskositeetin brookfieldeinä muutaman sekunnin kuluttua.

PH-mittauksessa käytetään samaa viskositeettimittausta varten otettua lietettä ja kuppia. Mittarin kärki laitetaan lietteeseen, laite käynnistetään, ja se kertoo pH-arvon kahden desimaalin tarkkuudella noin minuutissa.



Kuva 11. pH-mittaus

Sihtausjäännöksessä tutkitaan sihtien läpi tulleen lietteen puhtautta. Tuotetta punnitaan laskennallinen määrä lasipurkkiin, minkä jälkeen se kaadetaan 325 meshin laboratoriosihdille ja se pestään vesisuihkulla sihdin läpi. Sihtiin jäänyt sihtausjännös kaadetaan alumiiniseen kuppiin ja viedään tarkkuusvaakaan. Vaaka ilmoittaa tuloksen 1/10000:n tarkkuudella. [1]



Kuva 10. Tarkkuusvaaka.

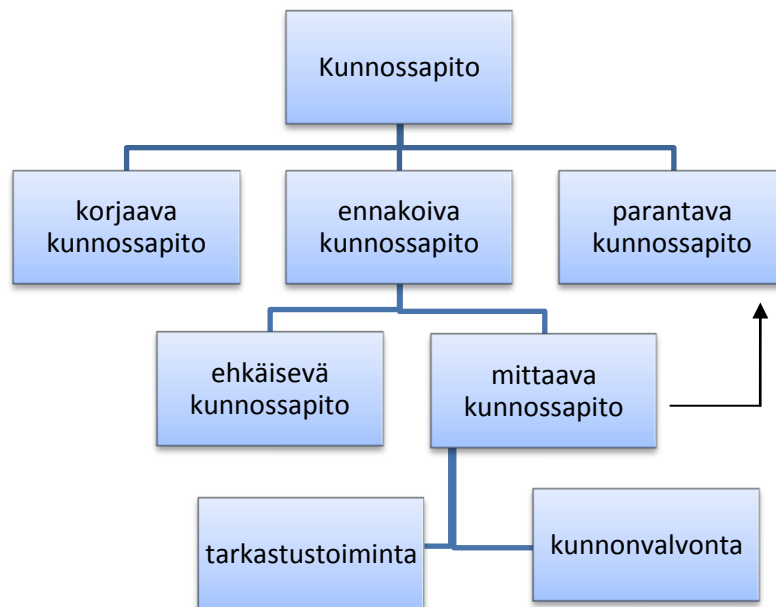
Bakteeri-, hiiva- ja homekasvua mitataan mittauspuikoilla. Lietettä sekoitetaan veteen laadunvalvontamääräysten mukaisessa suhteessa. Tämän jälkeen puikko kastellaan

tuotteessa ja se laitetaan eristettyyn laatikkoon tekeytymään. Puikkoja verrataan edellisten näytteiden puikkoihin. Mahdolliset kasvustot näkyvät puikoissa pisteinä

3. 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 (8).

Nykyaikaisessa tuotannossa käytettävyys eli prosessien jatkuva toiminta on tullut entistä tärkeämmäksi ja keskeisemmäksi asiaksi. Laitteiden rikkoutumisesta aiheutuva korjaava kunnossapito aiheuttaa aina suurimmat menetykset ja kustannukset. (7.)



Kuva 2. Kunnossapitokaavio [6]

3.1.1. Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on yksinkertaisimmillaan sitä, että laite huolletaan vaurion jo synnyttyä. Yleensä vaurioituminen aiheuttaa prosessin katkoksen. Yllättävästä käyttö-

katkoksesta aiheutuvat tuotannonmenetykset ovatkin tavallisesti huomattavasti suuremmat kuin itse korjauksen kustannukset. (7.)

3.1.2. Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivan kunnossapidon tarkoituksena on ehkäisevillä toimenpiteillä estää yllättävät vauriot ja siten myös yllättävät käyttökatkokset. Ennakoivaan kunnossapitoon kuuluvat ehkäisevä kunnossapito eli säännöllinen huoltotoiminta sekä mittava kunnossapito. (7.)

Ennakoivan kunnossapidon luonne on muuttunut yhä enemmän määräaikaishuolloista oikea-aikaisiin huoltoihin, joiden ajankohta ja sisältö määritellään suurelta osin kunnonvalvonnan tarkastusten avulla. Kunnonvalvonta perustuu muutosten jatkuvaan seuraamiseen. Kunnonvalvonta sisältää myös arvion siitä, kuinka vakava vaurio on eli jäljellä olevan käyttöajan ennustamisen. (7.)

3.1.3. Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito tarkoittaa laitteiden suorituskykyä, käytettävyyttä, luotettavuutta ja turvallisuutta lisäävää toimintaa, jonka avulla voidaan poistaa esimerkiksi suunnitteluvirheistä johtuvat ongelmatapaukset tai vaurioiden perussyyt, ja siten vähentää kunnossapidon tarvetta. Usein myös laitteiden modernisoinnit ja uusinnat voidaan lukea kuuluvan parantavan kunnossapidon piiriin, mikäli niiden toteuttamisen taustalla on kunnossapidollinen ongelma tai suoranaisesti laitteen käytettävyyttä ja luotettavuutta lisäävä muutostyö, jolla voidaan välttää uushankinta. (7.)

3.2. Kotkan ja Rauman liettämöiden kunnossapito

BASF Minerals Oy:n Kotkan ja Rauman liettämöillä ei ole erillistä kunnossapitoorganisaatiota vaan kunnossapidosta vastaa käynnissäpitoinsinööri. Kunnossapitoa suorittaa koko liettämön henkilökunta ja tarvittaessa huoltopalveluita ostetaan ulkoa esim. laboratoriolaitteistojen huollot.

Liettamöiden käytettävyys on ollut hyvällä tasolla. Henkilökunta on melko kokenutta ja tuntee laitteistonsa hyvin. Kunnossapito on perustunut pitkälti tuotannon ohessa tapahtuvaan kunnonvalvontaan. Määräaikaishuollot on pyritty ajoittamaan seisokkeihin.

Kunnossapidon ongelmana on ollut, että se perustuu paljon ns. hiljaiseen tietoon. Tietty henkilö on aina hoitanut esimerkiksi rasvaukset, ja hänellä on kokemuksen tuoma tietotaito muistissaan. Tietokannan tavoite on, että tätä tietoa siirretään huoltoreportteihin, ja tulevaisuudessa joku toinen työntekijä pystyy hoitamaan rasvaukset, jos vakituisesti niitä hoitava on esimerkiksi kesälomalla tai sairaana.

Suurin hyöty ennakkohuolto- ja laitetietokannasta on korjaavassa kunnossapidossa, kun laite- ja valmistajatiedot ovat helposti saatavilla. Näin nähdään suoraan onko varaosaa varastossa vai pitääkö se tilata, ja mistä se on saatavilla.

4. KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄT

4.1. Mikä on kunnossapidon tietojärjestelmä?

Kunnossapidon ohjelma/tietojärjestelmä on yrityksen organisaatioon kuuluva työkalu, jota tulisi käyttää tavoitepäämäärien, esimerkiksi tuotantotavoitteiden, saavuttamiseen sekä kehittää järjestelmää tulevia tarpeiden mukaisesti.

Kunnossapitojärjestelmästä voidaan käyttää useaa eri nimitystä riippuen yrityksestä ja toimittajasta: jotkut puhuvat kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmästä, toiset kunnossapidon- ja materiaalinhallinta järjestelmästä. Myös laiterekisteri- ja ennakkohuoltojärjestelmä on yleinen käsite kunnossapitojärjestelmästä. Lisäksi kaikilla toimittajilla on olemassa omat tuote- ja markkinanimet omille järjestelmilleen.

Kunnossapito on yksi yrityksen tukitoimintoja, jota kunnossapito-organisaatio ylläpitää. Kunnossapito-organisaatio voi olla yrityksen omaa henkilökuntaa tai kokonaan alihankkijoiden hoitamaa. Käytännössä se usein on jotain siltä väliltä, eli osa on omaa ja osa alihankintaa. Usein kunnossapidon toimintoihin on liitetty myös yrityksen varasto- ja varaosahallintotoiminnot. Voisi siis yleistää, että yritys tarvitsee kunnossapitotoiminnot, mutta ei siis välttämättä omaa kunnossapito-organisaatiota. (6.)

4.2. Hankintaprojektin määrittely ja tavoitteet

Suunniteltaessa ja käynnistettäessä kunnossapidon tietojärjestelmän hankintaprojektia pitää tulevan järjestelmän käytölle määritellä selkeä ja yksiselitteinen tavoite, jonka tulisi olla jokaisella asiaan jollain tapaa liittyvällä henkilöllä tiedostettuna jo kunnossapitojärjestelmän hankintapäätösvaiheessa.

On tärkeää, että projekti määritellään oikein eikä sen tarpeellisuutta ei aliarvioida. Kunnossapitojärjestelmien myyjät ja markkinoijat perustelevat usein hankintaprojektia vuosittaisten kunnossapitokustannusten säästöillä. Varmasti pitkällä tähtäyksellä näin onkin, mutta pääsääntöisesti säästöt tulevat kuitenkin oheistuotteena silloin, kun hankintavaiheessa tehdyt toimintakuvaukset, optimoinnit toimintoihin yms. on onnistuttu viemään käytäntöön. Jos kustannuksia siirtyy esimerkiksi kunnossapidolta jollekin toiselle osastolle, niin se ei tuo kokonaissäästöä. (6.)

Suunniteltaessa kunnossapitojärjestelmän hankintaa tulee yrityksen realistisesti arvioida ja laskea sen aiheuttamat elinikäkustannukset kaikkine mahdollisine oheiskuluneen. Itse hankintahinnan osuus on lopulta vain pieni osa projektin aiheuttamista kokonaiskustannuksista, ja rakentaminen vaatii usein myös monenlaisia erilaisia alaprojekteja. Tämä on tärkeää koko organisaation sisäistää, sillä se lisää kaikkien osapuolien sitoutumista järjestelmään ja herättää usein myös yrityksen johdon kiinnostuksen järjestelmäinvestointiin takaisinmaksamiseksi. (6.)

Tiedon saanti ja kulku on kunnossapidon hankintaprojektin yksi monista kompastuskivistä. Liian usein ne henkilöt joilla on vähiten tekemistä koko projektin ja myöhemmässä vaiheessa sen käytön kanssa saavat eniten tietoa (esim. toimitusjohtaja). Ne jotka todella tarvitsisivat tietoa joutuvat usein toimimaan luulon ja huhupuheiden varassa, kuten esimerkiksi ohjelmaa käyttävä kunnossapidon esimies. (6.)

Tiedon hankintaa ei myöskään kannata aliarvioida, sillä vaikka siihen saattaa mennä paljon aikaa, oikea tieto on ensiarvoisen tärkeää järjestelmän käytön kannalta.

Koulutus vaatii aikaa ja aiheuttaa kustannuksia, mutta sen antaminen ja saaminen ovat ensiarvoisen tärkeitä projektin onnistumisen kannalta. Tällöin on panostettava siihen,

että koulutukseen osallistuvat ne henkilöt, jotka koulutusta tarvitsevat. Koulutuksen sisällön ja tarpeiden on kohdattava koulutettavan tarpeet. Sitoutumisen kannalta olisi ensiarvoisen tärkeää, että jokainen koulusta tarvitseva myös saa koulutuksen, vaikka sen toteuttaminen saattaakin olla hankalaa erilaisten esteiden esimerkiksi muiden töiden ja lomien takia. (6.)

4.3. Päätöksenteko kunnossapitojärjestelmän hankinnasta

Paras lopputulos saadaan, kun hankintapäätös valmistellaan ja argumentoidaan huolellisesti sekä esitellään päättäjille vaihtoehtoiseen siten, että lopullinen päätöksenteko on helppoa. Tällöin kunnossapito-projektin onnistumisprosentti on erittäin korkea, ja organisaatio tulee todennäköisesti sitoutumaan järjestelmän käyttöön kiittävästi. (6.)

Valitettavasti on kunnossapidon projekteja, joissa kunnossapitojärjestelmä on vain ilmestynyt organisaatiolle käyttöön otettavaksi. Esimerkiksi järjestelmä on vain päätetty ostaa ”näyteikkunaostona”, hankittu ”kaverilta” tai se on tullut käyttöön fuusion seurauksena. Liian usein yrityksessä kunnossapitojärjestelmä on ”ei kenenkään järjestelmä”, joka vaan on olemassa, aiheuttaa kuluja, ja sitä on pakko käyttää. (6.)

Tämänkaltainen hankintapäätöksentekoprosessin omaava projekti vaatii erittäin kypsää ja taitavaa organisaatiota, jotta kunnossapitojärjestelmä saataisiin edes jonkinlaiseen käyttöön yrityksessä (6).

4.4. Käyttöönoton resursointi ja työstäminen

Kunnossapitojärjestelmän rakentaminen ja käyttöönotto vaatii usean eri alan ammattitaitoa. Tarvitaan ohjelmisto-, tietokanta-, kunnossapito-, järjestelmä- ja johtamisasiantuntemusta. Näiden kaikkien irrottaminen yrityksen omista resursseista on erittäin vaikeaa. Usein kustannusten pelossa määrätään projektiin henkilöitä ”oman työn ohella” –periaatteella, mutta tämä harvoin johtaa hyvään lopputulokseen. (6.)

Parhaat edellytykset projektin onnistumiselle ovat päätoimiset projektihenkilöt mielusti siten, että osa heistä irrotetaan omasta organisaatiosta, ja tuuraa palkataan korvaamaan irrotetun henkilön vakituista työtä organisaatiossa. Tällöin vahva tietämys siirtyy organisaatioon projektin päättyttyä. (6.)

Kuitenkin myös ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttö projektissa auttaa kunnossapitojärjestelmäprojektin onnistumisessa ja eteenpäinviennissä huomattavasti. Ulkopuolinen asiantuntija näkee asiat usein huomattavasti laajemmalla perspektiivillä ja objektiivisemmin kuin oman organisaation henkilöt. Samalla ulkopuolinen asiantuntija tuo arvokasta tietämystä yritykseen. (6.)

4.5 Kunnossapitojärjestelmän käytön mahdollisia ongelmia

Kunnossapitojärjestelmän käytön ontumiselle saattaa olla mitä moninaisimpia syitä. Useimmat juontavat juurensa hankintavaiheeseen ja puutteelliseen selvitystyöhön.

Yleisiä syitä ontumiselle:

On hankittu liian laaja ja monimutkainen kunnossapitojärjestelmä, jolloin vain osa järjestelmästä voidaan tai on organisaation hyödynnettävissä. Eli organisaation tarve ja kunnossapitojärjestelmän koko eivät kohtaa. Myös päinvastoin, eli yritykseen on hankittu liian suppea kunnossapitojärjestelmä.

Yritys ei ole suorittanut toimintojen arviointia ja tarvittavia muutoksia toiminnoissa, vaan jatkaa toimimista vanhalla tavalla. Uusi kunnossapitojärjestelmä ei välttämättä taivu näihin toimintoihin.

Yrityksessä ja sen organisaatiossa on liian monta yhtäaikaista järjestelmää ja rajapintaa käytettävänä, esimerkiksi kirjanpito, tuotannonohjaus ja varasto. Tästä ovat esimerkkinä prioriteettivaikeudet, jossa toinen järjestelmä katsotaan toista tärkeämmäksi ja järjestelmät eivät kommunikoi keskenään.

Uusien organisaatioon tulleiden henkilöiden koulutus on jätetty antamatta tai annettu vain osittain. Samoin kertauskoulutukset on saatettu unohtaa, eikä järjestelmää käytetä oikein, koska esimerkiksi tietojen syöttö, haku ja käsittely ovat käyttäjille liian monimutkaisia. Myös aikaisemmin koulutetut henkilöt ovat saattaneet jättää organisaation tai koko yrityksen ja näin ollen vieneet organisaatiossa olleen tiedon mennessään.

Yrityksen toiminnot ovat muuttuneet, mutta kunnossapitojärjestelmää ei ole muutettu tarvetta vastaavaksi. Mahdollisesti järjestelmälle ei ole kehitystukea, jos toimittaja on esimerkiksi poistunut markkinoilta fuusion seurauksena tai joutunut lopettamaan toimintansa.

Kustannusten säästön varjolla järjestelmä jätetään ilman kehitystukea. Katsotaan, että järjestelmän käytöstä aiheutuneet kulut esimerkiksi ylläpito ja päivitykset ovat suuremmat kuin sen käytöstä saatu hyöty.

Järjestelmän operatiivisen käytön ontuminen ja sen vajaavaisuus juontaa alkunsa useimmiten jo projektin hankintavaiheessa tehdyistä virhe-arvioinneista tai siitä, että arviot on jätetty kokonaan tekemättä. Esimerkiksi kunnossapitojärjestelmästä puuttuvat tarpeelliset perustiedot. (6.)

4.6. Käytön tehostaminen

Tehokkaan hyödyntämisen aikaansaamiseksi vaaditaan usean osa-alueen kehityspanosta. Lähtökohta on se, että koko organisaatio on sitoutunut järjestelmän käyttöön ja hyödyntämiseen riippumatta siitä onko kunnossapitojärjestelmä oma järjestelmänsä tai vain integroituna osana suurempaa tehdasjärjestelmää. (6.)

Jatkuva kehittäminen edesauttaa koko organisaation sekä samalla järjestelmän hyödynnettävyyttä. Kunnossapitotoimintojen ulkoistamisessa yrityksen pitäisi tarkkaan harkita antaako se samalla koko järjestelmän ja varsinkin sen tietokannan kehittämisen vieraalle yritykselle. Järjestely voi tuntua aluksi hyvältä ja helpolta ratkaisulta, mutta jatkossa ratkaisulla saattaa olla suuriakin vaikutuksia esimerkiksi toimintojen uudelleen kilpailuttamisessa. (6.)

5. MICROSOFT ACCESS –TIETOKANTAOHJELMA

Tietokannat ovat yritysten ja organisaatioiden tietojärjestelmien tärkeimpiä osa-alueita. Niihin kootuista rekistereistä voidaan tiedonhakumenetelmin poimia tietoa nopeasti ja tehokkaasti.

5.1. Microsoft Access

Access on hyvä työväline tietokantojen luomiseen ja hallintaan. Tietokantaan tallennettava tieto on taulukkomuodossa, joten tietojen lisäykset, muutokset ja poistot on helppo toteuttaa. Tiedonhakumenetelmien avulla oikea, haluttu tieto löytyy tietomassasta vaivattomasti. Tehokkaaseen tietokantatyöskentelyyn kuuluu, että tietokantaan liitetyt taulukot voidaan kytkeä toisiinsa siten, että tietoa voidaan hakea useasta taulukosta samalla kertaa. Ohjelmaan kuuluvilla työkaluilla voidaan tietokantaan tallennetuista tiedoista luoda lomakenäyttöjä, tulostettavia raportteja ja tilastoja. Samoina toistuvat työrutiinit voidaan automatisoida makrojen avulla. [5]

5.2. Tietokanta

Tietokanta on järjestetty kokoelma toisiinsa liittyviä tietoja. Helposti ymmärrettävä esimerkki löytyy esimerkiksi yrityksen laiterekisteristä: se sisältää tiedot laitteista, niiden varaosista jne. Tietokantaa voidaan kutsua sähköiseksi kortistoksi. Sen käyttämiseen tarvitaan erityinen ohjelma, esimerkiksi Microsoft Access, jonka avulla tietokannan sisältämiä tietoja voidaan hallita. [5]

5.2.1. Tietueet

Taulukon vaakasuorista riveistä käytetään nimitystä tietue. Se sisältää tietoa yhdestä yksittäisestä asiasta. Esimerkiksi laiterekisterin LAITTEET -taulukon tietue sisältää yhden laitteen tiedot: positionumero, valmistaja, malli, huoltoväli jne. [5]

5.2.2. Kentät

Taulukon jokainen pystysuora sarake muodostaa kentän. Kenttään tallennettava tieto on aina samantyyppistä: esimerkiksi valmistaja-kenttään tallennetaan kirjainmuodossa olevaa tietoa. Kenttään tallennettavan tiedon muoto määritellään tietotyyppi-asetuksella. [5]

5.2.3. Taulukot

Tietokantaan tallennettava tieto on taulukkomuodossa. Taulukko koostuu riveistä (tietueet) ja sarakkeista (kentät). Edellä mainittu esimerkki laitetietokannasta laitteet-
taulukon, johon on tallennettu laitetiedot ja varaosat -taulukon, johon on tallennettu
tiedot varastossa olevista varaosista. Taulukko on tietokannan tärkein osa, sillä kaikki
tietokannan sisältämä tieto on tallennettu taulukoihin. [5]

5.2.4. Yhteys

Tietokannan taulukot liitetään toisiinsa yhteyden avulla. Yhteys voidaan muodostaa
taulukoiden välille silloin, kun taulukoissa on samannimiset kentät, joihin on valittu
sama tietotyyppi. Yhteyden avulla taulukoiden välille muodostuu linkki, jonka perus-
teella tietoa voidaan hakea useammasta taulukosta. Esimerkiksi LAITTEET- ja VA-
RAOSAT-taulukossa olevan LAITETUNNUS-kentän avulla taulukot voidaan yhdis-
tää. [5]

5.2.5. Avainkenttä

Taulukon tietueet voidaan erottaa toisistaan perusavaimen avulla. Perusavaimen muo-
dostaa avainkenttä tai avainkentät. Avainkenttä muodostetaan lisäämällä kenttään pe-
rusavain-asetus. Perusavaimen sisältö on jokaisessa tietueessa erilainen. Esimerkiksi
LAITTEET-taulukossa avainkenttänä (perusavaimena) voisi olla POSITIONUME-
RO-kenttä, johon tallennettava tieto on varmasti jokaisella henkilöllä erilainen. [5]

6. KOTKAN JA RAUMAN LIETTÄMÖN ENNAKKOHUOLTO- JA LAITETIETOKANNAT

Kotkan ja Rauman liettämöiden ennakko- ja laitetietokantojen suunnittelun yksiselitteinen tavoite alusta alkaen on ollut tiedon saannin helpottaminen ja kasaaminen yhteen paikkaan. Kunnossapitojärjestelmällä ei vain pyritä korvaamaan kyniä ja muis-
tilehtiöitä vaan muuttamaan selkeästi koko kunnossapidon luonnetta ennakoivampaan suuntaan.

6.1. Työn toteutus

Tilaus työlle tuli BASF Minerals Oy:n tuotantopäällikkö Tapani Rönköltä, ja työ alkoi ilmoittautumalla DI Esko Simosen Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa pitämälle kunnossapidon tietojärjestelmät -kurssille. Kurssilla sain hyvän käsityksen kunnossapidossa olevista tietojärjestelmistä case- esimerkkien ja yritysvierailujen kautta mm. Vaasan Oy:n Kotkan tehtaalle. Kurssilla keskityttiin valmisohjelmistoihin, mutta niistä sai paljon ideoita myös oman tietokannan tekemiseen.

Microsoft Accessin osaaminen oli lähtötilanteessa heikko. Hankin Annikki Hyppösen Access 2002 -kirjan, jonka perusteella opettelini Accessin perusteet ja sain välttävät taidot tietokannan rakentamiseen.

Laitetietojen kerääminen aloitettiin Kotkan liettämöllä oman operaattorin kesätyöni ohessa. Neljän kuukauden kokemus prosessilaitoksesta oli lyhyt, mutta se antoi kohtuullisen ymmärryksen liettämön toiminnasta ja laitteista. Sisäisistä kansioista löytyi liettämön rakentamisen aikaiset prosessipiirustukset, joiden pohjalta aloitin opiskella prosessia laite kerrallaan. Kävin ensin laitteen piirustuksista läpi, minkä jälkeen menin itse laitteen luokse havainnoimaan sen tarkempaa toimintaa ja osakokonaisuuksia. Tarkistin jokaisesta laitteesta mm. moottorikilvet ja pyrin selvittämään onko laitteen kokoonpano piirustusten mukainen vai onko siihen tehty vuosien varrella muutoksia. Kyselin paljon tietoa myös muilta työntekijöiltä.

Kotkan liettämön kartoituksen jälkeen lähdin Raumalle selvittämään heidän liettämön laitetietoja ja rakentamaan vastaavaa tietokantaa. Sain neljä päivää aikaa tehdä työtä liettämöllä päätoimisesti. Aika oli lyhyt, mutta operaattoreiden avustuksella sain melko hyvän kuvan Rauman liettämöstä ja kerättyä tarvittavat perustiedot. Tein työtä samalla tavalla kuin Kotkassa ja pyrin keräämään tiedot ensimmäisestä laitepaikasta viimeiseen. Tiedot keräsin suoraan Access-tietokantaan.

6.2. Laiterekisteri

Tietokantaa lähdettiin toteuttamaan siten että tietoa ruvettiin keräämään prosessikaavion mukaisessa laitepaikkajärjestyksessä laiterekisteriin. Ensimmäinen laitepaikka

Kotkan liettämöllä oli pigmenttisiilo, jonka positionumero on 101.1 ja viimeinen ketjunostin 210.1

Jokaiselle laitepaikalle luotiin oma taulukko niistä laitteista ja osista, mitä laitepaikka sisältää (esimerkiksi pigmenttisiilo sisältää fluidisointilevyn, kolme paineilman magneettiventtiiliä ja neljä moottoritärytintä). Taulukoihin pyrittiin keräämään tiedot valmistajista ja malleista, kooista, ominaisuuksista ja huoltoväleistä.

Pigmenttisiilo						
Osan positionumero	laitepaikka	osan nimi	valmistaja/tyyppi	koko	Huoltoväli	Ominaisuudet
101.1	101.1	fluidisointilevy	SS2333	1082*1300		
M-101.1	101.1	Moottoritärytin 1	Erkalaite			P/kW 1,3; n/r/min 2880; U/V 380; I/A 2,8
M-101.2	101.1	Moottoritärytin 2	Erkalaite			P/kW 1,3; n/r/min 2880; U/V 380; I/A 2,8
M-101.3	101.1	Moottoritärytin 4	Erkalaite			P/kW 1,3; n/r/min 2880; U/V 380; I/A 2,8
M-101.4	101.1	Moottoritärytin 3	Erkalaite			P/kW 1,3; n/r/min 2880; U/V 380; I/A 2,8
SV-102	101.1	Paineilman magneettiventtiili	Buchjost	R1		
SV-103	101.1	Paineilman magneettiventtiili	Buchjost	R1		
SV-104	101.1	Paineilman magneettiventtiili	Buchjost	R1		

6.3. Huoltotaulukko

Huolloille luotiin myös oma taulukko, joka sisältää huolettavan laitteen ja sen laitepaikan, määräaikaishuollon suunnitellun päivämäärän sekä huollon todellisen toteutuneen päivämäärän. Huoltotaulukkoon merkataan huoltotyyppi eli onko kyseessä enakkohuolto, korjaava kunnossapito vai parantava kunnossapito. Lisäksi kirjoitetaan lyhyt huoltokuvaus siitä, mitä laitteelle on tehty ja mitä siihen on mahdollisesti lisätty. Lopuksi merkitään huollon suorittaja, joka on yhteydessä työntekijät taulukkoon.

HUOLLOT							
Huollettava laite	laitopaikka	suunniteltu pvm	suoritetu pvm	huoltotyyppi	huoltokuvaus	lisätty/vaihdettu	huollon suorittaja
sihtausäiliön pystysekoittimen moottori	109.1		19.5.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	2l; Neste S220-EP	Arska
kanaalivesikaivon pystysekoittimen moottori	114.2		5.6.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	2l; Neste S220-EP	Arska
pudotussäiliön pystysekoittimen moottori	106.1		5.6.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	3l; Neste S220-EP	Arska
jakoruuvin moottori	104.1		5.6.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	3l; Neste S220-EP	Arska
vaakaruuvien moottori	103.1		5.6.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	3l; Neste S220-EP	Arska
pigmentin syöttöruuvi	102.1		5.6.2008	ennakkohuolto	vaihteiston öljynvaihto	5l; Neste S220-EP	Anttu

6.4. Kunnossapidon työntekijät

Työntekijät taulukko luotiin, jotta tiedetään kuka laitetta on viimeksi huoltanut ja keneltä voi mahdollisessa ongelmatilanteessa kysyä lisätietoja. Työntekijät -taulukosta on luotu yhteys huollot- taulukkoon huollon suorittaja -kentän kautta.

TYÖNTEKIJÄT		
Huollon suorittaja	Etunimi	Sukunimi
Anttu	Anders	Björkas
Arska	Ari	Herranen
Oski	Osmo	Ristola
Toni	Toni	Hirn

6.5. Varaosat

VARAOSAT						
Varaosakoodi	laitapaikka	varaosa	valmistaja	hinta	varastosaldo	toimittaja
M-108.1	108.1	lietesihdin moottori	Acec		2	
M-108.2	108.2	lietesihdin moottori	Acec		2	
M-108.3	108.3	lietesihdin moottori	Acec		2	
M-108.4	108.4	lietesihdin moottori	Acec		2	

Varaosa- taulukko on rakennettu siten, että varaosat tunnustetaan varaosakoodista ja niitä haetaan tietokannasta laitepaikoittain. Lisäksi taulukosta löytyy valmistaja, hinta, varastosaldo ja toimittaja. Varaosa-taulukosta on luotu yhteys laiterekisteriin siten että laitepaikan kohdalta pystyy alalehteä klikkaamalla saamaan laitepaikan kaikki varastossa olevat varaosat.

Varaston säännöllinen inventointi ja varaosa-taulukon päivittäminen on elinehto sen toimivuudelle. Korvaavan varaosan löytämiseen ei aina ole helppoa, etenkin jos laite on harvinainen ja prosessin erityistarpeisiin rakennettu. Jos varaosaa ei ole varastossa niin ideaalitulanteessa taulukosta löydetään suoraan sen lähin saatavuus, hinta ja jopa toimittajan suora puhelinnumero.

Korjaavassa kunnossapidossa ajan tasalla olevan varaosa-taulukon merkitys korostuu, kun korvaava varaosa olisi löydettävä mahdollisimman nopeasti. Konerikosta johtuva tuotannon pysähtyminen on kallista yritykselle, jonka täytyy jatkuvasti huolehtia myytävien tuotteiden riittävydestä asiakkailleen. BASF Minerals Oy:n tapauksessa esimerkiksi Kotkan liettämön pidempi seisokki vaatisi tuotteiden liettämistä Raumalla, jolloin logistiikkakustannukset Itä-Suomeen tulisivat kalliiksi. Myös tuotantokapasiteetin kanssa jouduttaisiin äärirajoille, jotta pystyttäisiin takaamaan tuotteiden riittävyys molempien liettämöiden asiakkaille

7. LOPPUTULOS JA PÄÄTELMÄT

Kotkan ja Rauman liettämöiden ennakkohuolto- ja laitetietokantojen suunnittelun yksiselitteinen tavoite alusta alkaen on ollut tiedon saannin helpottaminen ja kokoaminen yhteen paikkaan. Tavoitteessa onnistuttiin ja nyt kunnossapitoon ja huoltoon liittyvä tieto on saatavilla samoista tietokannoista. Luonnollisesti kaikkea tietoa ei saatu kerättyä kerralla, mutta nyt sitä on helppo lisätä valmiisiin taulukoihin. Myös huoltovälejä voidaan ruveta tarkkailemaan ja laatimaan sen pohjalta huoltosuunnitelmia. Varastokirjanpito on myös olennainen parannus entiseen ja sitä voidaan ruveta inventoimaan säännöllisesti.

Lopputulos ei kuitenkaan ole täydellisen valmis, ja tuskin kunnossapidon tietojärjestelmät sitä koskaan ovatkaan. Tietokannat vaativat toimivat käyttöliittymät, jotta Accessia tuntemattomat voivat tehdä kirjauksia ja hakuja. Tietokannat vaativat myös jatkuvaa päivittämistä. Nyt tietokannoista löytyvät perustiedot, mutta aktiivisella kirjauksella niitä voidaan jatkuvasti kehittää ja saada paremmiksi.

Laitetietokannoissa olevat tiedot ovat luotettavia, sillä ne on erikseen fyysisesti tarkastettu jokaisesta laitteesta. Myös muutokset alkuperäiseen kokoonpanoon on otettu huomioon. Luodut ennakkohuolto- ja laitetietokannat antavat valmiudet jatkokehitykseen. Myös mahdollinen kunnossapidon valmisohjelmiston käyttöönotto on tulevaisuudessa huomattavasti helpompi toteuttaa kuin ennen.

LÄHTEET

1. Hirn, Toni 2007. Varastoinvestoinnin kannattavuus. Opinnäytetyö, Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu
2. Häggblom-Ahnger, Ulla – Komulainen, Pekka 2003. Paperin ja kartongin valmistus. Opetushallitus
3. BASF kotisivut 2010. Saatavissa: <http://www.basf.com/group/corporate/en/about-basf/profile/index> [10.1.2010]
4. Wikipedia nettitietokirja. Hakusana kaoliini. Saatavissa <http://www.wikipedia.fi> [viitattu 27.9.2009]
5. Hyppönen, Annikki 2001. Access 2002. Helsinki: Docendo
6. Simonen, Esko. Kunnossapidon tietojärjestelmät-kurssin luentomateriaalit. Kymenlaakson Ammattikorkeakoulu
7. ABB 2008. Mittaava kunnossapito tuote-esite.
8. Tuotesertifiointi. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: <http://www.sfs-sertifiointi.fi> [viitattu 28.12.2009]