

Opinnäytetyö AMK

Kemiantekniikka

2024

Jenna Ketola

Laboratoriolaitteiden laitetietojen vienti SAP-järjestelmään ja kunnossapidon kehittäminen



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Kemiantekniikka

2024 | 34 sivua

Jenna Ketola

Laboriolaitteiden laitetietojen vienti SAP-järjestelmään ja kunnossapidon kehittäminen

Opinnäytetyö toteutettiin Sucros Oy:lle. Työn tavoitteena oli kehittää laboratorion kunnossapitoa toteuttamalla käyttöönotettava toiminnanohjausjärjestelmä laboratorion henkilökunnan työkaluksi. Toiminnanohjausjärjestelmään oli tarkoitus luoda laboriolaitteita koskettavat huolto-ohjeet, kriittisyysluokitus, sekä varaosatarpeet. Ajatuksena oli, että järjestelmä toimisi tulevaisuudessa alustana töiden suunnittelulle ja seurannalle.

Työn teoriassa käsitellään kunnossapitoa ja sen merkitystä teolliseen ympäristöön. Lisäksi perehdytään kriittisyysluokitteluun ja toiminnanohjausjärjestelmiin, sekä niiden vaikutuksiin kunnossapidossa. Käytännön osuus keskittyy kriittisyysluokituksen, sekä toiminnanohjausjärjestelmän työn eri vaiheiden toteutukseen.

Lopputuloksena saatiin siirrettyä kaikki halutut tiedot toiminnanohjausjärjestelmään ja luotua toimiva järjestelmä, jonka tarkoitus on tulevaisuudessa toimia laboratorion henkilökunnan työkaluna. Käyttöönotto vaatii vielä henkilökunnan perehdyttämistä, mutta tämän työn tuloksena järjestelmä saatiin saatettua käyttöönotettavaan muotoon.

Asiasanat:

kunnossapito, toiminnanohjausjärjestelmä, kriittisyysluokittelu

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Chemical Engineering

2024 | 34 pages

Jenna Ketola

Entering laboratory equipment to SAP system and developing maintenance

The thesis was conducted for Sucros Oy. The aim of the thesis was to develop the maintenance of the laboratory by implementing an enterprise resource planning system as a tool for the laboratory staff. The purpose of the enterprise resource planning system was to create maintenance instructions, criticality classification and spare parts requirements for laboratory equipment. The idea was that the system would serve as a platform for planning and monitoring work in the future.

The theory section of the thesis deals with maintenance and its relevance to the industrial environment. It also deals with criticality classification and enterprise resource planning systems and their implications for maintenance. The practical part focuses on the implementation of the criticality classification and the different steps of the enterprise resource planning system work.

The end result was the transfer of all the desired data to the enterprise resource planning system and the creation of a working system that will serve as a tool for the laboratory staff in the future. The implementation of the system still requires staff training, but this project has resulted in the system being ready for use.

Keywords:

maintenance, enterprise resource planning system, criticality classification

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
2 Kunnossapito	8
2.1 Kunnossapidon tavoitteet	8
2.2 Kunnossapidon hyödyt	10
2.3 Kunnossapitolajit	13
2.4 Kunnossapitoa säätelevät standardit	14
3 Kriittisyysluokittelu	16
3.1 Kriittisyysluokittelun hyödyt	16
3.2 PSK 6800 standardi	16
3.3 ABC-luokittelu	18
4 Toiminnanohjausjärjestelmät	20
4.1 Yleistä ERP-järjestelmistä	20
4.2 Toiminnanohjausjärjestelmät kunnossapidon työkaluna	20
4.3 SAP ERP	22
4.4 SAP S/4HANA	23
4.5 SAP PM	24
4.6 SAP MM	24
5 Työn toteutus	25
5.1 Kriittisyysluokittelun teko	25
5.2 Konsernin kalibrointiohjeistuksen toiminnantarkastus	27
5.3 SAP:n käyttöönotto	29
6 Yhteenveto	33
7 Lähteet	34

Liitteet

Liite 1: Laboratoriolaitteiden laitetiedot Excel-taulukkoon kerättynä

Kuvat

Kuva 1 Käyttövarmuustermit (Opetushallitus)	9
Kuva 2 Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Järviö 2012, 28.)	11
Kuva 3 Kunnossapitolajit pohjautuen SFS-EN 13306:2017 standardiin.	13
Kuva 4 Kriittisyyden kartoituksen vaiheet PSK 6800 mukaan	17
Kuva 5 Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK 6800).	18
Kuva 6 ERP järjestelmien määrä prosentteina yrityksissä vuosina 2008-2023 (Tilastokeskus)	22
Kuva 7 ABC Analyysitaulukko	26
Kuva 8 Nordzuckerin ja Sucroksen kalibroinnit koottuna taulukkoon vertailtavaksi	28
Kuva 9 Porkkalan SAP-näkymä laboratoriolaitteista	29
Kuva 10 Laboratoriolaitteiden SAP-rakenne alussa	30
Kuva 11 SAP näkymä tietojen siirron jälkeen	31
Kuva 12 Huoltosuunnitelman syklit	32
Kuva 13 Happimittarin varaosat	32

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Lyhenne	Lyhenteen selitys
ERP	Enterprise resource planning
HANA	High performance analytic appliance
SAP	System Analysis Program Development
SE	Societas Europaea
PM	Plant Maintenance
MM	Materials Management

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Sucros Oy, joka on Säkylässä sokerijuurikkaasta kidesokeria valmistava yritys. Sucros Oy on osa saksalaista Nordzucker konsernia. Säkylän juurikassokeritehtaan lisäksi konserniin kuuluu Suomessa myös Porkkalassa sijaitseva Suomen Sokerin sokeripuhdistamo.

Opinnäytetyön tarkoituksena on saada siirrettyä Sucros Oy:n laboratorion laitteiden kaikki laitetiedot SAP-toiminnanohjausjärjestelmään, sekä luoda näille ennakkohuoltosuunnitelmat, kriittisyysluokittelut, sekä määrittää tarvittavat varaosat. Työn tarkoituksena on saada koottua kaikki laitetiedot ja ohjeet selkeästi yhteen järjestelmään, josta tiedot ovat helposti kaikkien tarkasteltavissa.

Tällä hetkellä yrityksen laboratorion laitteille ei ole olemassa yhtä selkeää järjestelmää, josta olisi luettavissa laboratoriolaitteiden laitetiedot ja huolto-ohjeet. Tarve tällaiselle työkalulle on suuri, etenkin kun laboratoriossa on tulossa henkilöstömuutoksia. Henkilöstömuutoksien johdosta ja tulevaisuuden näkymän kannalta on koettu tärkeäksi, että jatkossa kaikki laboratoriolaitteita koskevat tiedot ovat helposti tarkasteltavissa nykyisille sekä tuleville työntekijöille.

Opinnäytetyössä tarkastellaan SAP-järjestelmän merkitystä huolto- ja kunnossapidon näkökulmasta tieteelliseen kirjallisuuteen viitaten, sekä hyödynnetään yrityksen henkilöstön tietotaitoa ja aiempia ylös kirjattuja tietoja laitteista. Opinnäytetyön alussa perehdytään yleisesti ERP järjestelmiin ja käydään läpi kunnossapidon teolliseen toimintaan. Teoreettisen osuuden jälkeen työssä perehdytään työn toteutuksen eri vaiheisiin ja lopussa tarkastellaan työntuloksia.

Opinnäytetyön tuloksena saadaan yrityksen käyttöön SAP ERP järjestelmä laboratoriolaitteille. Järjestelmän tarkoituksena on toimia selkeänä laitteiden ylläpitorekisterinä, sekä ennakkohuoltojen kirjaamisjärjestelmänä. Järjestelmän käyttöönotto selkeyttää toimintaa ja tukee sen läpinäkyvyyttä.

2 Kunnossapito

Kunnossapito terminä on laaja, eikä sille Suomessa ole täysin vakiintunutta määritelmään. Käytännössä kunnossapidolla tarkoitetaan kuitenkin laitteille tehtäviä teknisiä sekä hallinnollisia toimia, joiden tarkoituksena on ylläpitää laitteen elinkaarta (SFS-EN 13306:2017).

Nykykäsityksen mukaan kunnossapitoa voidaan pitää koko tuotanto-omaisuuden hallinnan keinona, johon sisältyy tuotantokyvyn ylläpitoa, säätämistä, säilyttämistä ja kehittämistä, ei siis pelkästään huolto- ja korjaustöitä, niin kuin ennen on käsitetty termin tarkoittavan. Kunnossapito sisältää kaikki alla olevat toimenpiteet:

- Laitteen toimintakyvyn ylläpitäminen
- Laitteen käytön turvallisuuden huomioiminen
- Laitteen laaduntuottokyky
- Laitteen elinjakson hallinta
- Oikeiden käyttöolosuhteiden noudattaminen
- Alkuperäiskuntoon palauttaminen
- Laitteen modernisointi
- Suunnitteluvikojen/heikkouksien korjaaminen
- Käyttöomaisuuksien kehittäminen
- Tiedonkerääminen ja analysointi

(Järviö 2012, 19.)

2.1 Kunnossapidon tavoitteet

Kunnossapidon tärkein tavoite on laitteen toimintakyvyn ylläpitäminen niin, että laite kykenee tekemään sille vaaditut tehtävät. (SFS-EN 13306:2017.) Toisin sanoen tavoitteena on siis laitteen tai prosessin käyttövarmuuden saavuttaminen.

Käyttövarmuuden saavuttamista varten on oleellista ottaa huomioon koko prosessiin liittyvät suorituskykytekijät. Tällaisiksi voidaan määritellä esimerkiksi käytettävyyden-, sekä kustannustehokkuuden parantaminen, terveys-, turvallisuus, sekä ympäristötekijöiden huomioiminen, sekä alihankintojen hallinnoiminen. Lisäksi laiteasolla tärkeitä huomioita ovat laitteen tai prosessin luotettavuus, kunnossapidettävyys, sekä kunnossapitovarmuus. (Järviö 2012, 18.) Alla olevassa kuvassa on esitettyinä näihin liittyvät käyttövarmuustermit sekä niihin liittyvät osatekijät.



Kuva 1 Käyttövarmuustermit (Opetushallitus)

Toimintavarmuudella eli luotettavuudella tarkoitetaan laitteen kykyä pysyä halutunlaisessa toimintakyvyssä tietyllä aikavälillä. Toimintavarmuuteen vaikuttaa suuresti laitteen vikaantumisväli. Käyttövarmuuden kannalta alhaisten vikatasojen ylläpito on tärkeä osa kokonaisuutta. Vikaantumisvälin lisäksi toimintavarmuuteen vaikuttaa muun muassa laitteen saatavilla olevat lähtötiedot, henkilökunnan osaaminen, sekä se kuinka yksinkertainen/vaikea laite on korjata.

Kunnossapidettävyydellä tarkoitetaan sitä, miten laite on pidettävissä tai palautettavissa halutunlaiseen tilaan, jossa se kykenee tekemään sille halutut toiminnot. Tähän vaikuttaa muun muassa vian havaittavuus, huollettavuus ja korjattavuus eli esimerkiksi se kuinka helposti laitteen vika on selvitettävissä,

onko laitteen luokse helppo päästä ja kuinka työturvallisuus kyetään huolehtimaan kunnossapitotoimia tehdessä.

Kunnossapitovarmuudella tarkoitetaan sitä, miten organisaatio on varautunut suorittamaan vaaditut toimenpiteet. Käytännössä siis nostaakseen kunnossapitovarmuutta, on organisaatiolla oltava oikeat resurssit käytettävissä oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Tähän vaikuttavia asioita ovat muun muassa henkilökunnan osaaminen, ohjeiden saatavuus sekä varaosien toimitusmahdollisuudet. (Järviö 2012, 56.)

Näiden lisäksi tavoitteena voi olla myös tiedon kerääminen erilaisia päätöksiä varten. Tällaisia tietoja voivat olla esimerkiksi laitteen investointeihin liittyvät seikat, sekä käyttöikä. Myös strategisilla päätöksillä voi olla iso merkitys laitteen kunnossapidettävyyteen kuten esimerkiksi alihankkijoiden valitsemisella. (Järviö 2012, 18.)

Lisäksi asiakkaan vaatimuksilla on usein myös merkitystä yrityksen toimintaan ja näin ollen myös kunnossapitotoimiin, sillä ne jotka määrittelevät tuotteelta tai palvelulta halutun lopputuloksen, ovat markkinataloudessa toimivat yritykset eli palvelun ostajat. Ostajalla voi olla erilaisia vaatimuksia sille, mitä tuotteen tai palvelun pitää olla. Tällaisia ostopäätökseen vaikuttavia asioita voivat olla esimerkiksi kustannustehokkuus, tuotteet laatu, sekä se kuinka nopealla aikataululla palvelu on saatavilla. (Järviö 2007, 12.)

Vastatakseen ostajien vaatimuksiin, on tuotannossa tapahtuvien ongelmien määrä pyrittävä minimoimaan. Laitekatkot, tuotantovirheet, sekä laatupoikkeamat ovat kaikki merkkejä siitä, että kunnossapidossa on parannettavaa. Haluttu ja luotettava toiminta saavutetaan parhaiten tuotannon ja kunnossapidon välisellä yhteistyöllä. (Lambert-Torres ym, 2023, 4.)

2.2 Kunnossapidon hyödyt

Onnistuneella kunnossapidolla voidaan vaikuttaa positiivisesti yrityksen toimintaan eri osa-alueilla. Tehokkaalla ja laadukkaalla kunnossapidolla voidaan

tutkimusten mukaan pienentää tuotannon ylläpitokustannuksia, kasvattaa laitteen käyttöikä, lyhentää laitteiden rikkoutumisaikoja, parantaa tuotannon laatua sekä kestävyyttä, lisätä turvallisuutta, vähentää palveluiden keskeytymiä, sekä lisätä asiakastyytyvää. (Lambert-Torres, 2023 40-41.)

Myös Kunnossapitoyhdistyksen luomassa kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan-taulukossa on listattuna samoja positiivisia vaikutuksia yrityksen liiketoimintaan liittyen. (Kuva 2). Onnistuneen kunnossapidon vaikutukset voidaan nähdä yrityksen tuloksen kasvuna, kustannusten säästöinä, sekä yhteiskunnallisesti merkittävänä vaikutuksina. Esimerkiksi kunnossapidon keinoin saavutetut ominaisuudet kuten tuotteiden toimitusvarmuudet, tuotteet laatu sekä yrityksen imago ovat merkittäviä asioita yrityksen liiketoiminnan kannalta. Toimitusvarmuudet ja tuotteen laatu johtavat asiakastyytyvyyteen, kun taas yrityksen maineella on vaikutuksia muun muassa työvoiman saantiin ja osakkeiden arvokkuuteen.

Taulukko 1-1. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Kunnossapitoyhdistys 2007).

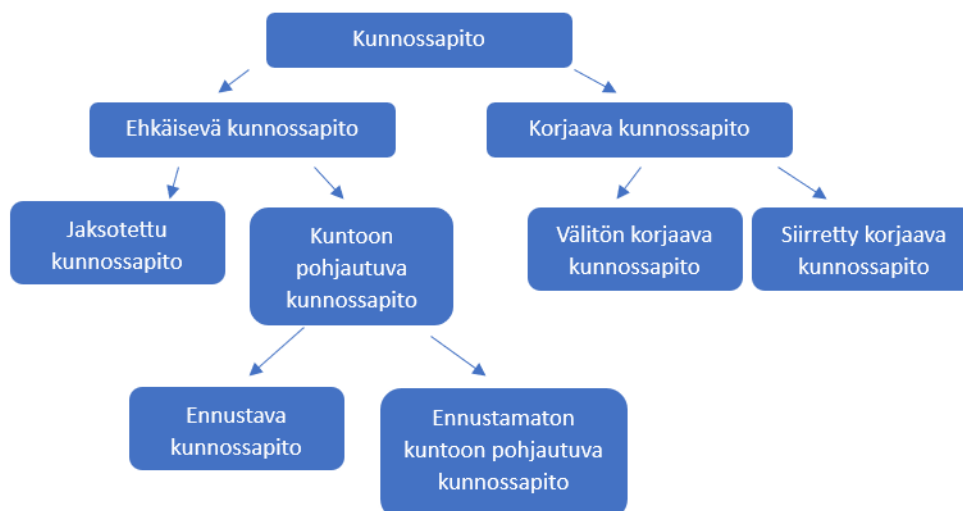
TULOSEN KASVUNA	
Tuotteen laatu	→ Parempi hinta
Käytettävyys	→ Lisämyynti
Toimitusvarmuus	→ Asiakastyytyväisyys
Eliniän jatkaminen	→ Sijoitetun pääoman tuotto
Laitoksen imago	→ Työvoiman saanti, osakkeen arvo, goodwill
KUSTANNUSTEN SÄÄSTÖNÄ	
Energian säästö	→ Laadukkaat laitteet ja säädöt
Raaka-aineet	→ Hylky- ja susituotteet
Osaamisen siirto uuteen investointiin	→ Kokemuksen hinta
Organisaation laadukas toiminta	→ Kunnossapidon tehokkuus ja ammattitaito
YHTEISKUNNAN KANNALTA	
Raaka-aineiden käyttö	→ Luonnonvarat
Turvallisuus	→ Tapaturma-alttius ja omaisuusvahingot
Ympäristöarvot	→ Jäte- ja ympäristövaikutukset, kierrätys
Ammattitaito (koulutus)	→ Työllisyys
Kasvu	→ Työllisyys, verotulot
Infrastruktuuri	→ Paremmat toimintaedellytykset

Kuva 2 Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Järviö 2012, 28.)

Kunnossapidon kustannukset ovat yksi isoimmista yrityksiin kohdistuvista kustannuksista. Toisaalta voidaan kuitenkin ajatella, että kunnossapitotoimet ovat välttämättömiä ja niiden avulla voidaan tuottaa yritykselle säästöä myös pidemmällä aikavälillä. Toimintaa tehostamalla ja kunnossapitotekniikoita kehittämällä voidaan pudottaa laitteen vikaantumisten aiheuttamia kuluja. Vanhan laitteen korjaamista voidaan pitää edullisempänä sekä myös ympäristöystävällisempänä vaihtoehtona, kuin uuden hankkimista. (Järviö 2012, 25.) Ympäristöarvoihin voidaan vaikuttaa kunnossapidossa muillakin keinoin, kun vain korjaus- ja hankintapäätöksillä. Myös jätteiden kierrättämisellä ja raaka-ainevalinnoilla on suuri merkitys ympäristöön. Toimivalla kunnossapidolla voidaan minimoima laiterikot ja näin ollen säästää muun muassa hävikissä. Lisäksi kunnossapidolla on muitakin yhteiskunnallisia vaikutuksia, kuten työturvallisuuden-, sekä työllisyyden lisääminen.

2.3 Kunnossapitolajit

Kunnossapito voidaan jakaa useaan eri kategoriaan sen mukaan, mitä kullakin kunnossapidolla tavoitellaan. Yleisin jakotapa on jakaa kunnossapitolajit ennaltaehkäiseviin ja korjaaviin toimenpiteisiin. (kuva 3.)



Kuva 3 Kunnossapitolajit pohjautuen SFS-EN 13306:2017 standardiin.

Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tarkoituksena on puuttua ennaltaehkäisevästi kunnossapitoon ennen kuin mitään varsinaista vikaa on havaittavissa.

Ehkäisevät toimenpiteet pyrkivät siis minimoimaan todennäköisyyden vikojen ilmenemiselle. Ehkäisevää kunnossapitoa on olemassa sekä jaksotettua säännöllistä kunnossapitoa, että myös kuntoon pohjautuvaa kunnossapitoa.

Jaksotettu kunnossapito voi määräytyä esimerkiksi tietyn aikavälin tai käyttökertojen perusteella, kun taas kuntoon pohjautuva kunnossapito katsotaan tilanteenmukaisesti. Usein jaksotettua kunnossapitoa noudatetaan silloin kuin havaittavissa ei ole toiminnan heikkenemistä, ja kuntoon perustuvaa kunnossapitoa noudatetaan, kun heikkenemisen merkkejä on ilmassa. (SFS-EN 13306:2017.)

Jaksotettua kunnossapitoa voidaan pitää tärkeänä ja perinteisenä kunnossapidon menetelmänä. Jaksotetussa kunnossapidossa huollot suunnitellaan etukäteen ja tiedot syötetään järjestelmään, josta niitä on helppo tarkastella ja analysoida. Erilaisia tapoja jaksottaa huoltoja ovat muun muassa kalenteriaika, käyttöaika, sekä käyttömäärät. Lisäksi jaksotukseen voi vaikuttaa esimerkiksi kunnonvalvonnan tulokset tai erilaiset käyttötilanteen, jolloin jaksotettu huolto suoritetaan, kun yrityksen toiminta sen sallii. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi seisokit, joiden ajankohtaan on hyvä jaksottaa tietyt kunnossapitotoimet.

Jaksotettu huolto voi sisältää useita erilaisia toimenpiteitä puhdistuksesta ja voitelusta tarkastuksiin ja testauksiin. Myös erilaiset mittaukset, varaosien vaihto sekä suunnittelutyöt voivat olla osa jaksotettua huoltoa. (Opetushallitus 2.3.2)

Korjaava kunnossapito

Korjaavan kunnossapidon tarkoituksena on nimensä mukaisesti korjata jo havaittu virhe tai ongelma niin, että laite saadaan toimimaan taas halutulla tavalla. Korjaavaa kunnossapitoa on olemassa välitöntä-, sekä siirrettyä kunnossapitoa, joista välitön korjaava kunnossapito toteutetaan heti vian tai ongelman huomaamisen jälkeen. Tarkoituksena on puuttua ongelmaan välittömästi ja näin välttää mahdolliset vahingolliset seuraukset. Siirretty korjaava kunnossapito ei tapahdu välittömästi vaan sitä voidaan siirtää eteenpäin laitteen sallimissa rajoissa. (SFS-EN 13306:2017.)

Tärkeimmät korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät toimenpiteet ovat vian määrittäminen, vian tunnistaminen, vian paikallistaminen, sekä korjaus ja toimintakuntoon saattaminen. (Järviö 2012, 51.)

2.4 Kunnossapitoa säätelevät standardit

Tehokas ja toimiva kunnossapito vaatii hyvää suunnittelua ja toteutusta saavuttaakseen tavoitellut hyödyt. Kunnossapidolle asetetut standardit ovat

tärkeitä apuvälineitä tavoitteiden saavuttamiseen. Standardien avulla yritys pystyy toimimaan kansallisen lainsäädännön määräämin tavoin ja toteuttamaan hyvää suunnitelmallisuutta kunnossapidon toteuttamiseen. (Promaintlehti.)

SFS EN 13306:2017 on eurooppalainen standardi, joka määrittelee yleisen terminologian kaikenlaiseen kunnossapitoon, sekä sen johtamiseen. Standardin tehtävänä on toimia kattavana tietolähteenä sisältäen kunnossapitoon liittyvät käsitteet ja määritelmät. Oikein muotoillut termit ja käsitteet ovat avainroolissa muun muassa toimitussopimuksia luodessa. (SFS-EN 13306:2017.)

SFS-EN 13306:2017 on EU:n standardi ja näin ollen voimassa kaikkialla euroopassa. Jäsenmaat voivat laatia myös omia kansallisia standardejaan, mutta näiden on oltava yhdenmukaisia EN-standardien kanssa.

PSK Standardisointi ry on Suomessa toimiva kansallinen kehitysyksikkö, joka on luonut teollisuutta palvelevia suomenkielisiä standardeja. Yksi tällainen standardi on PSK 6201 standardi, joka määrittelee standardissaan kunnossapidolle käsitteet ja määritelmät vastaavanlaisesti, kuin SFS-EN 13306 standardi. (Järviö, 39.)

3 Kriittisyysluokittelu

Kriittisyysluokittelu on menetelmä, jota käytetään laitteiden kriittisyyden arvioimiseen. Kriittisyysluokittelulla ohjataan kunnossapidon toimintaa tuottamalla oleellisia lähtötietoja toiminnan tukemiselle. (Ramentor.)

3.1 Kriittisyysluokittelun hyödyt

Kriittisyysluokittelun avulla kyetään erottelamaan kriittisimmät toiminnot ja laitteet vähemmän kriittisistä ja toteuttamaan kunnossapitosuunnitelmaa tämän pohjalta. Merkittäviä luokittelun keinoin tehtäviä toimenpiteitä ovat esimerkiksi:

- Kriittisten toimintojen ja laitteiden tunnistaminen (käytettävyys, kustannukset)
- Laitteiden varaosien kriittisyyden määrittäminen (hinta, saatavuus)
- Kriittisten laitteiden ominaisuuksien sekä laatutason määrittäminen (luotettavuus, turvallisuus)
(Ramentor.)

3.2 PSK 6800 standardi

PSK 6800 on standardi, joka käsittelee laitteiden kriittisyysluokittelua teollisuudessa. Standardin mukaan kriittisyyden arviointiin kuuluu kolme kohdetta, jotka ovat turvallisuus- ja ympäristövaikutukset, tuotantovaikutukset, sekä korjaus- ja seurauskustannukset. Turvallisuus ja ympäristövaikutuksissa arvioidaan turvallisuus- ja ympäristöriskejä, kun taas tuotantovaikutuksissa, sekä korjaus- ja seurauskustannuksissa suuri painoarvo on taloudellisilla vaikutuksilla, kuten tuotannon menetyksillä ja laatu- sekä korjauskustannuksilla. (PSK 6800.)

Kriittisyys kartoitetaan PSK 6800- standardin mukaan alla olevan listauksen mukaisin vaihein:



Kuva 4 Kriittisyyden kartoituksen vaiheet PSK 6800 mukaan

Kriittisyysluokittukseen käytetään standardin taulukkoa 1 (kuva 5), joka määrittää luokituksessa käytettävät kertoimet. Kerroin valikoituu taulukossa olevien valintakriteerien pohjalta. Mitä pienempi riski valintakriteerien mukaan on olemassa, sitä pienemmän kertoimet kohde saa. Päinvastoin taas suuri riski, kuten vakava ympäristöriski tai merkittävä turvallisuusriski saavat taulukon mukaan arvokseen suuren kertoimen.

Kun kriittisyysluokittelu on toteutettu ja laitteet on lajiteltu kriittisyysindeksin mukaiseen järjestykseen, on tuloksia helppo tarkastella. Yritys voi määrittää raja-arvot laitteille ja todeta raja-arvot ylittävät laitteet kriittisiksi. Kriittisille laitteille voidaan määrätä tarkemmat ”suositellut toimenpiteet”, joiden avulla pyritään minimoimaan riskien mahdollisuus. (Mikkonen 2009, 148.)

Taulukko 1 Laitetason kriittisyyden tekijät ¹⁾

Kohde	Painoarvo [W]	Vikaantumisväli [p]	Kerroin [M]	Valintakriteeri
Turvallisuus- ja ympäristövaikutukset	Turvallisuusriskit $W_s = 30$		$M_s = 0$	Ei turvallisuusriskiä
			$M_s = 2$	Vähäinen turvallisuusriski
			$M_s = 4$	Kohtalainen turvallisuusriski
			$M_s = 8$	Merkittävä turvallisuusriski
	$M_s = 16$		Vakava turvallisuusriski	
	Ympäristöriskit $W_e = 20$		$M_e = 0$	Ei ympäristöriskiä
			$M_e = 2$	Vähäinen ympäristöriski
			$M_e = 4$	Kohtalainen ympäristöriski
$M_e = 8$		Merkittävä ympäristöriski		
Tuotantovaikutukset	Tuotannon menetykset $W_p = 0...100$	1 = Pitkä vikaantumisväli esimerkiksi yli 5 vuotta 2 = Pitkähkö vikaantumisväli esimerkiksi 2 – 5 vuotta 4 = Lyhyehkö vikaantumisväli esimerkiksi 0,5 – 2 vuotta 8 = Lyhyt vikaantumisväli esimerkiksi 0 – 0,5 vuotta	$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosesseille tai osastolle
			$M_p = 1$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi (esimerkiksi ≤ 3 h)
			$M_p = 2$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi (esimerkiksi ≤ 10 h)
			$M_p = 3$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi (esimerkiksi 10 - 24 h)
	Laatukustannus $W_k = 30$		$M_p = 4$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi (esimerkiksi >24 h)
			$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia.
			$M_k = 1$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 1 h)
			$M_k = 2$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 3 h)
	Korjaus- tai seurauskustannukset $W_r = 20$		$M_k = 3$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 3-8 h)
			$M_k = 4$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi >8 h)
			$M_r = 0$	Korjauskustannuksilla tai seurauskustannuksilla ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin.
			$M_r = 1$	Vähäiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 2 h)
$M_r = 2$		Keskinkertaiset korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi ≤ 10 h)		
$M_r = 3$		Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 10-24 h)		
$M_r = 4$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauskustannukset, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi >24 h)			

¹⁾ Lukuarvot ovat ohjeellisia

Kuva 5 Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK 6800).

3.3 ABC-luokittelu

ABC-analyysi on varastonhallintaan suunniteltu menetelmä, jonka avulla kyetään määrittelemään varastotuotteiden arvot. ABC-analyysin avulla tuotteet luokitellaan kysynnän, kustannuksien- sekä riskitietojen perusteella omiin luokkiinsa, jotka ovat A, B ja C luokat. A-luokkaan kuuluvat tuotteet ovat arvioitavien kriteerien pohjalta kaikista tärkeimpiä, B-luokan tuotteet seuraavaksi tärkeimpiä ja C-luokan tuotteet vähiten merkittäviä. Kun tuotteet on luokiteltu A, B ja C luokkiin, on työt helpompi resursoida oikeaan järjestykseen.

Näin pystytään keskittymään ensisijaisesti tärkeimpien tuotteiden varastotilanteeseen. ABC-luokittelun avulla voidaan hallita varaston kustannuksia, sekä lisätä tuotteiden kiertonopeutta. (Oracle 2023.)

ABC-luokittelua voidaan hyödyntää myös kunnossapidon töiden resurssointiin. Luokittelun päämääränä on saada eroteltua kriittiset ja ei niin kriittiset laitteet erilleen toisistaan, jotta resurssit osataan kohdentaa ensisijaisesti kriittisiin laitteisiin.

Luokittelu pohjautuu laitteiden vikaantumisväliin, sekä kriittisyyden eri tekijöihin kuten henkilöturvallisuuteen, korjauskustannuksiin ja ympäristöriskeihin. Kriittisyyden pohjalta laite luokitellaan joko A, B tai C-luokkaan kuuluvaksi laitteeksi. A-luokkaan kuuluvat laitteet ovat kaikista kriittisimpiä ja vaativat ensimmäisenä reagointia, B-luokan laitteet ovat toiseksi kriittisimpiä ja C-luokkaan kuuluvat laitteet vähiten kriittisiä.

Kun kaikki laitteet ovat luokiteltuina omiin luokkiinsa, on töiden priorisointiin selkeä kaava. ABC-luokittelu kertoo kunnossapidolle, mitkä laitteet ovat hoidettava ensimmäisten joukossa, ja mitkä voidaan priorisoida viimeisiksi. (Pinja.)

4 Toiminnanohjausjärjestelmät

ERP eli Enterprise Resource Planning, suomeksi toiminnanohjausjärjestelmä on tietojärjestelmä, jota käytetään alustana tiedon keruulle ja prosessien automatisoinnille (Profiz 2013, 3). Toiminnanohjausjärjestelmien tavoitteena on optimaalisen suorituskyvyn saavuttaminen automatisoinnin ja tuotantoprosessien hallinnan keinoin (Microsoft.)

4.1 Yleistä ERP-järjestelmistä

ERP-järjestelmät ovat suunniteltu käyttötarkoitukseltaan organisaation liiketoimintalinjojen toiminnan helpottamiseen. Järjestelmien toiminta pohjautuu prosessien integrointiin, eli liiketoimintalinjojen yhtenäistämiseen. Käytännössä tämä selkeyttää ja helpottaa organisaation toimintaa, sillä ERP:n ansioista aiemmat mahdollisesti huonosti yhteen kommunikoivat järjestelmät sulautetaan yhteen. Järjestelmän yhtenäistämällä saavutetaan organisaation prosessien standardisointi, tietojen saannin ja siirron helpottaminen, sekä sekaannusten ja virheiden ehkäisy. Näiden ominaisuuksien avulla kyetään helpottamaan suunnittelua, viestintää, sekä koko organisaation jäsenten välistä kommunikaatiota.

Ensimmäiset ERP-järjestelmät kehitettiin tukemaan tuotteiden valmistusta ja siihen liittyviä prosesseja, mutta nykyään järjestelmät soveltuvat tuotantoympäristön lisäksi käyttöön myös laajalti muihinkin yritystoimintoihin kuten henkilöstöhallintaan sekä myyntiin. Erilaisia osa-alueita joihin ERP-järjestelmiä voi hyödyntää ovat muun muassa tuotesuunnittelu, varastonhallinta, ostotilaukset, sekä asiakaspalvelutehtävät. (Nestell 2018, 19.)

4.2 Toiminnanohjausjärjestelmät kunnossapidon työkaluna

Saavuttaakseen kunnossapidon tavoitteet, on yrityksen otettava käyttöönsä digitaalinen infrastruktuuri kunnossapidon työkaluksi (Lambert-Torres, 2023 40-

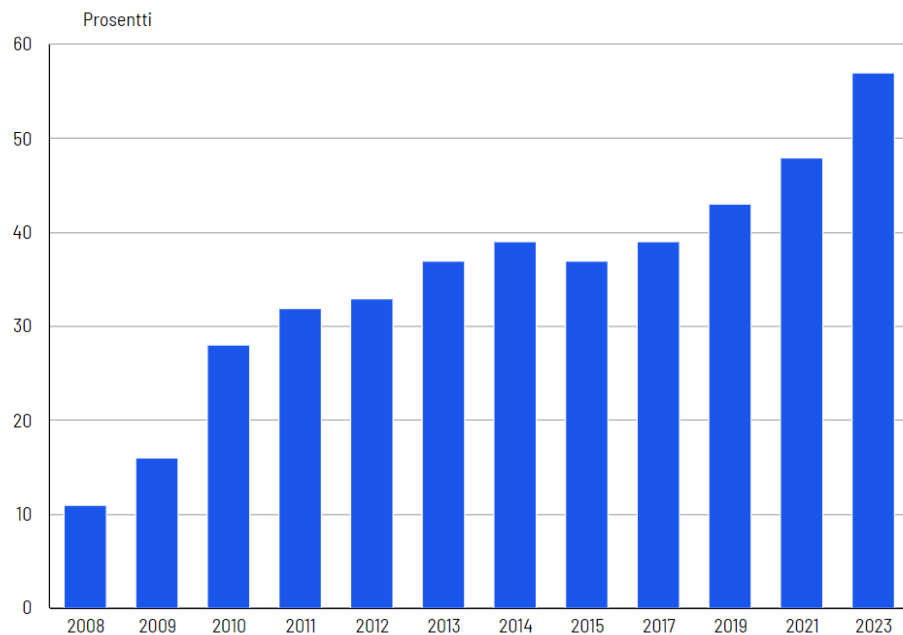
41). Käytännössä tämä tarkoittaa jonkin ERP-järjestelmän käyttöönottoa, jonka tarkoituksena on toimia kunnossapidon työkaluna ohjaten toimintaa halutunlaisen toiminnan saavuttamiseen. (Järviö 2007, 220.) Järjestelmän avulla kyetään hallinnoimaan muun muassa prosesseja ja asiakas- ja ostotietoja.

Järjestelmä voi sisältää erilaisia moduuleita, kuten esimerkiksi:

- Laitepaikkojen perustiedot
- Materiaalihallinta
- Viikailmoitusjärjestelmä
- Työmääräysjärjestelmä
- Ennakkohuoltojärjestelmä
- Ostotilausjärjestelmä
- Palvelun myynti ja laskutus
- Dokumenttien hallinta
- Yhteystietorekisteri
- Resurssienhallinta
- Työtuntien kirjaus
- Seisokkihallinta
- Kalibrointi

(Järviö 2007, 220-221.)

Tänä päivänä lähes kaikki suuret yritykset hyödyntävät ERP-järjestelmiä oman toimintansa hallintaan. Tilastokeskuksen mukaan suomalaisista yrityksistä 57 % on käytössään jokin ERP-järjestelmä. 10 vuoden aikana toiminnanohjausjärjestelmiä käyttävien yritysten määrä on kasvanut jopa 20 prosenttiyksikköä. Alla olevassa pylväsdiagrammissa on nähtävissä toiminnanohjausjärjestelmien nouseva suunta. (Tilastokeskus.)



Kuva 6 ERP järjestelmien määrä prosentteina yrityksissä vuosina 2008-2023 (Tilastokeskus)

ERP-järjestelmät ovat yksi suurimmin kasvavista ohjelmistotuotteista ja palveluntarjoajia onkin useita markkinoilla. Isoja maailmanlaajuisia ERP-järjestelmiä tarjoavat muun muassa SAP, Oracle, INFOR, ja Microsoft Dynamics. (Nestell 2018, 18.) Tässä opinnäytetyössä perehdytään tarkemmin ainoastaan SAP:n tarjoamiin järjestelmiin, sillä Sucroksella käytössä on SAP:n toiminnanohjausjärjestelmä.

4.3 SAP ERP

Yksi maailmanlaajuisesti käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä on nimeltään SAP ERP. SAP ERP on SAP SE:n eli saksalaisen ohjelmistoalan yrityksen luoma toiminnanohjausohjelmisto.

Yrityksen nimi SAP SE tulee sanoista System Analysis Program Development, eli vapaasti suomennettuna ”järjestelmäänalyysiohjelman kehittäminen”. Yrityksen nimen ”SE” loppuosalla eli Societas Europaealla viitataan siihen, että yritys on julkinen osakeyhtiö, joka täyttää eurooppayhtiön vaatimukset. (SAP.)

SAP ERP järjestelmä on ohjelmisto, jonka avulla yritys kykenee yhdistämään eri liiketoimintalinjat yhteisesti saman ohjelmiston alle. Tämä edesauttaa tiedon siirtoa ja toimintojen yhteen pelaamista. Toiminnalliset SAP ERP osiot voidaan jakaa 10 eri kategoriaan, jotka ovat:

- Henkilöpääoman hallinta
- Tuotannon suunnittelu
- Materiaalihallinta
- Rahoitustoimitusketjun hallinta
- Myynti ja jakelu
- Projektijärjestelmä
- Talouslaskenta ja valvonta
- Tehdashuolto
- Laadunhallinta
- Investointien hallinta

(SAP.)

Järjestelmän etuina voidaan pitää sen muokattavuutta, sekä vahvoja raportointi- ja analytiikkaominaisuuksia. Lisäksi sen avulla yritys kykenee standardoimaan liiketoimintaprosessinsa ja yhtenäistämään visionsa yrityksen toiminnasta.

(TechTarget.)

4.4 SAP S/4HANA

Suocroksella käytössä on SAP-järjestelmän S/4HANA versio, joka toimii SAP ERP:n seuraajana. SAP S/4HANA eli high performance analytical appliance on järjestelmä, jonka toiminta pohjautuu muistinvaraiseen alustaan, joka luo mahdollisuudet suorituskyvyn parantamiselle ja reaaliaikaiselle toiminnalle. S/4HANA versio on laajempi ja modernimpi aiempiin versioiden nähden, sillä se sisältää integroituja ratkaisuja ja älykästä teknologiaa kuten tekoälyä ja koneoppimista.

S/4HANA alusta pitää sisällään kaikki oleelliset toiminnanohjaukseen liittyvät toiminnot aina taloushallinnosta myyntiin ja tuotannonohjaukseen asti. (SAP S/4HANA 2022.)

4.5 SAP PM

SAP PM eli SAP Plant Maintenance on tarkastus-, huolto- ja korjaustehtävien hallintaan tarkoitettu ohjelmisto. Ohjelmiston tarkoituksena on toimia alustana tuotantoyrityksien teknisten tietojen hallintaa varten. Järjestelmän kautta yritys kykenee ylläpitämään kattavaa tietokantaa laitteiden tarkastus- ja huoltotehtävistä. (Gambit.)

Suocroksella SAP PM:ää käytetään nimenomaan huolto- ja korjaustehtävien hallintaan. Järjestelmästä löytyy jokaiselle laitteelle määritellyt ennakkohuollot, joista järjestelmä luo asetettujen aikataulujen mukaan automaattisesti järjestelmään työpyynnön. Kun työ on tehty, se merkitään järjestelmään tehdyksi. Näin kunnossapidossa säilyy läpinäkyvyys ja laitteiden huoltojen seuraus ja valvonta sujuu vaivattomasti.

4.6 SAP MM

SAP MM eli Materials Management on alusta, jonka ominaisuuksiin kuuluu materiaalien- ja varastonhallintaa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että alusta toimii työkaluna esimerkiksi materiaalien varastomäärien suunnittelussa. SAP MM:n avulla yritys kykenee suunnittelemaan ostotoimintaansa oikea-aikaisesti, niin että toimitusketjuihin ei pääse syntymään aukkoja, mutta toisaalta myös niin, ettei tavaraa tarvitse makuutta varastossa liaksi etukäteen. Tämän avulla toiminta säilyy myös mahdollisimman kustannustehokkaana. (TechTArget.)

SAP MM toimii hyvin yhteen SAP PM:n kanssa. Kunnossapidon kannalta järjestelmien yhteen toimivuudesta on hyötyä muun muassa, kun suunnitellaan kriittisimpien laitteiden ja varaosien hankintaa.

5 Työn toteutus

Työ lähti käyntiin laboriolaitteiden laitetietojen kartoittamisella. Laitteista haluttiin kerätä ylös kaikki oleellimmat tiedot, kuten laitteiden merkki, malli, sarjanumerot, huoltovälit, sekä laitteisiin kohdistuvat varaosat.

Tietojen kartoitus aloitettiin käymällä läpi jo olemassa olevia materiaaleja laboratorion tiloissa. Lisäksi tietojen kokoamista varten haastateltiin laboratorion henkilökuntaa ja etsittiin lisätietoja myös valmistajien sivuilta.

Tietojen keruuta varten luotiin Excel-taulukko, johon koottiin jokaisesta laitteesta laitetiedot; nimi, laitekoodi, sarjanumero, kalibrointiväli, sekä kalibroinnin suorittaja. Lisäksi taulukkoon lisättiin työn edetessä myös huolto-ohjeet, varaosat, sekä kriittisyysluokitus. Excel-taulukko valmisteltiin sellaiseen muotoon, että tietojen siirto SAP:iin onnistuisi mahdollisimman vaivattomasti. Liitteessä 1 on esitettynä Excel-taulukossa esiintyvät laitetiedot.

5.1 Kriittisyysluokittelun teko

Kunnossapidon kriittisyysluokittelu toteutetaan Sucroksella PSK 6800 kriittisyysluokittelun mukaan. Luokittelussa arvioidaan kriittisiä tekijöitä ja niiden painoarvoa, sekä vikaantumisväliä. Kunnossapidon käytössä oleva luokittelumenetelmä ei kuitenkaan soveltunut sellaiseen käytettäväksi laboriolaitteiden luokitteluun, sillä tuotannon ja laboratorion laitteet, sekä ympäristö poikkeavat toisistaan niin voimakkaasti.

Laboratorion laitteet päädyttiin luokittelemaan yksinkertaisesti A, B ja C luokkiin sen mukaan, kuinka kriittiseksi laitteet koettiin laboratorion toiminnan kannalta. Luokittelu toteutettiin kuvan 7 mukaisin kriteerein yhdessä laboratorion henkilökunnan kanssa. Luokittelun tavoitteena oli, että A, B ja C luokkiin jakamalla saataisiin pääpaino ja huomio kiinnitettyä laitteiden vikaantuessa ensisijaisesti A-luokan laitteisiin ja näin optimoitua resurssit oikeanlaiseen järjestykseen.

Toiseksi eniten laitteita kuului luokkaan B. Tällaisia laitteita olivat muun muassa IR-kuivaimet, refraktometrit, sekä polarimetrit. Laitteet ovat merkittäviä analyysien tekoon ja tuloksien saamiseen, mutta monen laitteen kohdalla oli osattu jo etukäteen varautua hyvin ongelmatilanteisiin ja mietitty etukäteen varatoimenpiteet laitteiden hajoamisen varalle. Lisäksi monien B-luokkaan kuuluvien laitteiden kohdalla tilanne oli se, että samantapaisia laitteita oli kaksi kappaletta, jolloin toisen laitteen hajotessa voitaisiin väliaikaisesti hyödyntää toista vastaavaa laitetta.

Kaikista kriittisimpään eli A-luokkaan kuului vähiten laboratoriolaitteita. Tulokseen vaikutti voimakkaasti laboratorion hyvä ennakointi ja varautuminen laitteiden hajoamiseen. Kaksi laitteista sai kuitenkin luokakseen A:n, sillä hajotessaan nämä laitteet vaativat huomattavia lisäresursseja, jotta laboratorion toiminta ja analyysit kyseisten laitteiden osalta saataisiin suoritetuksi. Näiden laitteiden osalta käytiin keskustelua eri toimenpiteiden vaihtoehdoista ja mietittiin erilaisia ratkaisuja ongelmatilanteiden varalle.

5.2 Konsernin kalibrointiohjeistuksen toiminnantarkastus

Yrityksellä on käytössä oma konsernin ohjeistus, koskien laboratoriolaitteiden kalibrointitaajuuksia. Ohjeistuksen tarkoituksena on varmistaa, että analyysitulokset ovat vertailukelpoisia kaikkien samaan konserniin kuuluvien laboratorioden välillä. Ohje on luotu koskemaan yleisimmin Nordzuckerin laboratorioissa käytössä olevia laitteistoja. Ohjeistuksen piiriin kuuluvat laitteet ovat:

- Refraktometrit
- Vaa'at
- Polarimetrit
- Spektrofotometrit
- Johtokyky mittarit
- Uunit
- pH mittarit

- Pipetit
- Testiseulat

Nordzuckerin ohjeet koskevat vain käytössä olevia laitteita ja ovat siinä määrin suuntaan antavia, että esimerkiksi työolosuhteet tai viranomaisvaatimukset voivat vaikuttaa kalibrointitiheyksiin paikallisesti. (Nordzucker Group.) Alla olevaan taulukkoon on koottu vertailtavaksi Nordzuckerin ohjeistuksen mukaiset kalibroinnit, sekä Sucroksella tällä hetkellä käytössä olevat kalibrointitiheydet.

Laite	Nordzucker		Sucros	
	sisäinen kalibrointi	ulkoinen kalibrointi	sisäinen kalibrointi	ulkoinen kalibrointi
Refraktometrit	Nollapiste 1/pvä + 1/kvartaali sokeriliuoksella	-	Nollapiste aina käytettäessä + 1/kk sokeriliuoksella	-
Vaa'at	1/kvartaali	1/vuosi	1/kk	1/vuosi tai kerran 3 vuodessa riippuen vaa'asta
Polarimetrit	Nollapiste 1/pvä + kvartsi standardi + 2/vuosi sokeriliuoksella	1/vuosi	Nollapisteen tarkastus aina käytön jälkeen. Kalibrointi 1/kk	1/vuosi
Spektrofotometrit	2/vuosi suodattimella/liuoksella tai 1/kk sokerilla	1/vuosi	1/vuosi	1/vuosi
Johtokykymittarit	1/kvartaali	-	1/kk	-
Uunit	1/kvartaali	-	1/kvartaali	-
Pipetit	Tarvittaessa	1/vuosi (myös sisäinen kalibrointi ok)	1/vuosi	-
Testiseulat	Silmämääräinen tarkistus usein	Joka toinen vuosi uudet seulat/ uudelleen sertifiointi	Silmämääräinen tarkastus aina käytettäessä	-

Kuva 8 Nordzuckerin ja Sucroksen kalibroinnit koottuna taulukkoon vertailtavaksi

Nordzuckerin laatimaa kalibrointiohjeistusta verrattiin Sucroksen laboratoriossa käytössä oleviin kalibrointimenetelmiin ja kalibrointiväleihin ja niistä luotiin yhteinen taulukko vertailua helpottamaan. Taulukkoa tutkimalla voidaan huomata, että Sucroksen laboratoriossa noudatetaan hyvin konsernin omaa ohjeistusta. Lisäksi huomattavissa on myös se, että usean laitteen kohdalla Sucroksen laboratorion kalibrointitiheys on konsernin ohjeistusta tiheämpi. Ainut kalibrointi, mikä poikkesi konsernin ohjeistuksesta, oli testiseulojen

uusiminen/uudelleen sertifiointi, mikä perusteltiin niiden vähäisellä käytöllä. Poikkeavuudesta viestittiin laboratorion henkilökunnalle korjaustoimenpiteiden saavuttamiseksi.

5.3 SAP:n käyttöönotto

Viimeisenä osiona työssä oli siirtää kaikki tiedot SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Työ vaati muiden tehtaiden SAP-rakenteiden tutkimista ja vertailua, sekä pohdintaa mikä olisi paras mahdollinen ratkaisu Sucroksen laboratoriolaitteille. Pohdinnoissa päädyttiin siihen lopputulokseen, että luodaan vastaava puurakenne, kuin mikä Porkkalan tehtaalla on käytössä (kuva 9).

POR-30-11	Laboratoriolaitteet
▶ POR-30-11-HR01	PH-MITTARIT
▶ POR-30-11-HR02	IONIANALYSAATTORIT
▶ POR-30-11-HR03	JOHTOKYKYMITTARIT
▶ POR-30-11-HR04	TITRAATTORIT
▶ POR-30-11-HR05	REFRAKTOMETRIT
▶ POR-30-11-HR06	PROSESSIN REFRAKTOMETRIT
▶ POR-30-11-HR07	SPEKTROFOTOMETRIT
▶ POR-30-11-HR08	SAMEUSMITTARIT
▶ POR-30-11-HR09	POLARIMETRIT
▶ POR-30-11-HR10	IR-KOSTEUSANALYSAATTORIT
▶ POR-30-11-HR11	SEULAT
▶ POR-30-11-HR12	VAA'AT
▶ POR-30-11-HR13	RAININ PIPETIT
▶ POR-30-11-HR15	LÄMPÖHAUTEET
▶ POR-30-11-HR16	PEKTINOMETRIT
▶ POR-30-11-HR17	INKUBOINTIKAAPIT
▶ POR-30-11-HR18	LÄMPÖKAAPIT
▶ POR-30-11-HR19	JÄÄKAAPIT
▶ POR-30-11-HR20	LAMINAARIKAAPIT
▶ POR-30-11-HR21	AUTOKLAAVIT
▶ POR-30-11-HR22	NIR INSTRUMENTIT
▶ POR-30-11-HR23	VESILAITTEISTOT
▶ POR-30-11-HR24	HPLC -LAITTEISTO 1200 SERIES
▶ POR-30-11-HR25	HPLC -LAITTEISTO 1260 INFINITY
▶ POR-30-11-HR27	MIKROMETRIT
▶ POR-30-11-HR28	VESIHAUTEET
▶ POR-30-11-HR29	PIPETIT
▶ POR-30-11-HR30	LÄMPÖMITTARIT
▶ POR-30-11-HR31	ANNOSTELIJAT
▶ POR-30-11-HR32	DIGITAALIBYRETIT
▶ POR-30-11-HR33	LÄMPÖTILALOGGERIT
▶ POR-30-11-HR34	JÄÄHDYTTIMET
▶ POR-30-11-HR35	VETOKAAPIT
▶ POR-30-11-HR36	TRASAR
▶ POR-30-11-HR37	PESUKONEET
▶ POR-30-11-HR38	KUIVAUSKAAPIT

Kuva 9 Porkkalan SAP-näkymä laboratoriolaitteista

Ennen kuin SAP:iin lähdettiin tekemään minkäänlaisia muutoksia, rakenne näytti kuvan 10 mukaiselta. SAP:ssa oli siis ainoastaan muutama kansiorakenne, jotka nekin olivat tyhjiä.

SAK-30-11		Laboratoriolaitteet
•	SAK-30-11-0000	LABORATORIO SÄKYLÄ
•	SAK-30-11-0010	LABORATORIO SÄHKÖ
•	SAK-30-11-0020	LABORATORIO AUTOMAATIO
•	SAK-30-11-0050	LABORATORIO KONEET JA LAITTEET (41360)

Kuva 10 Laboratoriolaitteiden SAP-rakenne alussa

Kansiorakenteita lähdettiin muokkaamaan niin, että ylätasoin otsikko pysyi vakiona ja alemman tason kansioiden nimet muutettiin, sekä kansioita luotiin huomattavasti lisää. Kansiot jaettiin laiteryhmittäin niin, että yksi kansio pitää sisällään aina yhden laiteryhmän laitteet. Esimerkiksi Alipainelaite-kansion alta löytyy kaikki alipaineella toimivat laitteistot, kuten alipainepumput ja alipainesäätimet.

Kun SAP:iin oli saatu luotua toimiva rakenne, aloitettiin tietojen siirto. Tietojen siirron eri toteutustavoista käytiin keskustelua yrityksen kunnossapitosuunnittelijan kanssa. Excelin ja konsernin SAP:n välisten tietojen siirrossa on aiemmin havaittu yhteentoimivuusongelmia, jonka vuoksi tässä työssä päädyttiin siihen ratkaisuun, että tiedot siirretään manuaalisesti Excelistä sarake sarakkeelta SAP:iin. Siirrettäviä laitteita oli työn aikana alle 200, joten tämä menetelmä oli työläästä tavasta huolimatta hyvin toteutettavissa. Kuvassa 11 on esitettynä näkymä SAP:sta tietojen siirron jälkeen.

Laboratoriolaitteet					
SAK-30-11-0010 ALIPAINELAITTEET					
10043826	L010 Alipainepumppu+alipainesäädin v800	C	v800		BUCHI
10043827	Alipainepumppu vacuubrand	C	VACUUBRAND		
10043828	Alipainepumppu+alipainesäädin KIF LAB	C	Laboport		KIF LAB
SAK-30-11-0020 ANNOTELULAITTEET					
10043829	L177 Annotelulaite AutoDosage	B	AutoDosage		SCHMIDT+HAENSCH
SAK-30-11-0030 ANNOTELIJAT					
SAK-30-11-0040 AUTOKLAAVIT					
10043859	L021 Autoklaavi Systec D-65+	C	D-65+		SYSTEC
SAK-30-11-0050 PIPETTI SÄÄDETTÄVÄT					
10043860	L026 Pipetti 5-40 µl	C	Finnpipette Digital		THERMO SCIENTIFIC
10043861	L031 Pipetti 5-40 µl	C			LABSYSTEMS OY
10043875	L032 Pipetti 40-200 µl	C	Finnpipette Digital		THERMO SCIENTIFIC
10043876	L212 Pipetti 40-200 µl	C	Ultra High Performan		VWR
10043877	L211 Pipetti 40-200 µl	C	Finnpipette F2		THERMO SCIENTIFIC
10043878	L213 Pipetti 40-200 µl	C	Finnpipette F2		THERMO SCIENTIFIC
SAK-30-11-0060 BYRETTI TITRONIC JA TITROLINE					
10043863	L070 Byretti 25ml vara	C	Digital III		BRAND
10043864	L081 Byretti 25ml	C	Titrette		BRAND
10043865	L191 Byretti 25ml	C	Titrette		BRAND
10043866	L074 Byretti 50ml vara	C	Digital III		BRAND
10043867	L068 Byretti 25ml	C	Digital III		BRAND
10043868	L182 Byretti 20ml	C	Titronic basic		BRAND
10043869	L183 Byretti 20ml	C	Titronic basic		BRAND
10043870	L184 Byretti 20ml	C	Titronic basic		BRAND
10043871	L121 Titraattori TitroLine easy	C	TitroLine easy		SCHOTT
10043872	L123 Titraattori TitroLine easy	C	TitroLine easy		SCHOTT
10043873	L148 Titraattori TitroLine easy	C	TitroLine easy		SCHOTT
10043874	L147 Titraattori TitroLine 5000	C	TitroLine 5000		SCHOTT

Kuva 11 SAP näkymä tietojen siirron jälkeen

Laitteet ryhmiteltiin SAP:iin niin, että samantyyppiset laitteet löytyvät kaikki samasta otsikkoryhmästä. Jokaiselle laitteelle luotiin oma laitekohtainen tunnus, jonka lisäksi kuvassa 11 näkyy jokaisesta laitteesta laitteen nimi ja laboratoriossa annettu juokseva koodi esim. (L182), kriittisyysluokka, sekä laitteen malli ja valmistaja.

Lisäksi kaikille laboratoriolaitteille luotiin SAP:iin jaksotetut ennakkohuollot ja ennakkohuolto-ohjeet. Ennakkohuollot aikataulutettiin niin, että järjestelmä luo jokaisesta huollosta erillisen huoltopyynnön kalenteriajan mukaisesti. Kuvassa 12 on esitettyä SAP:sta huoltosuunnitelman syklien ikkunanäkymä. Ikkunassa asetetaan laitteelle huoltosykli, eli aikaväli, sekä yksikkö eli esimerkiksi kuukausi/kvartaali/vuosi sen mukaan, kuinka usein huollot on tarkoitus toteuttaa. Näin huoltoja ei tarvitse enää muistaa ulkoa, vaan järjestelmä tekee sen automaattisesti. Työt on myös helppo kuitata järjestelmän kautta toteutetuiksi.

The screenshot shows the SAP 'Syklit' (Cycles) configuration screen for maintenance plan 3551. The cycle is named '12 KK.' and has a description 'Joka vuosi' (Every year). The transition value is set to 0. The interface includes tabs for 'Huoltosuunnitelman syklit 08.05.2024', 'Huoltosuunnitelman ajoitusparametrit', and 'Huoltosuunnitelman lisäti...'. A search bar at the top contains 'SAK_EH_labra'.

Sykli	Yksikkö	Huoltosyklin teksti	Siirtymä
12 KK.		Joka vuosi	0

Kuva 12 Huoltosuunnitelman syklit

Laitteiden varaosat kirjattiin myös ylös järjestelmään. Varaosista kirjattiin ylös kaikki merkittävimmän tiedot, kuten valmistaja ja malli ja tiedot lisättiin jokaisen laitteen kohdalle erikseen. Jatkossa varaosat ovat selkeästi SAP:ssa tarkasteltavissa ja tulevaisuudessa tilaukset voidaan toteuttaa myös suoraan järjestelmän kautta. Kuvassa 13 on näkymä siitä, miten laitteen varaosat näkyvät järjestelmässä.

The screenshot shows a list of materials in SAP. The selected material is '10044126', which is a 'Happimittari Multi 9310' (Oxygen meter Multi 9310). The material is associated with the plant 'C' and the storage location 'Kalvo: WTW SC-FDO 925 Xylem'. The parent material is 'SAK-30-11-0070'.

SAK-30-11-0070	HAPPIMITTARIT
10044126	Happimittari Multi 9310 C
	Kalvo: WTW SC-FDO 925 Xylem

Kuva 13 Happimittarin varaosat

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää laboratorion kunnossapitoa ja saada siirrettyä kaikki laboratorion laitetiedot SAP-toiminnanohjausjärjestelmään. Työn lähtökohtana oli ajatus siitä, että lähitulevaisuudessa SAP toimisi myös laboratorion henkilökunnan työkaluna.

Alkutilanne ennen työn aloittamista oli se, ettei yrityksen laboratorion käytössä ollut minkäänlaista kunnossapitoon soveltuvaa toiminnanohjausjärjestelmää. Huoltotoimenpiteet oli totuttu kirjaamaan Excel-tiedostoihin, joista tietojen etsiminen koettiin kuitenkin jonkin verran työlääksi. Tavoitteena oli saada luotua työkalu, jonka avulla laboratorion henkilökunta pystyisi hallitsemaan ja tarkastelemaan paremmin laboratoriolaitteita koskevia tietoja, huoltoja, sekä varaosatarvetta.

Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin luotua SAP-toiminnanohjausjärjestelmään halutunlainen laiterekisteri, josta löytyy listattuna kaikki laboratorion laitteet, sekä niitä koskettavat tiedot kuten sarjanumerot ja laitepaikat. Laiterekisterin lisäksi laitteille tehtiin kriittisyysluokitus, sekä luotiin järjestelmään huolto-ohjeet, jotka jaksotettiin luomaan työpyynnöt kalenteriajan mukaisesti. Nämä toimenpiteet helpottavat tulevaisuudessa kunnossapidon aikataulusta, sekä lisäävät toiminnan läpinäkyvyyttä. SAP:iin listattiin myös jokaista laitetta koskevat varaosat ja tarkat tiedot muun muassa valmistajasta, merkistä ja mallista. Tämä sujuvoittaa varaosien tilaamista, kun tiedot ovat järjestelmässä näkyvillä, eikä niitä tarvitse lähteä etsimään paikanpäälle.

Keskustelua on käyty myös siitä, olisiko tulevaisuudessa mahdollista siirtää laboratorion analyysiohjelmisto myös SAP:iin niin, että saataisiin integroitua kaikki järjestelmät saman palvelun alle. Tällä hetkellä asia ei kuitenkaan ole ajankohtainen, vaan seuraavaksi SAP aiotaan ottaa henkilökunnan käyttöön laboratoriossa. Käyttöönottoaminen vaatii vielä henkilökunnan perehdyttämistä ja tulevaisuudessa varmasti lisää järjestelmän kehitystä. Järjestelmä on nyt kuitenkin saatettu käyttöön otettavaan muotoon.

7 Lähteet

Gambit, SAP PM, What is SAP PM? Viitattu 15.3.2024

<https://www.gambit.de/en/wiki/sap-pm/>

Guideline, Nordzucker Group. Calibration Frequencies in the Laboratories (NZ-3.18.2.5-G). Viitattu 26.3.2024.

Järviö, J.; Piispa, T.; Parantainen, T. & Åström T. 2007. Kunnossapito. 12., 40-47., 219-220. 4. uudistettu painos. Hamina: KP-Media Oy.

Järviö, J.; Piispa, T. 2012. Kunnossapidon julkaisusarja n:10. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 18-28., 51-56. Helsinki: KP-Media Oy.

Lamber-Torres, G; Bonaldi, E. & Eli de Lacerda de Oliveira, L. 2023. Maintenance Management- Current Challenges, New Developments, and Future Directions. 4, 40-41. Lontoo: IntechOpen.

Microsoft, Mikä on ERP? Viitattu 13.3.2024 <https://dynamics.microsoft.com/fi-fi/erp/what-is-erp/>

Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. 148. Helsinki: KP-Media Oy.

Nestell, J. 2018. Successful ERP Systems: A Guide for Businesses and Executives. New York: Business Expert Press, LSS.

Opetushallitus. Kunnossapito menestystekijä. 2.3 Kunnossapidon toiminnot ennen vian ilmenemistä. Viitattu 29.4.2024

http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-3_kunnossapidon_toiminnot_ennen_vian_ilmenemista.html

Oracle NetSuite. ABC Inventory Analysis & Management. 2023. Viitattu 4.4.2024 <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/abc-inventory-analysis.shtml>

Pinja, ABC-luokittelu auttaa kunnossapidon resursoinnissa. 2018. Viitattu 4.4.2024 <https://blog.pinja.com/fi/abc-luokittelu-auttaa-kunnossapidon-resursoinnissa>

Profiz Business Solution Oy. 2013. ERP toiminnanohjausjärjestelmän ostajan opas PK- yrityksille. 3., Viitattu 12.2.2024 <https://www.profiz.com/profiz/wp-content/uploads/2017/05/ERP-Ostajan-opas.pdf>

Promaint, Kunnossapidon ja tuotannon erikoislehti, Kunnonvalvonta ja kunnossapito uudet SFS-käsikirjat kunnossapitoon. Viitattu 17.3.2024 <https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Kunnonvalvonta-ja-kunnossapito-uudet-SFS-kasikirjat-kunnossapitoon>

PSK 6800. Laitteiden kriittisyysluokittelu teollisuudessa. 2008. 18. PSK Standardisointiyhdistys ry. Helsinki: PSK.

Ramentor, ELMAS 4, Laitteiden kriittisyysluokittelu, 2012. Viitattu 13.3.2024 <http://www.ramentor.com/wordpress/wp-content/uploads/2018/11/ELMAS-Kriittisyysluokittelu.pdf>

SAP, Mikä on SAP? Viitattu 12.2.2024 <https://www.sap.com/finland/about/what-is-sap.html>

SAP, Mikä on ERP? Viitattu 12.2.2024 <https://www.sap.com/finland/products/erp/what-is-erp.html>

SAP S/4HANA 2022, Feature Scope Description. 8-10. Versio 4.2 – 2024-03-06. Viitattu 2.4.2024 https://help.sap.com/doc/e2048712f0ab45e791e6d15ba5e20c68/2022/en-US/FSD_OP2022_latest.pdf

SFS-EN 13306:2017. Kunnossapito. Helsinki: Suomen Standardisointiliitto SFS ry.

TechTarget, SAP ERP. Viitattu 13.3.2024 <https://www.techtarget.com/searchsap/definition/SAP>

TechTarget, SAP MM (SAP Materials Management). Viitattu 15.3.2024 <https://www.techtarget.com/searchsap/definition/SAP-Materials-Management-MM>

Tilastokeskus, 2023. Tietotekniikan käyttö yrityksissä: Toiminnanohjausjärjestelmä (ERP) oli käytössä 57 %:lla yrityksistä vuonna 2023. Viitattu 29.4.2024 <https://stat.fi/julkaisu/cl8ju4icl85120cvzb2317b7>

8 Laboratoriolaitteiden tiedot Excel-taulukkoon kerättyinä

LAITTEET	LABORATORIOSSA ANNETTU KOODI	SARJANUMERO	KALIBROINTI VÄLI LABORATORION OMAN HENKILÖKUNNAN TEKEMÄNÄ	VALMISTAJAN TEKEMÄT HUOLLOT	HOITO-OHJE (linkki ohjeeseen)	VIIMEISIN SUORITETTU KALIBROINTI/HUOLTO	HISTORIA	VARAOSAT/ LISÄOSAT	ABC LUOKKA
IR-kuivaimet									
Halogeenikosteusanalysaattori, Mettler Toledo HR83	L168	1123362411	vain käynnin aikana 1x/2kk	1x/3v, G.W.Berg	Mettler Toledo HR83	Kalib. 18.10.2023	Otettu käyttöön 17.9.2009	Kalibrointiaine: SmartCal, Moisture Analyzer Test Substance	B
Halogeenikosteusanalysaattori, Mettler Toledo HX204	L179	B228102781	1x/2kk		Mettler Toledo HX204	17.1.2024	Otettu käyttöön 11.9.2014	Kalibrointiaine: SmartCal, Moisture Analyzer Test Substance	B
Johtokyky-/pH-mittarit									
Johtokyky-/pH-mittari Hach, HQ2200	L214	220912200040	1/kk		Johtokykymittari	14.3.2024	Otettu käyttöön 16.8.2022	Vertailumateriaali elektrolyytisen johtavuuden mittaamiseen: Potassium chloride solution nominal	C
Johtokykymittari Mettler Toledo, SevenEasy	L166	1229525624	1/kk		Johtokykymittari	14.3.2024		Potassium chloride solution nominal 0.147mS/cm. 1.01586.0001	C
Kidekoko-analysointilaitteet									
Kidekoko-analysointilaitte CAMSIZER, Retsch technology	L170	no 0339, tyyppi IP50	1/vuosi	1/v, OleiniTec		Kalib. 19.7.2023. Huolto 11.9.2023	Otettu käyttöön toukokuussa 2011		B
Lämpökaapit									
Lämpökaappi, Memmert UM 200	L058	D06058	1x/3kk		lämpökaapit huolto-ohjeet	24.1.2024			B
Lämpökaappi, Memmert UM 500	L059	b501.0663	1x/3kk		lämpökaapit huolto-ohjeet	24.1.2024			C
Lämpökaappi, Memmert IPP 400	L063	R405.0023	1x/3kk		lämpökaapit huolto-ohjeet	24.1.2024			B
Lämpökaappi, Memmert IPP 200	L065	R208.0064	1x/3kk		lämpökaapit huolto-ohjeet	24.1.2024			C
Lämpökaappi, Memmert UFE 400	L103	0410.1826	1x/3kk		lämpökaapit huolto-ohjeet	24.8.2023	Otettu käyttöön 09/2010		C
Muhveliuunit									
Muhveliuuni Carbolite	L078	20-502409	-	1x/2v, Hyyo	-		Salosta 2007 (L156K)		B
pH-mittarit									