

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2021

Kim Storing

KUNNOSSAPIDON TOIMINTA SAP -YMPÄRISTÖSSÄ

– Plant Maintenance Reporting

Kim Storing

KUNNOSSAPIDON TOIMINTA SAP-YMPÄRISTÖSSÄ

- Plant Maintenance Reporting

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten Power bi -sovellukseen luotuja plant maintenance reporting -mittareita voi hyödyntää kunnossapidossa. Projektin aikana selvitettiin, miten mittarit toimivat ja miten SAPin käyttö vaikuttaa niiden arvoihin. Työ suoritettiin Paraisilla sijaitsevalle Paroc Oy:lle (Paroc), jonka omistaa amerikkalainen yritys nimeltä Owens Corning. Paroc tuottaa mineraalikivestä valmistettua eristysmateriaalia taloihin ja laivoihin. Työ toteutettiin Parocin kunnossapidon työnjohtajien kanssa.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään SAP-toiminnanohjausjärjestelmää ja plant maintenance -moduulin hyödyntämistä kunnossapidossa. Power bi -sovelluksessa olevat mittarit ovat Owen Corningin luomia indikaattoreita, joilla pystytään seuraamaan ja vertaamaan kaikkien yhtiön omistamien tehtaiden kunnossapitoa. Mittarit saavat informaation SAP-järjestelmästä tehdyistä raportoinneista ja heijastavat suoraan kunnossapidon toimintaa. Toiminnanohjauksen tehostamiseksi haluttiin selvitys siitä, mistä mittarit koostuvat ja miten niitä voidaan hyödyntää.

Työssä käytettiin SAP ECC 6 -järjestelmää, joka oli tehtaalle uusi. Käyttökokemuksen puutteesta johtuen järjestelmän käyttö vaati tehostamista ja kehittämistä. Opinnäytetyöhön sisältyi ohjelman käytön opetteleminen, jotta voitiin ohjeistaa mekaanikkoja ja sähköasentajia raportoimaan töitä SAPin vaatimalla tavalla.

Työssä saatiin hyvä käsitys siitä, miten mittarit toimivat ja mikä niihin vaikuttaa. Samalla huomattiin, etteivät kaikki mittarit sovi tehtaan käyttöön ilman lisäkehitystä. Suurin käytännön haaste oli SAPin käyttö ja raportoinnin hankaluus uudella ohjelmalla.

ASIASANAT:

Kunnossapito, vikailmoitus, SAP, Power Bi.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical Engineering

2021 | 38 of pages

Kim Storing

PLANT MAINTENANCE REPORTING

The objective of this thesis was to examine how the metrics created in an application called Power bi works and how they can be used in maintenance work. In the project the metrics had to be defined and how the use of SAP affects them. The job was done in Paroc Oy (Paroc), which is located in Parainen, and owned by an American company called Owens Corning. Paroc is a factory that produces insulation material from mineral-stone for houses and ships. The job was implemented with the maintenance supervisors and foremen.

This thesis handles SAP enterprise resource planning and how the plant maintenance module can be used in maintenance work. In the Power bi application there are indicators that are created by Owens Corning, so that the company can track and compare all the factories they own regarding maintenance. The metrics get all the information from reports made in the SAP program, and it reflects straight from the action made by maintenance. By clearing out the metrics, and how to use SAP corrective, would resource planning of maintenance be increased.

SAP ECC 6-system was used in this project, which was new to the factory. Due to the lack of user experience, developing is still needed. By learning to use SAP program right the mechanics and the electricians could be taught the right way of reporting if the supervisors would learn how to use the SAP program correctly

What effects on the metrics and how they work is cleared out and determined, by the end of this project. It's clear from the results, that the metrics does not work as that in the fabric without some more developing. The biggest challenge was the use of SAP and reporting with the new program.

KEYWORDS:

SAP, Maintenance, Power bi, Workorder

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	8
2 TOIMINNANOHJAUS	9
2.1 LEAN-filosofia	13
2.2 Maintenance excellence	14
3 ERP-OHJAUSJÄRJESTELMÄ	16
3.1 SAP-toiminnanohjausjärjestelmä	16
3.2 Prometheus	17
3.3 Kunnossapito SAP-ympäristössä	17
4. POWER BI	21
5.EAM-PLATFORM	22
5.1 Lähtötilanne	22
5.2 Opinnäytetyöprosessi	22
5.3 Kunnossapitotutkimus	24
6. KEHITYSKOhteet	34
7. POHDINTAA	36
LÄHTEET	37

KUVAT

Kuva 1. SAP Modules (Sap4tech 2021). https://sap4tech.net/sap-modules-list/	10
Kuva 2. KP-ilmoituksen teko SAPissa. Oma näytönkaappaus.	18
Kuva 3. Computerized Maintenance Management Systems Made Easy	18
Kuva 4. SAP Utilization	24
Kuva 5. Scheduled Compliance	25
Kuva 6. Unscheduled work	26
Kuva 7. Manpower Scheduled	27
Kuva 8. Backlog	28
Kuva 9. PM Compliance	28
Kuva 10. Reactive Work	29
Kuva 11. Reaktive HRs	29
Kuva 12. Safety SLA	30
Kuva 13. Reliability Asset Health	31
Kuva 14. MRO Cycle Count Accuracy	32
Kuva 15. Inventory Parts on BOM	33

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

Sanastot.

AUTOM	Automation, suomeksi automaatio
BOM	Bill of material, suomeksi tuoterakenne
CMMS	Computerized Maintenance Management Systems, tarkoittaa suomeksi kunnossapitojärjestelmää
EAM	Enterprise Asset Management
ECC	ERP Central Component
ELEC	Electrical maintenance, suomeksi sähköinen kunnossapito
EQ	Equipment, suomeksi Laitteet
ERP	Enterprise resource planning, suomeksi toiminnanohjaus
JIT	Just In Time, LEAN työkalu, suomeksi juuri oikeaan aikaan
MACM	Material committed, tarkoittaa suomeksi työlle varattuja varaosia
MECH	Mechanical maintenance, suomeksi mekaaninen kunnossapito
MRO	Maintenance, Repair, Overhaul, suomeksi epäsuorat hankinnat
MTBF	Mean Time Between Failiours, on suomeksi laitteen keskimääräinen vikaantumistila korjauksen jälkeen
MTTR	Mean Time To Repair, suomeksi keskimääräinen korjausaika
PMR	Plant Maintenance Reporting
PR	Purchase Requisition, suomeksi hankintaehdotus

PROD	Production, suomeksi tuotanto
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte, suomeksi tietojenkäsittelyjärjestelmät, sovellukset ja tuotteet.
SLA	Service Level Agreement, on suomeksi palvelutasosopimus

SAPissa käytetyt vikailmoitusten eri tyypit:

- 21 Reaktiivinen, (Reactive)
- 22 Ennaltaehkäisevä, (Preventive)
- 23 Suunniteltu, (Planned)
- 24 Seisova, (Standing)
- 27 Operaatio, (Operations)

Kunnossapidon työn nimitys

- | | |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| - 002 corrective | Korjaava kunnossapito |
| - 005 Safety | Turvallisuus |
| - 006 Environment | Ympäristö |
| - 007 PdM Corrective
korjaustapahtumat | Kunnonvalvontaan perustuvat |
| - 008 Parts refurbishment | Vaihdetun varaosan korjaus |
| - 009 Parts fabrication | Osan valmistus |
| - 010 Modification & improvements | Pienparannus, kehitystyöt |
| - 011 Schedule change & trial work
pito | Käyttöikään perustuva kunnossa |
| - 015 Insurance | Vakuutus |
| - 017 PM corrective
työt | Ennakkohuolto reitillä havaitut |
| - 018 Warranty | Takuu työ |
| - 019 Quality | Laatu |
| - 020 Production | Tuotannon työt |

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on selvittää, miten SAP-toiminnanohjausjärjestelmän käyttö vaikuttaa Power bi -sovelluksessa oleviin kunnossapidon mittareihin. Vuonna 2019 Paroc vaihtoi IFS-toiminnanohjausjärjestelmän SAPIin, josta johtuen myös Paraisten tehdas on mukana power-bi sovelluksessa. Power biissä analysoidaan kaikkia Owen Corningin omistamia tehtaita, johon Paroc myös kuuluu. Työn aiheeseen päädyttiin, koska tarvittiin selvitys, mistä eri mittarit koostuvat ja mitä muutoksia tekemällä päästäisiin asetettuihin tavoitteisiin ja miten niitä ylläpidetään.

Toiminnanohjausjärjestelmissä on tärkeää tietää, miten ohjelma toimii ja miten sitä käytetään, jotta saataisiin paras mahdollinen hyöty irti työn suunnittelusta, toteutuksesta ja raportoinnista. SAP-ohjelmaan siirtymisestä työn alussa oli tiedossa, että ongelmana on työn raportointi, varaosien löytäminen ja kuittaaminen ja kenelle työ on suunniteltu ja mille päivälle. Opinnäytetyön aikana selvitettiin, miten töiden jakaminen tapahtuu oikein ja miten raportointi tulisi tehdä, jotta työn seuranta sujuisi niin kuin sen pitää.

Opinnäytetyö suoritettiin Paraisten kivivillatehtaalla, kesän 2020 aikana. Paroc Oy tuottaa mineraalikivestä valmistettua eristevillaa taloihin ja laivoihin. Paraisten tehdas on tällä hetkellä ainut tehdas Suomessa, sen jälkeen kun Oulun ja Lappeenrannan tehtaot suljettiin. Parocilla on myös tehtaita Ruotsissa, Puolassa ja Venäjällä. Vuonna 2018 Parocista tuli osa Owens Corningia. Owens Corning on amerikkalainen "Fortune 500® company". Fortune 500 on yhdysvaltalainen talouslehti, joka ilmoittaa yhdysvaltaisten yritysten liikevaihdon suuruusjärjestyksessä. Owens Corning on tehnyt eristemateriaalia pääsääntöisesti lasikuidusta jo melkein 70 vuotta, ja se on perustettu vuonna 1938 Toledossa, Ohiossa. Owens Corning on tällä hetkellä yksi suurimpia eristevalmistajia maailmassa ja työllistää 18 000 työntekijää yli 30 maassa. Kaikki alkoi 1930-luvulla, kun epäonnistunut kokeilu johti yllättäviin lopputuloksiin, eristevalmistuksen saralla. Siitä lähtien yritys on vain kasvanut. Sen tuotteita on käytetty esimerkiksi, toisessa maailmansodassa, Apollon avaruus-puvuissa, ja Dubain pilvenpiirtäjissä.

2 TOIMINNANOHJAUS

Enterprise resource planning (ERP) on toiminnanohjausohjelma, joka on luotu suurille tai keskisuurille yrityksille, ja sillä pystytään suorittamaan yrityksen päivittäisiä toimintoja reaaliajassa. Niitä ovat esimerkiksi

- kirjanpito
- materiaalihankinnat
- projektinhallinta
- riskienhallinta
- taloudenhallinta
- kunnossapito.

Markkinoilla on tarjolla satoja eri toiminnanohjausohjelmia valmistavia yrityksiä, mutta riippuen oman yrityksen koosta on organisaatiolle helppo valita juuri sopiva. Pienille tai uusille yrityksille on olemassa myös ilmaisversioita, joilla voidaan hallita perusasioita. Näissä ei välttämättä ole pilvipalveluita tai offline-mahdollisuuksia. Kun yritys kasvaa ja palveluita tarvitaan monipuolisemmin, löytyy siihenkin valinnanvaraa. Thirdstrage consulting-verkkosivuilla (2020) mainitaan, että kymmenen parasta toiminnanohjausohjelmistoa ovat:

1. Oracle NetSuite
2. Microsoft Dynamics 365
3. Oracle ERP Cloud
4. IFS
5. Sage X3
6. SAP S/4HANA
7. Salesforce
8. Infor M3 and CloudSuite
9. Workday
10. Service Now

Vaikka järjestelmiä on monia erilaisia, eroavat ne kaikki ominaisuuksiltaan ja käytettävyydeltään. Helppokäyttöisyys on järjestelmää valitessa olennaista. Turhan vaikean tai monimutkaisen ohjelman opetteleminen on aikaa vievää. Myös yhteensopivuus

tietokoneille tai muille laitteille on olennaista. Järjestelmän on myös tuettava omaa prosessia, ja oltava hyödyksi yritykselle, eikä jarrutaa toimintaa.

Parocissa ja tässä opinnäytetyössä käytetään SAP ECC 6.0 -toiminnanohjausjärjestelmää. SAPin toiminnanohjaus-sovelluksessa on yhdistetty eri liiketaloudenprosessit, joita kutsutaan moduuleiksi. SAPissa eri moduulit yhdistyvät, jotka ovat käyttäjille hyvin samanlaisia, mutta toimivat eri osa-alueissa. Kuvassa 1 on esitettyä päämoduulit, joista kerron seuraavaksi tarkemmin.



Kuva 1. SAP Modules (Sap4tech 2021). <https://sap4tech.net/sap-modules-list/>

FI Finance (Talouden hallinta)

SAP FI -moduulia käytetään taloustietojen ja markkinoiden hallintaan. FI -moduulissa voit suorittaa ja seurata käteispäiväkirjaa, kertymää, myynti ja ostosaamisia, verokirjanpitoa, pääkirjanpitoa, nopeaa sulkemis tai avaamis toimintoa, tilinpäätöksiä ja rinnakkaisia arvostuksia. FI-organisaatioon kuuluvat, vastaavat talouskirjanpidosta ja kustannuslaskennasta pääsääntöisesti SAP ERP:ssä. (Tutorialspoint 2020a.)

CO Controlling

SAP CO -moduuli on yleensä yhdistetty FI (FICO) -moduulin kanssa, koska ne käsittelevät samoja komponentteja, ja ovat toistensa kanssa tiiviisti integroituja. CO:n ja FI:n ero kumminkin on, että CO käsittelee enemmän yrityksen sisäisiä ominaisuuksia, kuten analysoinnin ja strategian kehittämistä. Toinen ero on, että FI:n tulokset ovat ”lopullinen lopputuote”, eli kaikki myyty tavara on myyty tai ostettu, kun taas CO pystytään suunnittelemaan ja ennustamaan tulevia hallintapäätöksiä, ja vertaamaan todellisiin arvoihin. (Tutorialspoint 2020b.)

SD Sales & distribution (Myynti ja jakelu)

SAP SD moduulista löytyvät asiakkaiden perustiedot ja materiaalitiedot. Moduulissa pystytään myös suorittamaan myyntitilaukset, toimitukset, hinnoittelut, laskutukset, luotonhallinnat ja ulkomaankaupat. SD on SAPin yksi keskeisimmistä moduuleista, koska asiakkaiden palvelut ja kohtelu ovat organisaatiossa tärkeitä. (Guru99 2020a.)

MM Material management (Materiaalihallinta)

MM koostuu eri alikomponenteista, joista näkyvimmit ovat inventaario, ostot, perustiedot ja materiaaliressurssien hallinta. Perustietoihin kuuluu esimerkiksi asiakastiedot, toimittajan perustiedot, hinnoittelujen ja ehtojen perustiedot ja varastopaikan tai varastohallinnan perustiedot.

Ostotapahtumassa tavaran tilaaja, esimerkiksi varastomies, luo hankintaehdotuksen (Purchase Requisition). Hankintaehdotus hyväksytään taloudenhallitsijan toimesta, tai muulta valtuutetulta ylemmältä toimihenkilöltä, jonka jälkeen hankintaehdotus vapautetaan. Hankintaehdotus muuttuu tämän jälkeen ostotilaukseksi (Purchase Order). Kun tavara on yrityksen vastaanottajan toimesta vastaanotettu, pystytään maksu käsittelemään (FI moduulissa).

Varastojen hallinnassa hallitaan erityyppisiä varauksia, tavaroiden tilauksia ja vastaanottamista sekä inventtaarioita. (Guru99 2020b.)

PP Production Planing (Tuotannon Suunnittelu)

PP on moduuli, joka on luotu tuotannon ja valmistuksen tarpeisiin. Tuotannon suunnittelussa kysyntä aikataulutetaan valmistuskapasiteetin ja valmiiden tuotteiden tuotantoaikataulujen luomiseksi, sekä tuotteeseen tarvittavien komponenttien hankintaan. PP moduulilla pystytään seuraamaan valmistusprosessivirtaa, ja pitämään hankinnoista ja suunnittelusta kirjanpitoa todellisista kustannuksista. Tuotannon suunnittelussa materiaalipulaa on vältettävä, josta johtuen kaikki SAPiin syötetty tieto, käynnistää hankintasyklin. PP toimii yhdessä SD, MM, QM, FICO ja PM:än kanssa. (Guru99 2020c.)

PM Plant Maintenance (Kunnossapito)

SAP Plant Maintenance tarjoaa yritykselle työkalun huoltotoimenpiteisiin. PM:llä voidaan suunnitella työtehtävät ja tehtävien suorittajat viikkoja tai jopa kuukausia eteenpäin. Huoltopyyntöjen ja vikailmoitusten organisointi helpottuu, ja varaosien hallinta. PM:llä voidaan myös luoda ennakkohuolto reittejä, jotka generoituvat automaattisesti, tietylle aikavälille. Ennakkohuolto on laitteiden pitkäikäisyyden kannalta tärkeä toimenpide yrityksessä, koska se vähentää yllättäviä laiterikkoja, ja sitä myöten seisokkiaikaa. Myös MM on integroituna PM:ään, koska varastot voivat olla hyvinkin suuria, tai ne eivät välttämättä sijaitse edes yrityksen tiloissa, jolloin materiaalin hallinta on hyvin tärkeää. (Guru 2020d.)

QM Quality Managment. (Laadunhallinta)

QM moduulissa löytyvät laadun perustiedot ja tarkistussuunnittelut. Materiaalien perustiedoilla, voi laadun suunnittelija standardisoida tarkistussuunnitelman tuotteilleen. Tuotteen laadun tarkistus tehdään satunnaisilla testeillä, joilla määritellään, onko tuote hylätty vai käyttökelpoinen. Hylätyistä analyyseistä tehdään juurisyy tutkimus, jossa selvitetään huonon laadun tuottama vika. SAP QM:llä pystyt lukemaan ja analysoimaan eri raportteja, esimerkiksi toimittajan arviointeja, laatuilmoitusten luetteloa, laatuaukkoja tai laatu karttoja. (Guru99 2020e.)

PS Project System (projektit)

PS moduuli on työkalu yritysten projektien suunnitteluun ja toteutukseen. Moduulissa voidaan hallita projektia alkamisesta loppuun saakka, sen suunnittelua, struktuuria,

päivämääriä ja eri materiaali tai materiaalien tarpeita. PS:ssä helpottaa yritysten pieniä ja suurempia projekteja tehokkaasti. Projektipäällikkö pystyy seuraamaan budjetointia ja ajankäyttöä, ja että resurssit käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja tarpeen mukaan. Ennen projektin aloittamista on, projektin tavoitteet ja osastot oltava selvät, jotta kaikki projektiin osallistuvat pystyvät hyödyntämään projektissa käytettäviä resursseja ja tietoa SAP PS:n kautta. Projektille voidaan myös luoda välitavoitteita, ja asiakirjoja joiden myötä projektin seuraaminen helpottuu. Rakenteen pystyy myös muokkaamaan valmiiden mallien mukaan, tai tehdä ihan oman näköinen. (Tutorialspoint 2020c.)

HR Human resource (Henkilöstöhallinto)

SAP henkilöstö moduuli HR, tunnetaan myös nimellä HCM (Human Capital Management), tai HMRS (Human Resources Management System). HR moduulilla pystyvät henkilöstöasiantuntijat suorittamaan palkka- ja hallintoasiakirjoja. HR vastaa myös uusista avoimista työpaikoista, ja vanhojen säilyttämisestä. (Guru99 2020e.)

2.1 LEAN-filosofia

LEAN-ajattelu, tai LEAN johtaminen on Toyotan tehtaalla kehitetty ajattelumalli, missä haluttiin saada ”tuotettua enemmän, vähemmällä”. Ideana on tuottaa tuotteita juuri se määrä mitä tarvitaan, vähentää hävikkiä ja tuotteen valmistukseen kulutettua aikaa. Tavoitteena on saada läpimenoaika mahdollisimman pieneksi, jolloin virtaustehokkuus kasvaisi. Tavoitteeseen päästäkseen leanissa käytetään eri työkaluja. Alla on mainittu muutama esimerkkityökalu.

- 5S
- JIT
- Kanban

5S on työkohteen järjestyksen ylläpitämistä. 5S tulee japaninkielisistä sanoista jotka tarkoittavat

- ”*Seir*”, (lajitella), erotella kaikki tarvittavat työkalut, ohjeet ja osat tarpeettomista
- ”*Seiton*”, (järjestys), työkalujen tunnistaminen oikeasta järjestyksestä
- ”*Seiso*”, (siisteys), työpisteen siisteyden ylläpitäminen
- ”*Seiketsu*” (standardi), seir, seiton ja seison päivittäinen ylläpitäminen

- ”Shitsuke” (kestävyys), muodostaa neljästä edellä mainituista kohdista kestävä tapa

5S määrittää työkaluille oikeat paikat ergonomian luomiseksi. Myös kaikkien työkalujen takaisin laittaminen omalle paikalleen nopeuttaa työn kulkua kun turha etsiminen jää pois. Tänä päivänä on myös olemassa kuudes elementti, ”Safety”.

JIT eli just int time, on menetelmä missä tuotteita ei valmisteta ennen kuin asiakkaalta on tullut tilaus. Tuotteita ei tehdä varastoon turhaan, eikä materiaaleja tilata turhaan ylimääräistä. JIT on myös tunnettu TPC:nä, eli Toyota production system.

Kanban tai kanban kortti on tuottavuutta edistävä ja varaston määrän hallitsemiseen toimiva menetelmä. Kanban on japania ja tarkoittaa ”taulua”. Yrityksessä on tietty määrä kanban kortteja, joihin asiakas tai työntekijä merkkää kuluttaneensa osia tai materiaalia. Tällä tavalla pystytään aloittamaan valmistamaan enemmän tuotteita, kun tiedetään, minkä verran on kulutettu. Mikäli kortteja on liikaa, voi käydä niin, että kulutus on suurempi kuin tuotanto. (sixsigma 2020.)

2.2 Maintenance excellence

Edellisessä aliotsikossa kerrottiin LEAN-ajattelun perusteet, jotka soveltuvat paremmin yrityksen tuotantoon. Maintenance excellence ajattelutapa pohjautuu LEAN ajatteluun, mutta on suunnattu täysin kunnossapidon hoitamiseen.

Huippusuorituskykyisessä kunnossapidossa datan ja kaiken tiedon kerääminen on kaiken alusta. Kaikesta kerätystä tiedosta voidaan arvioida laitteen kokonaisuudelta kannattavin ratkaisu, joka ei välttämättä ole kuluja säästävä. Maintenance excellence ottaa huomioon laitteen kokonaiselinkaaren ja ROI:n (Return on investment). Tavoitteena ei ole vaihtaa koneita ja suunnitella uusia linjastoja joka vuosi, vaan kohdentaa heikkoudet ja panostaa niiden kehitykseen. Maintenance filosofiaan kuuluukin, että kulujen sijaan tekeminen näkyisi enemmän mahdollisuutena. Johtamisessa oma kädenjälki tulisi olla vahvasti esillä, eikä vain oman henkilökunnan, vaan kumppanien tekeminen myös.

Vaikka tässä opinnäytetyössä ei suoraan käytetty maintenance excellence filosofiaa, on silti hyödyllistä osata kerätä laitetietoja talteen. Kehittämisen prosessi on vuosia vievää

toimintaa, joten mitä enemmän laitekohtaista analyysiä on, sitä helpompaa on tarttua ongelmakehohtiin. (Pinja 2020.)

3 ERP-OHJAUSJÄRJESTELMÄ

ERP-ohjausjärjestelmillä tarkoitetaan toiminnanohjausohjelmaa, millä käsitellään ja hallitaan yritystä tai organisaatiota. Ohjausjärjestelmiä voidaan hyödyntää esimerkiksi kunnossapidon työnjohdossa. Parocilla on käytössään SAP-niminen toiminnanohjausjärjestelmä.

Tässä osassa opinnäytetyötä käydään läpi mikä SAP on, sen aliohjelmistoja ja miten SAPia käytetään kunnossapidossa.

3.1 SAP-toiminnanohjausjärjestelmä

SAP eli "Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung" (Tietojenkäsittelyjärjestelmät, sovellukset ja tuotteet) on viiden saksalaisen yrittäjän luoma tietojenkäsittelyohjelmisto. SAPissa kaikki tieto käsitellään reaaliajassa, joten kaikki toiminnot, joita SAPin kautta tehdään, näkyvät heti esimerkiksi vähennyksinä tai lisäyksinä muilla samaan toimintaan liittyvissä osa-alueissa.

1972, päättivät entiset IBM:n (International Business Machines Corporation) työntekijät Dietmar Hopp, Hasso Plattner, Hans-Werner Hector, Klaus Tschira ja Claus Wellenreuther perustaa yrityksen nimeltä SAP. Yritys aloitti liiketoiminnansa yhdellä asiakkaalla ja kourallisella työntekijöillä, mutta tänä päivänä heillä on yli 440 000 asiakasta, ja on Euroopan suurin, ja maailman kolmanneksi suurin ohjelmistovalmistaja. Suomessa tunnettuja yrityksiä jotka käyttävät SAP-järjestelmää on esimerkiksi Valmet automotive, Caruna, Metso ja Ruukki. Järjestelmän avulla suuret yhtiöt pystyvät helposti hallitsemaan ja seuraamaan markkinointia, varastoarvoja, tilauksia, varaosia yms. (SAP 2020.)

SAPilla on monia eri ohjelmistoversioita, joista uusin on SAP S4/hana (High-Performance Analytic Appliance), jossa tietojen käsittely on erittäin nopea HANA-tietokannan ansiosta. 2006 tullut SAP ECC 6 joka on myös tässä opinnäytetyössä käytetty versio.

3.2 Prometheus

Prometheus on SAPin kanssa yhteensopiva lisäosa, jolla CMMS:n ylläpitäminen on paljon selkeämpää ja helpompaa. ”Planning ja Scheduling” moduulilla, käyttäjä pystyy helposti seuraamaan suunnittelemaansa päivää, tai koko vuorokautta helpon kalenterimaisen näkymän ansiosta. Aikataulu ja suunnitteluratkaisusta käy ilmi, ketä työntekijä on sijoitettu millekin työtehtävälle, ja kuinka pitkäksi aikaa. Näkymästä näkee myös, kenenellä ei ole suunniteltuja työtehtäviä. Myös vuorotyöläisistä on helppo pitää seuranta kyseisellä sovelluksella.

3.3 Kunnossapito SAP-ympäristössä

Tehtaan kunnossapidon työtehtäviin kuuluu laitteiden toimivuus, niin mekaanisesti kuin sähköisesti. Yleisiä kunnossapidon töitä ovat laitteiden tarkistus, esimerkiksi ketjujen tai hihnojen kireydet, laitteiden rasvaukset, vuodot ja tukkeumat. Laitteiden toimivuuden kannalta on myös suoritettava ennakkohuoltoreittejä, jotta laitteet pysyisivät toimintakuntoisena pidempään. Monissa tehtaissa laitteet ovat kovassa käytössä ympäri vuorokauden, joten ne vaativat paljon ylläpitämistä kestääkseen. Kun laitteisiin käytön jälkeen tulee vika, on korjaustoimenpiteillä yritettävä saavuttaa paras mahdollinen käyttökyky laitteelle. Jotta kunnossapito voisi suorittaa kunnossapidolle kuuluvia töitä, täytyy rikkoutuneesta tai viallisesta laitteesta ensiksi tehdä kunnossapitoilmoitus. Vika voi olla mekaaninen vika, sähkövika tai automaatio-ongelma. Jokaisella yrityksen työntekijällä pitää olla oikeudet tehdä ilmoitus, mikäli he havaitsevat vian laitteissa tai puitteita turvallisuudessa. Kuvassa 1 on esimerkki KP-ilmoituksesta. Siinä näkyy mikä laite on kyseessä, kuka ilmoituksen on tehnyt ja asiasisällössä pidempi selitys mikä laitteessa on vikana. Kun kaikki kentät on täytetty oikein, on kunnossapidon esimiehen helpompi suunnitella, mitä vialle tulisi tehdä, mitä varaosia tarvitaan, kuka havaitsi vian ja voiko häneltä mahdollisesti kysyä lisäselvitystä, onko henkilökuntaa joka voi työn suorittaa vai tarvitaanko ulkopuolista osaamista

Luo KP-ilmoitus: Maintenance Request

Kumppani

Ilmoitus: §0000000001 M1 Säiliö tukossa

Ilmoit. tila: ILAV

Tilaus: 10\TAB26

Viiteobjekti

Toimintopaikka: 2724-3022-0123-10. 11.321;SEKOITUSSÄILÖ 1

Laite: 632263 11.321M1;SIDEAINESEKOITTAJA 1

Kokoonpano:

Vastuut

Suunn.ryhmä: 001 / 2724 New Request TAG: TAGCOLOR

Vast. työpiste: MECH / 2724 Mechanical

Ilmoittaja: STORINGK Ilmoituspvm: 07.10.2020 14:01:58

Häiriötiedot

Häiriön alku: 07.10.2020 14:01:59 Katkos

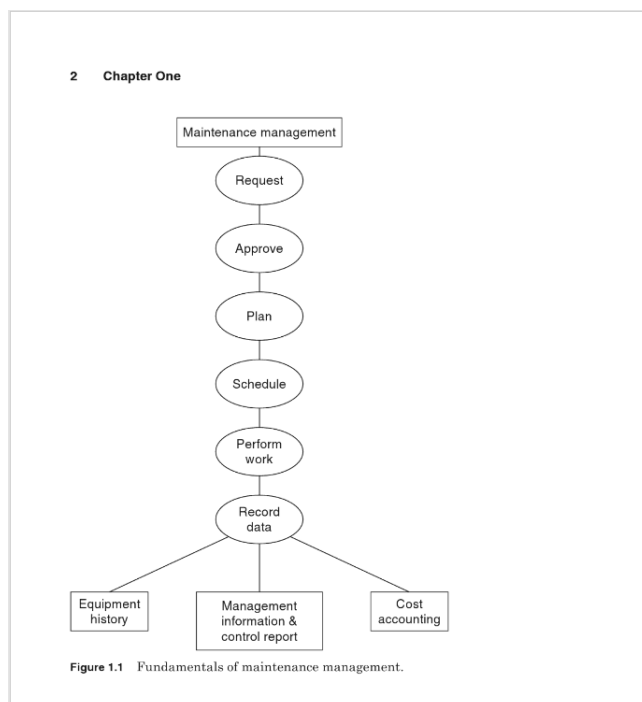
Häiriön loppu: 00:00:00 Katkosaika H

Asiasisältö

Koodaus: Sideaine letku ihan tukossa

Kuva 2. KP-ilmoituksen teko SAPissa. Oma näytönkaappaus.

Kuvassa 3. On havainnoitu kunnossapidon työn suunnittelun kulku.



Kuva 3. Computerized Maintenance Management Systems Made Easy

Seuraavaksi käydään läpi suunnittelun kulku yksityiskohtiasesti.

”Request”, Tilaus.

Kunnossapitopyyntö voidaan tehdä joko suullisesti, kirjallisesti tai sähköisesti. Yleisin toimintamalli on toiminnanohjaus järjestelmän kautta.

”Approve”, Hyväksyntä.

Esimies hyväksyy pyynnön, ja voi suorittaa pienen budjetin kuluja, mutta suurimmissa hankinnoissa tarvitaan kuitenkin hyväksyntä ylemmiltä toimihenkilöiltä.

”Plan”, Suunnittelu.

Esimies varmistaa, että työhön käytettävät resurssit ovat saatavilla (Materiaalit, työkalut, varaosat, työntekijät jne.). Suunnittelu voi tapahtua usealla eri tavalla, esimerkiksi, esimies voi suullisesti käskää työntekijää suorittamaan annetun tehtävän. Suuremmissa tai vaarallisissa töissä suunnittelija voi käyttää myös kirjallista suunnitelmaa jossa määritellään työhön kuuluvat turvallisuusohjeet ja piirustukset.

”Schedule”, Aikataulukus.

Töiden aikataulukuksessa, on työt ensiksi priorisoitava. Kriittisimmät, suurimmat ja tärkeimmät työt kannattaa ajoittaa ensimmäiseksi. Töille on myös saatava oikean alan työntekijät, ja jälkitarkastuksetkin on suoritettava työn valmistuttua.

” Performing work”, työn toteutus.

Suurimmaksi osaksi työt suoritetaan käyttäjältä saatujen tietojen mukaan. Monesti tietoa ei ole juuri lainkaan. Käyttäjältä tai operaattorilta saaduista tiedoista ja vian kuvauksista käy ilmi onko vika esimerkiksi sähkö vai mekaaninen, vuoto vai tukkeuma, kalibrointi virhe tai onko koko laite käyttökelvoton. Kunnossapitoilmoitusta tehdessä pitää miettiä millaista tiedon pitäisi olla, että siitä on apua vian korjauksessa.

” Record data”, Tietojen käsittely.

Tiedon käsittelyyn ja keräämiseen kuuluu työhön kulutetut tunnit, laitteet, kenelle työ on määrätty ja kuka sen on suorittanut, käytetyt varaosat jne. Raportoidusta materiaalista saadaan selville kustannukset, ajankäyttö, henkilötarve ja miten työn voi tulevaisuudessa suorittaa uudelleen paremmin ja nopeammin. Myös jos on tarvetta kehitykselle, on raportoinnista hyötyä suunnittelijoille. Laitteiden tai koneiden päivityksessä nähdään

raporteista, kuinka paljon huoltoa laite on kaivannut, materiaali kustannukset, seisonta ajat, käyttö ajat. Raporteista ilmenee, onko vika toistuva vai yksittäinen ulkoisesta tekijästä toistuva, saadaanko vika poistettua ennakkohuolto toimenpiteillä esimerkiksi säännöllisellä varaosan vaihdolla.

4. POWER BI

Power bi on tietojenkäsittelyohjelma, jossa yritykset voivat seurata eri tietoja ja dataa. Kaikki yritykset ja organisaatiot, niin suuret kuin keskisuuret, tuottavat päivittäin paljon erilaista dataa ja tietoa, esimerkiksi eri hankinnoista, tuotteiden seurannasta, suunnitelmista, ja kunnossapidosta. Ilman järkevää tietojen hallintaa ja esitystä, ei saada raporteista ja analyyseista kaikkea irti, joka olisi hyödyllistä yritykselle. Oikean datan välitys auttaa liiketoiminnan kehittämisessä. Kaikki datan keskittäminen auttaa havainnoimaan ja hyödyntämään tietoa paremmin liiketoiminnassa. Kaikki data on myös osattava kerätä ja raportoida oikealla tavalla, jotta niistä saataisiin haluttu hyöty irti. Pienemmät yritykset voivat kerätä organisaationsa tiedot ylös esimerkiksi Exceliin, mutta on myös olemassa raportointi ohjelmia, jotka käyttävät pilvipalveluja. Dataa voidaan tuoda usealta eri alustalta, samalle yrityksen omalle luomalle ja visualisoidulle sovellukselle. Microsoftin omistama ja tuottama Power bi on nykyään maailman johtavin raportointi väline, joka on nousut vastustajistaan ohi vain kolmessa vuodessa. Palvelulla on kolme eri mallia, mistä voi valita omalle yritykselle sopivimman. Ensiksi on Power bi desktop, joka on ilmaisversio, millä kuka vain voi koittaa ja suunnitella oman sovelluksen. Toisena on Power bi service, joka on maksullinen versio, jossa pystytään paremmin jakamaan eri osastojen välistä tietoa ja käyttämään muiden raportteja hyödyksi. Power bi servis:en on myös olemassa premium versio suurille yrityksille, joka on vielä tarkempi kaiken tiedon välittämiseen ja visualisointiin. Power biillä on myös olemassa oma applikaationsa puhelimelle tai tabletille, josta voi seurata ja analysoida, mikäli ei ole oman yrityksensä tietokoneen ääressä. Puhelimelle voi myös luoda hälytyksiä, jotka lähettävät viestin mikäli mittareissa tapahtuu ennalta määrättyjen rajojen ylittävää muutosta.

5.EAM-PLATFORM

Enterprise Asset Management, eli EAM:llä hallitaan ensisijaisesti laitteiden ja koneiden dokumentointiin liittyvää dataa. EAM:llä on kunnossapidon kehittämisen kannalta suuri vaikutus laitteiden käytön ja elinkaaren kustannuksiin. EAM on yleensä myös yhdistetty CMMS, millä hallitaan kunnossapitoa. EAM avulla kunnossapidon päälliköt voivat tehostaa toimintatehokkuutta ja parantaa ennaltaehkäisevää huoltoa. Myös investointikulut pysyvät budjetissa.

5.1 Lähtötilanne

Opinnäytetyönä oli selvittää mitä power bi ohjelmassa (kappale 4) olevat PMR mittarit tarkoittavat, ja miten ne toimivat. Mittareita on sovelluksessa yhteensä kymmenen, joista valitsimme yhdessä kunnossapidon toimihenkilöiden kanssa, neljä tärkeintä ja helpointa mittaria joita lähdettiin selvittämään. Ensiksi oli kuitenkin opittava käyttämään SAP järjestelmää, jotta näkisi mitä muutoksia tekemällä, saataisiin mittarit menemään oikeaan suuntaan.

Työn alussa teimme myös karkoituksen, katsoimme missä olemme hyviä ja missä emme, myös vertailimme muiden Parocin tehtaiden lukuja omiimme. Jokaisessa mittarissa oli tietysti parannettavaa, ja selvitettävää. Myös muut tehtaot olivat ottaneet SAPin juuri käyttöön, eikä siitä syystä ollut sen parempia tai huonompia kuin meidän tehtaamme.

5.2 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin alkupalaverissa, jossa määriteltiin mitä halusimme selvittää ja mitä työ piti sisällään. Työn aloittamiseksi oli saatava oikeudet ja lisenssit kaikkiin tarvittaviin ohjelmiin. Pelkästään se vei oman aikansa koska käyttöoikeudet piti ensiksi pyytää käytettäväkseni, jonka jälkeen esimiehen oli ne hyväksyttävä. Myös SAPin käyttö tuntui aluksi melko haasteelliselta, vaikka olinkin siihen koulutuksen jo kerran

saanut. Mutta silloin olin mekaanikko, ja nyt käytin toimihenkilölisenssiä. Onnekseni sain myös oikeudet Prometheus lisäohjelmaan, joka helpotti SAPin käyttöä huomattavasti. Kun olin saanut Power bi -sovellukseen käyttöoikeudet pystyimme aloittamaan varsinaisen tutkimustyön. Seuraavassa palaverissa kävimme läpi, miten Power bi toimii ja millainen näkymä meidän mittareista oli. Samalla näimme Häsleholmin, Hällekisin ja Skövden tehtaiden tilastot.

Suunnitelmissa oli tehdä yhteistyötä Ruotsin tehtaan kanssa, koska hekin halusivat parantaa mittareitaan. Aika nopeasti selvitimme ettei heistä kannata ottaa mallia, koska heidänkään lukemat eivät olleet kohdillaan.

Palavereissa lähdimme miettimään, mitkä tekijät voivat vaikuttaa SAP Utilization, Scheduled Compliance, Unscheduled work, ja Safety SLA, joista kerron enemmän aliot-sikossa 5.3. Helpoin näistä oli varmasti Safety koska vikailmoituksia ei ollut niin montaa, ja mittari olisi kunnossa, kunhan vain nämä auki olevat työt saataisiin pois.

Varsin nopeasti huomasimme että pelkästään testaamalla emme saisi mittareita menemään oikeaan suuntaan. Piti myös odottaa aina viikko, että mittarit päivittyvät joka hidasti työtä. Järjestimme videopalavereita amerikkalaisten kanssa, jotka ovat suunnitelleet mittarit. SAP käyttää myös paljon lyhenteitä, joista emme tiedäneet mitä ne tarkoittavat, mitkä oli selvitettävä että voisimme ymmärtää, mitä teemme väärin. Haasteena oli löytää sopivia kokousajankohtia aikaeron takia, koska he asuvat maailman toisella puolella.

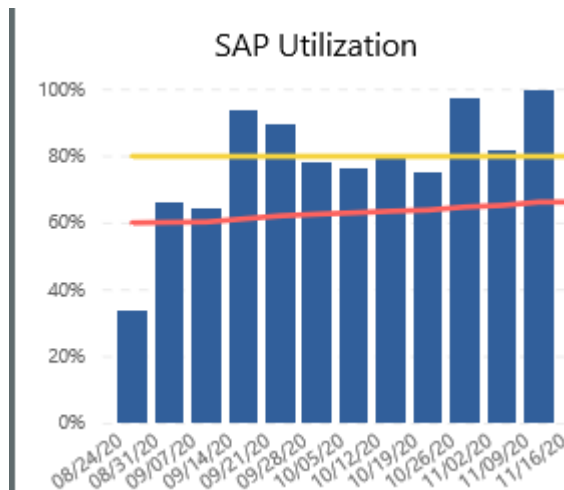
Teimme myös testimielessä vikailmoituksia, joihin pystyimme merkitsemään haluamallamme tavalla, jotta saisimme mittarit värähtämään. Tuloksista huomattiin miten SAPIin merkkaaminen vaikutti mittareihin. Testi-ilmoituksilla pystyimme opastamaan mekaniikoille oikeanlaisen raportoinnin.

Alussa kokouksia pidettiin muutaman kerran kuussa, koska loma-ajat ja työt häiritsivät hieman, mutta projektin lopussa kävimme työtä läpi viikoittain.

5.3 Kunnossapitotutkimus

Kunnossapitomittareiden selvitys tehtiin sen takia, koska haluttiin ymmärtää miten mittarit toimivat ja että myös Paraisten tehtaan näkymä olisi parempi. Myös SAP PM moduulin käyttö parantuisi, joka on kunnossapidon ylläpitojärjestelmä. Sen myötä saataisiin kaikki data ja tieto kerättyä talteen ja työn suunnittelu toimisi paremmin. Mittareille asetetut arvot tulisi saavuttaa, jotta niiden seuranta kannattaisi. Ellei mittareita osata tulkita, tai SAPiin kirjata tietoja oikein, ei niille myöskään pitäisi antaa niin suurta arvoa.

SAP Utilization



Ensimmäisessä mittarissa nähdään kuinka paljon tunteja viikon aikana on kirjattu käytetyksi, jaettuna kaikista käytössä olevista tunteista. Viikottain lasketaan jokaisen työntekijän tunnit yhteen. Näin saadaan tietää kuinka monta työtuntia on käytettävissä viikon aikana. Jokainen työntekijä kirjaa suoritettuaan työtehtävän, siihen käytetyt tunnit.

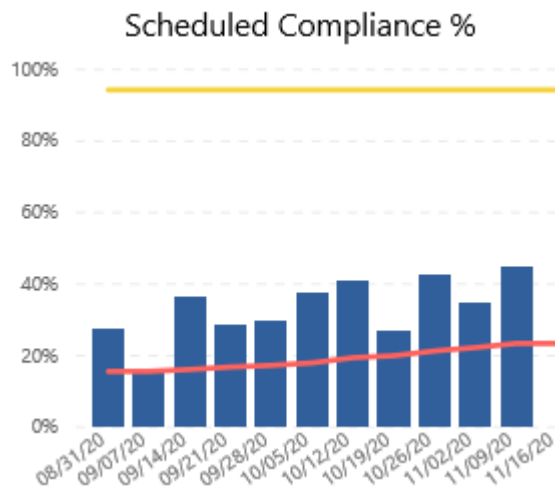
Kuva 4. SAP Utilization

Tavoitteena on että vähintään 80% käytössä olevista tunteista olisi suunniteltu johonkin työhön viikon aikana. Mittari on taaksepäinkatsova, eli se mittaa edellisen viikon suorituksia. Kaikki ennen seuraavan viikon maanantaita tehdyt kirjaukset näkyvät tuloksessa.

Parocin tehtaalla kunnossapidossa oli 568 työtuntia käytettävänä/viikko kun tätä tutkimusta tehtiin, jos ei ole merkittäviä poissaoloja, esimerkiksi sairauden takia.

Kuvassa 4 on esitettyä SAP Utilization mittari missä keltainen viiva esittää tavoitetta, ja punainen on trendiviiva, joka kertoo mihin suuntaan ollaan ajanmyötä menty.

Scheduled Compliance



Kuva 5. Scheduled Compliance

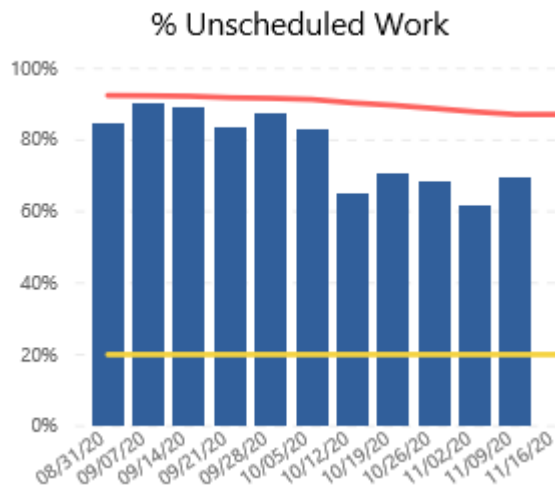
Tällä mittarilla seurataan työhön käytettyä aikaa ja työhön suunnitellun ajan noudattamista. Niin kuin edellisessä SAP Utilization:ssa, kirjaavat työntekijät työhön käytetyt tunnit. Ne jaetaan työhön suunnitelluilla tunneilla.

Esimies, tai työn suunnittelija, asettaa jokaiselle suoritettavalle työlle jonkun ajan, minkä suunnittelija tietää tai luulee työhön käytettävän.

Tavoitteena on että 95% töistä saataisiin tehtyä, niihin suunnitellussa ajassa. Scheduled Compliance on taaksepäin katsova mittari, joka katkeaa aina seuraavan viikon maanantaina.

Kuvassa 5 on esitettyä mittari josta nähdään suunnitellun ajan toteuttaminen. Tärkeää olisi että työhön tarvittavaa aikaa olisi tarpeeksi. Työhön on myös tärkeää raportoida oikea kulunut aika, jotta sitä voitaisiin hyödyntää tulevassa suunnittelussa.

Unscheduled Work



Kuva 6. Unscheduled work

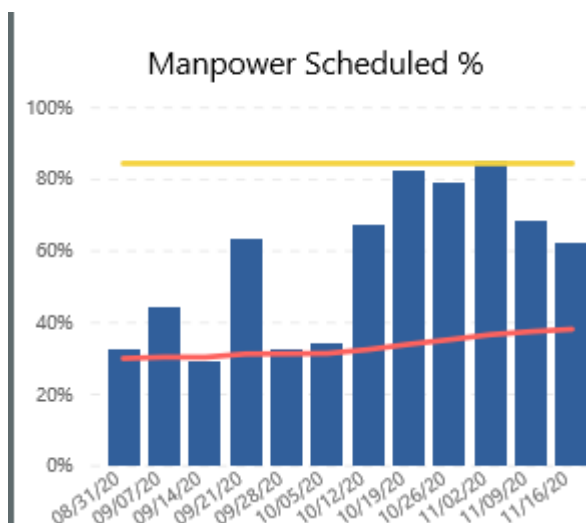
Unscheduled Work mittaa kuinka paljon töitä ei ole suunniteltu jollekkin päivälle viikon aikana. Tavoite on että enintään 20% kaikista viikon aikana tulleista työtöiläuksista olisi suunnittelematonta työtä.

Mittari on taaksepäin katsova, eli kaikki edellisen viikon tapahtumat vaikuttavat mittariin. Myös töiden uudelleen aikatauluttaminen vaikuttaa. Jos töitä ei ole suoritettu tai raportoitu niille määrätyleille päville, tulisi ne uudelleen aikatauluttaa. Syy tekevämmille töille voi olla joku muu äkillinen korjaustyö, joka on priorisoitava ennen. Myös varaosien puuttuminen voi olla yksi syy. Työturvallisuudesta ei saa luistaa, mikä voi johtaa siihen, ettei töitä saada suoritettua ajallaan. Suunnittelematomissa töissä vaarana on että ne jäävät ”roikkumaan”, eikä siitä johtuen tule tehdyksi. Jos uudet työt saa aina laitettua alulle, tai edes suunniteltua aloittamispäivämäärän, on jo paljon todennäköisempää, että ne tulevat tehdyksi.

Unscheduled Work mittaa kuinka paljon töitä ei ole suunniteltu jollekkin päivälle viikon aikana. Tavoite on että enintään 20% kaikista viikon aikana tulleista työtöiläuksista olisi suunnittelematonta työtä.

Mittari on taaksepäin katsova, eli kaikki edellisen viikon tapahtumat vaikuttavat mittariin. Myös töiden uudelleen aikatauluttaminen vaikuttaa. Jos töitä ei ole suoritettu tai raportoitu niille määrätyleille päville, tulisi ne uudelleen aikatauluttaa. Syy tekevämmille töille voi olla joku muu äkillinen korjaustyö, joka on priorisoitava ennen. Myös varaosien puuttuminen voi olla yksi syy. Työturvallisuudesta ei saa luistaa, mikä voi johtaa siihen, ettei töitä saada suoritettua ajallaan. Suunnittelematomissa töissä vaarana on että ne jäävät ”roikkumaan”, eikä siitä johtuen tule tehdyksi. Jos uudet työt saa aina laitettua alulle, tai edes suunniteltua aloittamispäivämäärän, on jo paljon todennäköisempää, että ne tulevat tehdyksi.

Manpower Scheduled.

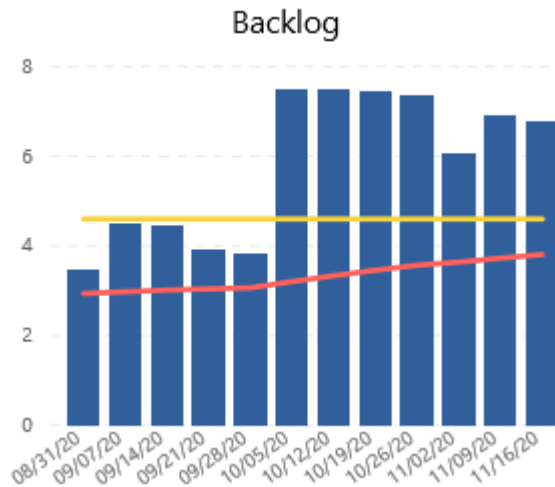


Kuva 7. Manpower Scheduled

Tämä mittari on tavallaan **Unscheduled Workin** vastakohta. Mutta erona on että tämä mittari on eteenpäinkatsova ja mittaa kuinka paljon töitä on suunniteltu tulevalle viikolle. Kaikista SAPIin kirjatusta töistä jotka esimies on suunnitellut jollekin päivälle, jaetaan käytössä olevista tunteista. Tavoitteena on, että 85% tuleista ilmoituksista olisi jo suunniteltu jollekin päivälle.

Vaikka tehtaalla tuotantolijnat käyvät suurimman osan ajasta, on myös suoritettava koneiden käydessä olevaa rutiinityötä. Ennakkohuoltoreitit ja tarkistukset ovat suuri osa ennaltaehkäisevää kunnosapitoa. Esimerkiksi sähkömoottoreiden laakerien värähtelymittaus on suoritettava suurinpiirtein kerran kuukaudessa. Siinä mitataan laakereille kohdistuvaa sivuttais ja pystysuunnassa tapahtuvaa värinää. Epätasapaino moottorissa voi lyhentää huomattavasti sen elinikää, joka laskee tuottavuutta ja josta voi johtua ennenaikaisia korjaustoimenpiteitä. Mittauksesta saa myös tiedon rasvauksen tasapainosta. Oikea rasvaus on laakereille tärkeää, mutta sitä ei myöskään saa olla liikaa.

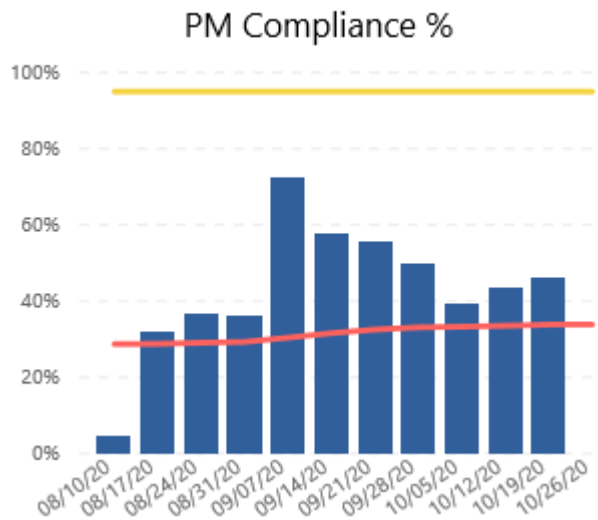
Backlog



Kuva 8. Backlog

Backlog mittari toimii Manpower Schedulesin tukena. Tässä mittarissa suunnitelluista töistä vähennetään työt jotka ovat ”vahvistettu” tehdyiksi, ja jaetaan kokonaistuntimäärällä. Tarkoituksena on että töiden lisääntyessä, vanhemmat työtilaukset tulisi hoitaa pois noin 4-6 viikon aikana.

PM Compliance

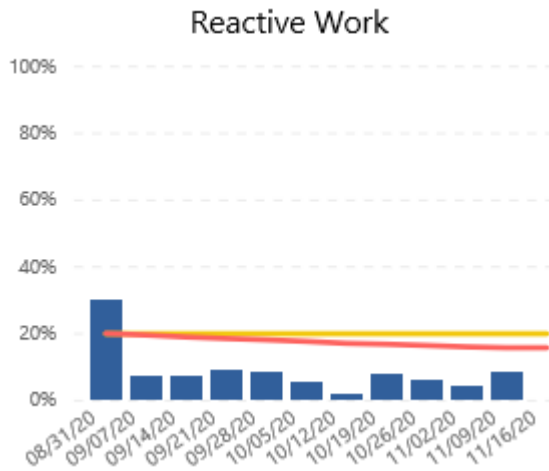


Kuva 9. PM Compliance

PM Compliance mittari on taaksepäin-katsova mittari. Se seuraa viikon aikana tehtyjä ennakkohuoltoja. SAPissa on mahdollista luoda automaattisesti generoituja ennakkohuoltoja. Ennakkohuolloille voi asettaa päivämäärät ja kuinka usein ennakkohuoltoja on tehtävä. PM Compliance seuraa, että ennakkohuollot tehdään ajallaan, ei liian aikaisin, eikä liian myöhään. Tavoitteena onkin, että 95% ennakkohuolloista tapahtuisi ajallaan. Ennakkohuollon strategiaan kuuluu

laitteiden huoltaminen ennen vikatilän tapahtumista, tai laiterikkoa joka tuottaa suuremman korjaustyön.

Reactive Work

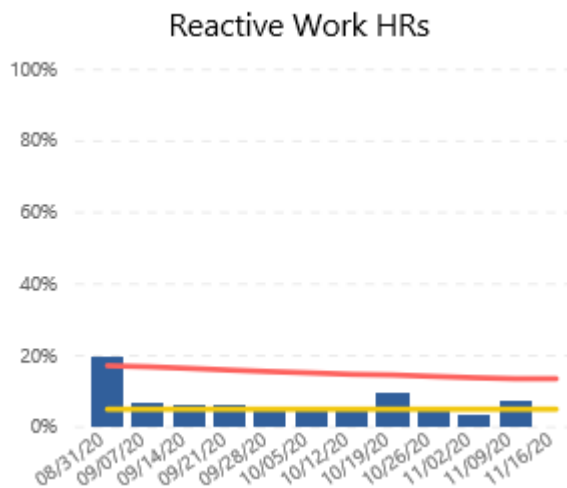


Kuva 10. Reactive Work

Reactive Work mittaa kuinka monta työtä on viikon aikana tullut, jotka ovat vaatineet tuotantolinjojen pysäyttämistä. Mittari koostuu tulleista 21 tyypin vikailmoituksesta (reaktiiviset), jaettuna kaikista tulleista vikailmoituksista.

Reaktiiviset työt ovat viikko suunnittelun ulkopuolella tapahtuvia töitä. Tämä voi myös aiheuttaa suunniteltujen töiden keskeytymisen. Keskeytyminen taas vähentää suunniteltujen töiden ajankäyttöä, joka taas vaikuttaa kokonaistuottavuuteen. Näiden tyyppisten töiden tavoite on olla mahdollisimman pieni. Mittarissa on esitettyä että vähintään 20% kaikista viikon aikana tulleista ilmoituksista olisi tyypin 21 vikailmoituksia.

Reactive Work HRs



Kuva 11. Reaktive HRs

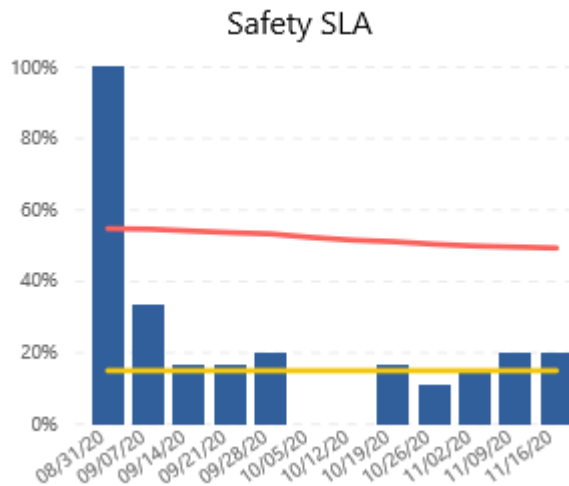
Reactive Work HR mittaa reaktiiviseen työhön käyettyä aikaa. Kaikista tyypin 21 vikailmoituksiin käyetyistä tunneista (linjastoppeihin käytetty korjausaika), jaettuna kaikilla vikailmoitus tunneilla. Tavoitteena on että vain 5% käytetyistä työtunneista olisi reaktiivista.

Reaktiiviset työt ovat viikko suunnittelun ulkopuolella tapahtuvia töitä. Tämä voi myös aiheuttaa suunniteltujen töiden keskeytymisen. Keskeytyminen taas vähentää suunniteltujen töiden ajankäyttöä, joka taas vaikuttaa kokonaistuottavuuteen. Näiden tyyppisten töiden tavoite on olla mahdollisimman pieni. Mittarissa on esitettyä että vähintään 20% kaikista viikon aikana tulleista ilmoituksista olisi tyypin 21 vikailmoituksia.

Mittarit Reactive work MTBF (Mean Time Between Failures) ja Reactive work HRs MTTR (Mean Time To Repair) korreloivat toisiaan. Kun laitteista ja koneista halutaan tietää luotettavuus, selvitetään kuinka pitkä vikaantumisväli ja korjausaika. MTBF ja MTTR linja-kohtaisella seurannalla nähdään kannattaako uusiin laitteisiin investoida. Reactive work

ja Reactive work HRs eivät täysin kuvaa linjojen häiriöttömyyttä, koska jakajana on kaikki työtilaukset. Mittarien trendiä seuraamalla voi tehdä johtopäätöksen linjojen toiminnasta.

Safety SLA



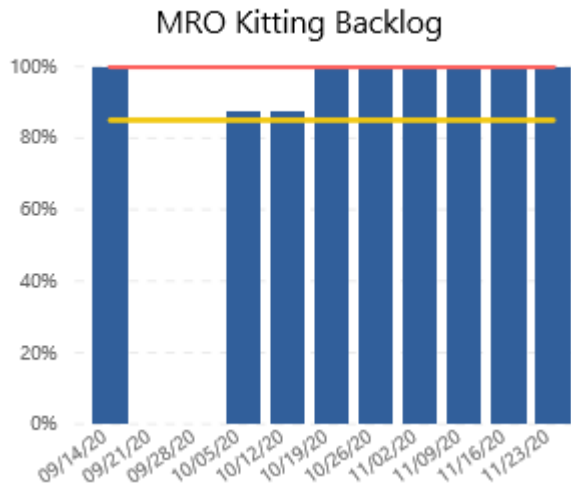
Safety SLA (Service Level Agreement) on työturvallisuutta mittaava mittari. Siinä nähdään kuinka monta prosenttia kaikista turvallisuus vikailmoituksista on yli 30 päivää vanhoja.

Suomen laki kieltää tekemästä töitä, joista voi johtua esimerkiksi vakavia vammoja, kuulon tai näön heikkeneminen tai muu pitkäaikainen fyysinen tai henkinen haitta. (Finlex, 2020).

Kuva 12. Safety SLA

Siksi tehtailla turvallisuushavaintoja ja turvallisuuden parantamista tehdään päivittäin. Tämän takia jos mekaaniselle tai sähköiselle kunnossapidolle tulee työtilaus koskien työturvallisuutta, olisi se hoidettava kuntoon vähintään 30 päivän aikana.

MRO Kitting Backlog

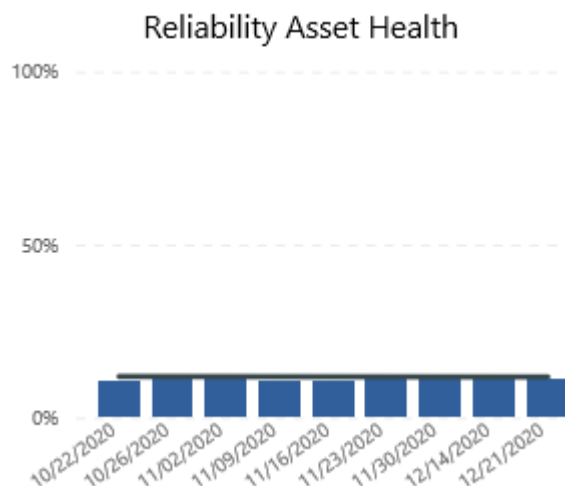


Maintenance, Repair, Overhaul (MRO) Kitting Backlog mittaa kuinka paljon töille on varattu varaosia. Se mittaa kuinka paljon materiaali varauksia on tehty, jaettuna kaikista työtilauksista jotka on jo valmisteltu tehtäväksi.

Eli jokaiselle suunnitellulle työlle pitää katsoa mitä varaosia tai komponentteja siihen tarvitaan. Jos varaosia tai laitteita ei ole valmiina varastossa, pitää ne ti-

lata. Kun kaikki tarvittava on kasassa, työn suunnittelija tai esimies laittaa työn ”valmisteltu” työtilaan. Tämä tarkoittaa että työ on valmis aloitettavaksi sille suunnitellulla aikataululla. Työhön suunnitellun ajan toteutumisessa on tärkeää, että työnsuorittajilla on kaikki tarvitsemansa materiaali jo olemassa. Työn keskeyttäminen vain sen takia, että tarvittavia osia puuttu, tulee erittäin kalliiksi pitkällä aikavälillä

Reliability Asset Health



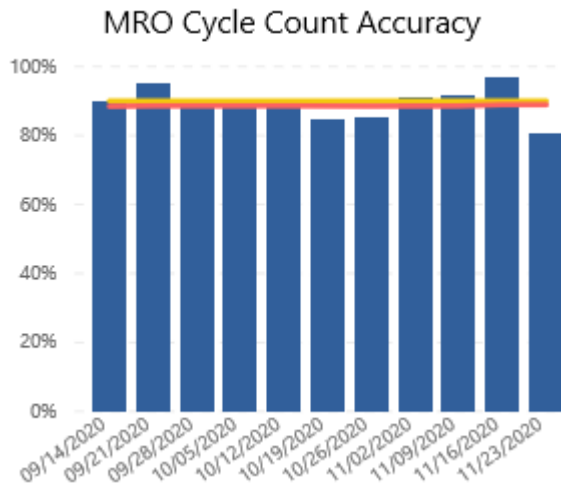
Tällä mittarilla pystytään seuraamaan laitteiden luotettavuutta. Mittari laskee kaikki auki olevat vikailmoitukset joista kunnossapidon toimintolajiksi on merkattu ”corrective”, eli korjaava kunnossapito, jaettuna kaikista yrityksen laitteista. Mittari kuvaa keskeneräisten kunnossapitotöiden suhdetta laitemäärään.

Jos mittaustulos on huono ja avoimia töitä on paljon, kertoo se kunnossapidon

Kuva 13. Reliability Asset Health

resurssipulasta tai resurssien ja työn suorittamiseen vaaditun ajan puutteesta.

MRO Cycle Count Accuracy



Kuva 14. MRO Cycle Count Accuracy

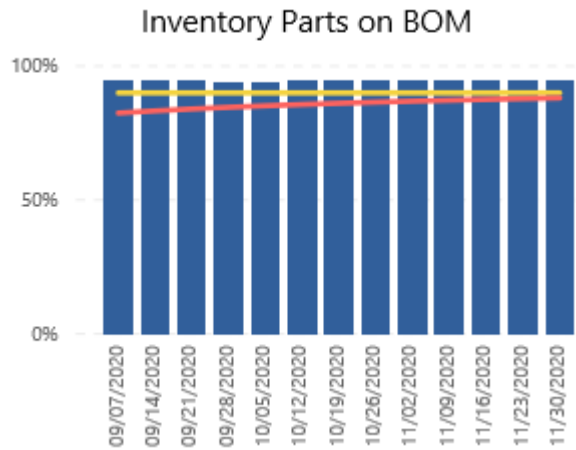
Kun tehdään tasasin väliajoin varaston inventointi, nähdään varaston oikea arvo. Inventointipoikkeamista nähdään onko varaosat kulutettu työtilauksille.

Nykyäänä varaston hallintaan on olemassa viivakoodiskannerit ja automaattiset varaston järjestelyt. Myös tarvikekaupat voivat olla automatisoituja. Niissä ei ole ollenkaan työntekijöitä päivisin. Asiakas vain hakee tavaransa ja ulosmennessään ovella skannerit skannaa kaikki noudetut tuotteet suoraan korista.

Cycle Count mittarilla nähdään varasto saldon arvo, SAPissa olevaan inventaario arvoon. Mittari koostuu kaikista eroista mitä on merkattu olevan varastossa viikon aikana.

Käytetyt varaosat on merkattava ja poistettava varastosaldosta välittömästi kun osia on haettu käyttöön. Mitä yksinkertaisempia varastojärjestelmiä on käytössä, sitä helpommin voi tapahtua inhimillisiä erehdyksiä ja tavarat eivät tule poistetuksi käytön jälkeen.

Inventory Parts on BOM



Kuva 15. Inventory Parts on BOM

Tällä mittarilla seurataan kuinka paljon osia on liitetty laitteelle. Mittarilla seurataan kuinka paljon materiaalia on liitetty BOMiin (Bill Of Material), Jaettuna kaikista materiaaleista.

Jotta varaosien löytäminen sujuisi mahdollisimman helposti, tulee kaikille laitteille olla merkattuna niihin kuuluvat varaosat. Myös varaosien paikat varastossa tulee olla merkittynä, jotta tiedetään mistä ne löytyvät.

Jos ei varaosia ole määritelty laitteille, ei voida arvioida laitteen todellista rahallista arvoa. Myös osien löytäminen heti tarvittaessa vähentää kunnossapitoon käytettyä aikaa. Kaikki ylimääräiset osat voidaan myös poistaa, jotta varastoarvo on oikea.

6. KEHITYSKOhteet

Luvussa 5.2 oli lueteltuna kaikki kunnossapidon mittarit, mistä tutkimus tehtiin. Kuten kuvista näkee, eivät kaikki ole vielä ihan tavoitteissaan. SAPin käyttö ja raportointi on tietenkin yksi asia, mikä pitää hoitaa oikein. Kaiken toiminnan lähtökohta on, että ohjelmaa osataan käyttää ja hyödyntämään kunnolla. Tutkimuksen aikana tuli myös muita huomioita ilmi, millä voitaisiin vaikuttaa mittarien toimintaan.

Yksi suuri vaikuttaja oli kolmessa mittarissa olevat viikoittaiset työtuntimäärät. Tällä hetkellä esimies kirjoittaa pilvipalvelussa löytyvään excelliin, kuinka monta työtuntia kaikilla mekaniikoilla ja sähköasentajilla on yhteensä käytettävänä viikon aikana. Ongelmia tuottaa lomakaudet, jolloin on erikseen laskettava uudestaan, kuinka monta tuntia on käytettävänä. Myös pekkaspäivät, sairauspoissaolot, koulutuspäivät tai muut vastaavat poissaolot on kirjattava erikseen excelliin. Mikäli tuntimäärä on väärä, vaikuttaa se suoraan negatiivisesti mittareihin. Ratkaisu saattaisi löytyä prometheus ohjelmasta, josta tunnit saadaan siirrettyä suoraan. (kappale 3.2). Ohjelmassa on valmiit aikakalenterit, mihin pystyy merkkamaan henkilön poissaolon helposti, minkä jälkeen ohjelma laskee samalla kokonaistuntimäärän.

Automaattisesti generoituvien ennakkohuoltojen kanssa on vielä kehittämistä. Työntekijä saa tällä hetkellä pitkän listan laitteita mitä pitää käydä läpi. Laitteet voivat olla eri puolilla tehdasta. Raportointikin pitäisi saada yksinkertaisemmaksi, koska jokaisesta laitteesta pitää raportoida erikseen. Olisi selkeämpää jos ennakkohuoltoreittiin sisältyisi joku tietty kokonaisuus tehtaasta, esimerkiksi pakkauspään tai uunin laitteita. Myös raportoinnissa olisi helpompaa, jos tarvitsisi ainoastaan huomioida puutteet tai epäkunnossa olevat asiat. Myös käytetty aika voisi merkitä mieluummin koko alueeseen käytettynä aikana, eikä per laite. Mutta siinä juuri ongelma tulee esille, koska kustannukset halutaan laitteelle, eikä kokonaisuudelle.

Safety SLA:ta voisi kehittää lisäämällä osion kunnossapito palavereihin, missä käydään läpi vanhat työturvallisuus ilmoitukset. Tällä tavalla saataisiin päivitettyä kyseisten töiden tilanne ja estetään etteivät ne veny yli 30 päivää vanhoiksi. Myös muut vanhat työtilaukset olisi hyvä päivittää, etteivät nekään unohtuisi.

Mittarit ovat luoneet amerikkalaiset SAP-gurut, jotta emoyhtiö Owens Corning pystyisi seuraamaan jokaisen omistamansa tehtaan suorituksia koskien kunnossapitoa. Projektin aikana pidettiin palavereita Power bi -mittareiden luoneiden toimihenkilöiden kanssa. Haastavaa oli löytää sopiva ajankohta, koska he asuvat toisella puolella maapalloa. Palavereitten aikana käytiin alustavasti läpi ongelmakohtia, ja esitettiin omat parannusehdotomme, koskien mittareita.

7. POHDINTAA

Projektia tehdessä SAPin käyttö parani omalta osalta huomattavasti. Ohjelma ei ole aloittelijalle niin yksinkertainen, mutta kun keskittyy oman moduulin käyttöön, on se loppujen lopuksi aika selkeää. Ohjelman alustus on myös tehtävä osaavan henkilön kanssa. Kun oppinnäytetyössä tutkittiin Power biissä olevia mittareita, huomattiin etteivät ne ihan tuollaisenaan sovellu Parocin tehtaan käyttöön.

Muutamit mittarit mittaavat töiden suorittamista. Tehtaalla missä linjat käyvät 24 tuntia vuorokaudessa, on aika hankalaa suunnitella töitä koko viikolle. Tehtaalla on joka viikko tietenkin siivouspäivä, mutta silloinkin vain rajallinen aika käyttää kunnossapidon töihin. Unscheduled Work:ssä huomattiin että kaikki työ mitä ei oltu suunniteltu seuraavalle viikolle tai pidemmälle tulevaisuuteen, vaan tehtiin heti, vaikutti negatiivisesti mittariin. Mittarin mukaan luettiin sekin suunnittelemattomaksi työksi. Tehtaalla kaikki minkä voi tehdä heti on parasta tehdä, ettei se vaikuta linjan tuotteisiin. Scheduled Compliance mittaa työnsuorittamiseen menevää aikaa ja jos työhön on laitettu joku tietty aikaraja, tulisi työ suorittaa siinä ajassa mutta tehtaalla tämäkään ei oikein päde. Jos työ aloitetaan, on se myös saatava valmiiksi. Tärkein on tietenkin että aikaa on varattu tarpeeksi, mutta ellei aikarajat riitä, tehdään työtä niinkauan kun on tarve.

Kitting Backlog mittaa töille varattuja varaosia, mutta Paraisten tehtaalla työntekijät hakevat suurimmaksi osaksi itse varaosansa, vuoroissa työskentelevät varsinkin. Cykle Acount mittaa viikon aikana tehtyjä inventaarioita. Tehtaalla inventoidaan ehkä kaksi kertaa vuodessa, koska tavaraa on sen verran paljon, ettei niiden laskemiseen riitä kapasiteetti useempia kertoja. Inventory Parts on BOM ei näytä oikeaa arvoa alkuunkaan, ei myöskään muilla tehtailla. Sen seuraamiseen ei olla keskitetty lainkaan.

Kaikista kymmenestä mittarista suurimman painoarvon voisi laittaa Reactive Work, Reaktive Work HRs ja Safty SLA. Näissä tavoitteet ovat Kohdillaan, ja jos ne näyttävät punaista, on syytä tutkia mikä on mennyt vikaan

LÄHTEET

Bagadia K. 2010. Computerized Maintenance Management Systems Made Easy: How to Evaluate, Select, and Manage CMMS. McGraw Hill Professional. viitattu https://books.google.fr/books?id=UNeYRMCXG3oC&pg=PA2&hl=fi&source=gbs_selected_pages&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

SAP 2020. SAP history. Viitattu 22.11.2020. <https://www.sap.com/corporate/en/company/history.html>

Guru99 2020b. Overview of SAP MM module. Guru99 2020. Viitattu 10.11.2020. <https://www.guru99.com/overview-of-sap-mm-module.html>

Guru99 2020f. Overview of SAP HR module. Viitattu 10.11.2020. <https://www.guru99.com/sap-hcm.html>

Tutorialspoint 2020a. Overview of SAP FI module. Viitattu 10.11.2020. https://www.tutorialspoint.com/sap_fico/sap_fi_overview.htm

Tutorialspoint 2020c. Overview of SAP PS module. Viitattu 10.11.2020. https://www.tutorialspoint.com/sap_ps/sap_ps_overview.htm

Guru99 2020e. Introduction of SAP QM module. Viitattu 10.11.2020. <https://www.guru99.com/introduction-sap-qm.html>

Guru99 2020d. Overview of SAP PM module. Viitattu.10.11.2020. https://www.tutorialspoint.com/sap_pm/sap_pm_overview.htm

Guru99 2020c. Introduction of SAP PP module. Viitattu 10.11.2020. <https://www.guru99.com/introduction-sap-pp.html>

Guru99 2020a. Introduction of SAP SD module. Viitattu 10.11.2020. <https://www.guru99.com/sap-sd-introduction.html>

Tutorialspoint 2020b. SAP CO Module. Viitattu 10.11.2020. https://www.tutorialspoint.com/sap_fico/index.htm

Finlex 2020. Työturvallisuus laki 1 § Sosiaali- ja terveysministeriö, Voimaantulo: 01.01.2003. Viitattu. 27.11.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2002/20020738>

Thirdstage-consulting 2020. Top 10 ERP ohjelmistoa. Viitattu 16.12.2020. <https://www.thirdstage-consulting.com/sap-oracle-microsoft-dynamics-and-erp-consultants/>

Six-sigman 2020. LEAN ajattelua. Viitattu 25.12.2020. <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/etusivu/>

Pinja 2020. Maintenance excellence. Viitattu 25.12.2020. <https://www.pinja.com/>