

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotanto ja kunnossapito

Kukka-Maaria Kemppainen

Höylälinjojen tuotannon ja kunnossapidon kehittäminen

Opinnäytetyö 2017

Tiivistelmä

Kukka-Maaria Kemppainen
Höylälinjojen tuotannon ja kunnossapidon kehittäminen, 49 sivua
Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotantotekniikka ja kunnossapito
Opinnäytetyö 2017
Ohjaajat: lehtori Heikki Liljenbäck, Saimaan ammattikorkeakoulu, tuotantopäällikkö Arto Airisniemi, Pölkky Oy

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää jalostustoiminnan ja kunnossapidon nykytilaa sekä etsiä kehityskohteita tuotannon ja kunnossapidon yhteistyön parantamiseksi. Tarkoituksena oli myös selvittää lähtötilanne tuotantolinjojen käytettävyyden ja kustannustehokkuuden parantamiseksi sekä kunnossapidon painopisteen siirtämiseksi ennakoivaan kunnossapitoon nykyisen korjaavan kunnossapidon sijaan. Toimeksiantajana oli Pölkky Oy ja työ suoritettiin Kuusamon toimipisteessä jalostuksen höylälinjoilla.

Työn teoriaosissa käsitellään tuotannon, kunnossapidon ja organisaation tehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä ja niiden parantamista. Soveltavaan osaan kerättiin tietoa kirjallisuudesta, standardeista ja työntekijöiden haastatteluista. Lisäksi tietoa kertyi työskentelemällä insinööriharjoittelussa ja linjatyöntekijänä.

Työn aikana tuli ilmi sekä tuotannon että kunnossapidon puolelta omia kehityskohtia. Isoimpia puutteita löytyi kommunikaatiosta ja tietojen kirjaamisista ylös. Ilmi tullessiin kehityskohtiin etsittiin kehitysehdotuksia nykytilan parantamiseksi. Selvityksen ja ehdotuksien pohjalta yritys voi luoda vahvempaa pohjaa kehittämistyölle ja yhteistyön parantamiselle.

Asiasanat: höylälinja, tuotannon tehokkuus, ennakoiva kunnossapito

Abstract

Kukka-Maaria Kemppainen

Improving the production and maintenance in the planing lines, 49 Pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Mechanical Engineering and Production Technology

Production and maintenance

Bachelor's Thesis 2017

Instructors: Lecturer Heikki Liljenbäck, Saimaa University of Applied Sciences,
Production Manager Arto Airisniemi, Pölkky Oy

The purpose of this bachelor's thesis was to sort out the current state of sawmill processing lines production and maintenance, as well to look for development sites to improve co-operation between the production and the maintenance. The purpose of the research was also to determine a starting point to shifting the focus of maintenance from the reactive maintenance to the proactive maintenance instead, and to improve the use and cost-effectiveness in processing lines. The work was commissioned by Pölkky Oy and it was performed in Kuusamo position at planing lines.

The theory part covers the factors that affect the efficiency of production, maintenance and organization and how to improve them. The information to the applied part was collected by related literature, standards, interviewing the employees and by working as a production worker and in engineer practicing period as a specialist.

The results of the project show the development points in the production and maintenance. Some of the largest deficiency was found in the procedure of communication and not recording any data. Development suggestions were searched to the things that came up in the project. From the basis of the report and suggestions, the company can create a stronger base to the development work and improving co-operation.

Keywords: planing line, efficiency of production, proactive maintenance

Sisällysluettelo

Käsitteet.....	5
1 Johdanto.....	6
1.1 Pölkky Oy.....	6
1.2 Kuusamon toimipiste.....	7
2 Tuotanto.....	8
2.1 Tuotannontekijät.....	8
2.2 Kilpailutekijät.....	9
2.3 Tuotannon tavoitteet.....	9
2.4 Tuotannon ohjaus.....	11
2.5 Tuotannon varastot.....	12
2.6 Organisointi.....	13
2.7 Toiminnanohjauksen tietojärjestelmät.....	14
2.8 Seuranta.....	14
2.8.1 Mittauksen periaatteet.....	15
2.8.2 Tuottavuuden parantaminen.....	15
2.8.3 Tuotannon tehokkuuden avainluvut.....	16
2.8.4 Tuotannon tehokkuuden mittausratkaisut.....	18
2.8.5 Mittausratkaisun käyttöönotto.....	19
3 Kunnossapito.....	19
3.1 Kunnossapitolajit.....	20
3.2 Vika ja vikaantuminen.....	21
3.3 Tavoitteet.....	22
3.3.1 Käyttövarmuus.....	22
3.3.2 Kustannustehokkuus.....	23
3.3.3 Ympäristövaikutukset ja turvallisuus.....	25
3.4 Kunnossapidon suorituskyky.....	26
3.5 Mittausjärjestelmä.....	26
3.6 Kunnossapidon suunnittelu ja strategiat.....	27
3.6.1 TPM.....	28
3.6.2 RCM.....	28
3.6.3 Lean.....	29
4 Nykytila, kehityskohdat ja -ehdotukset.....	29
4.1 Tuotannon kustannustehokkuus.....	29
4.2 Tuotannon layout.....	31
4.3 Työympäristö ja tuotannon organisaatio.....	33
4.4 Yhteistyö ja yhteydenpito.....	35
4.5 Laatujärjestelmä ja mittarit.....	37
4.6 Ehkäisevä kunnossapito.....	38
4.7 Kunnossapidon logistiikka.....	41
4.7.1 Varaosat ja -laitteet.....	42
4.7.2 Varastointi ja hallinto.....	42
4.7.3 Kunnossapitojärjestelmä.....	46
5 Yhteenveto ja pohdinnat.....	46
Kuvat.....	48
Kaaviot.....	48
Lähteet.....	48

Käsitteet

ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
OEE / KNL	Overall Equipment Effectiveness, tuotannon kokonaistehokkuus
RCM	Reliability Centered Maintenance, toimintavarmuuskeskeinen kunnossapito
RTF	Run-To-Failure, määrätty epäonnistuminen, suunnitelmaton kunnossapitostrategia, jossa osien annetaan kulua vaihtokuntoon ennen reagointia
TPM	Total Productive Maintenance, tuottava kunnossapito

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää jalostustoiminnan ja kunnossapidon nykytilaa ja etsiä kehityskohteita tuotannon ja kunnossapidon yhteistyön parantamiseksi Pölkky Oy:n Kuusamon toimipisteessä jalostuksen höylälinjoilla. Tarkoituksena on kartoittaa lähtötilannetta kunnossapidon painopisteen siirtämiseksi ennakoivaan kunnossapitoon nykyisen korjaavan kunnossapidon sijaan sekä tuotantolinjojen käytettävyyden ja kustannustehokkuuden parantamiseksi yhteistyössä tuotannon työntekijöiden kanssa.

Työn teoriaosuus käsittelee tuotannon tehostamiseen oleellisesti liittyviä aihekokonaisuuksia, joita ovat muun muassa tuotannon suunnittelu, ohjaus ja seuranta. Kunnossapidon teoriaosuudessa käsitellään tavoitteita, eri kunnossapitolajeja sekä suunnittelua ja strategioita. Teoriaosuuksien tarkoituksena on avata lukijalle niitä alueita, joihin opinnäytetyön analysointivaiheessa tarkemmin perehdytään. Teoriaosuuksien lähdemateriaalina on käytetty alan kirjallisuutta, standardeja sekä internetiä.

Opinnäytetyön tutkimusosuudessa selvitetään jalostustoiminnan tuotannon ja kunnossapidon nykytilaa. Toiminnan ongelmakohtia kartoitetaan mahdollisimman tarkkaan pohjustamalla alkua vielä tarkentavalla teoriaosuudella. Tarkoituksena oli pystyä antamaan yritykselle kehitysehdotuksia kapasiteetin ja käytettävyyden kasvattamiseksi sekä yhteistyön parantamiseksi. Tutkimusmenetelminä työssä on käytetty kirjallisuuteen tutustumista, tuotannon ja kunnossapidon toimihenkilöiden ja työntekijöiden haastatteluja sekä työskentelyä työntekijänä linjoilla ja toimihenkilönä työharjoittelussa.

1.1 Pölkky Oy

Pölkky Oy on puunjalostukseen painottunut perheyritys ja Pohjois-Suomen suurin yksityinen puunjalostaja. Yhtiö on perustettu vuonna 1968, ja sillä on tuotantolaitokset Kuusamossa, Pohjois-Kuusamon Kitkalla, Taivalkoskella, Oulussa sekä Kajaanissa. Koko yhtymä osakkuusyrityksineen työllistää noin 420 henkilöä. (1.)

Yhtiön vuosittainen sahatavaran tuotanto on 650 000 m³, josta jatkojalostetaan noin 40 %. Jalostustuotteisiin kuuluu höylätavara, sormijatkettu tavara sekä kyl-

lästetyt, liimatut ja pintakäsitellyt tuotteet. Myynnistä noin 70 % menee vientiin ja 30 % kotimaan markkinoille. (1.)

1.2 Kuusamon toimipiste

Pölkky-konsernin päätoimipaikka sijaitsee Kuusamossa, jossa toimivat hallinto, myynti sekä puunhankinnasta vastaava Pölkky Metsä Oy. Pääosa yhtiön jatkojalosteista tehdään Kuusamossa. Kuusamon tuotantolaitoksen sahaustuotanto on 150 000 m³/vuosi ja jalostustuotanto 130 000 m³/vuosi. Henkilökuntaa on 170 henkilöä. (1.)



Kuva 1. Kuusamon toimipaikka, ilmakuva 2015 (1.)

Kuusamossa jalostuslinjoihin kuuluvat kolme höylälinjaa, maalauslinja, sormijatkos- ja pätkäsormijatkoslinja, määrämittakatkaisulinja, pakettikatkaistu sekä kaksoisvannesahalinja puutavaran halkaisuun. (1.)

Opinnäytetyössä keskitytään tuotannon analysoinnin osalta lähinnä kolmeen höylälinjaan. Nämä ovat päähöylälinja Waco Maxi ja kaksi muuta: Waco 2 sekä Solid. Maxi-linjalla tehdään pääosa ulkomaan vientituotteista, ja kaksi muuta linjaa painottuvat kotimaan tuotantoon.

2 Tuotanto

Tuotanto prosessina on yrityksen yksi keskeisimpiä toimintoja, jossa tuotannon-tekijät muutetaan markkinoille tarjottaviksi hyödykkeiksi. Toiminnan ohjauksen merkittävimmät päätökset ja suurimmat ongelmat liittyvät usein tuotantoprosessin hallintaan sekä kehittämiseen. Teollisen tuotannon tavoitteena on korkea tuottavuus, johon pyritään pitkälle viedyllä tehtävänjaolla, erikoistumisella sekä tehokkailta valmistusmenetelmillä. (2; 3.)

Tuotanto muodostuu laaja-alaisesti toiminnoista, jotka tarvitaan tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi markkinoinnin hankkimalle asiakkaalle. Se siis kattaa koko tilaus-toimitusketjun eli hankinnan, valmistuksen, jakelun sekä tilauskohtaisen tuotesuunnittelun muodostaman kokonaisuuden. Määrittelemällä tuotanto riittävän laajasti pyritään yrityksen eri toimintojen ja tehtävien muodostaman kokonaisuuden hallitsemiseen. Tuotannon ohjaaminen ja tuotantojärjestelmien kehittäminen edellyttävät eri toimintojen välisten riippuvuus- ja vuorovaikutussuhteiden hahmottamista. (2; 3.)

2.1 Tuotannontekijät

Tuotannontekijät jaotellaan perinteisesti työhön, pääomaan sekä materiaaliin. Nämä keskeiset resurssit mahdollistavat tuotantotoiminnan. Työ koostuu yrityksen kaikkien työntekijöiden työpanoksesta. Materiaaleihin kuuluvat käytettävien raaka-aineiden ja komponenttien lisäksi energia, vesi ja muut fyysiset resurssit. Pääomalla rahoitetaan tuotantoprosessin tarvitsevat investoinnit, kuten toimitilat, koneet ja laitteet sekä tietotekniikka. (2.)

Joissain yhteyksissä neljänneksi tuotantotekijäksi luetaan tieto. Varsinkin nykyaikaisissa monimutkaisissa tuotantoprosesseissa tieto, tietotaito sekä osaaminen ovat erittäin tärkeitä. Tietoa muodostuu yrityksen organisaation osaamisen ja liiketoiminnan ohessa tai sitä voidaan hankkia ulkopuolelta esimerkiksi asiantuntija- ja konsultointipalveluina. (2.)

2.2 Kilpailutekijät

Tuotannolle asetettavia tavoitteita voidaan jäsennellä yrityksen kilpailutekijöinä, joilla yritys kilpailee markkinoilla. Yritys määrittelee omat kilpailutekijänsä kilpailu- tai markkinointistrategian perusteella. Yleensä tekijät määritellään asiakaslähtöisesti miettimällä millä perusteella asiakas valitsee tuotteen tai palvelun. Tavallisimmin yrityksellä on muutamia ensisijaisia kilpailutekijöitä, jotka nousevat muita tärkeimmiksi. Muiden tekijöiden kanssa pyritään vain riittävän hyvään suorituskyyntiin. (2.)

Tyypillisimpiä kilpailutekijöitä ovat

- hinta-laatu-suhde
- laatu eli tuotteen tai palvelun virheettömyys
- tuoteominaisuudet, joita asiakkaat arvioivat omien tarpeidensa ja vaatimustensa perusteella
- toimitusnopeus eli aikajänne tilauksesta toimitukseen; merkitys asiakkaalle kasvanut ja tuotteet halutaan mahdollisimman nopeasti päätöksenteon jälkeen
- toimitusvarmuus eli kyky toimittaa tuotteet sovitussa aikataulussa
- tuotteiden ja niiden ominaisuuksien muokkaus asiakaskohtaisiksi eli kustomointi; tehokas kilpailukeino mutta johtaa helposti tuotevalikoiman ja -variaatioiden määrän kasvuun
- palvelu; asiakkaille ovat usein fyysisen tuotteen lisäksi tärkeitä liitännäis- ja oheispalvelut
- tuotteen imago. (2.)

2.3 Tuotannon tavoitteet

Tuotannon keskeinen tavoite on valmistaa ja toimittaa tuotevalikoimaan kuuluvia tuotteita haluttuina aikoina ja määrinä sekä laadultaan tarkoituksenmukaisina ja mahdollisimman pienin kustannuksin. Tavoitteita voidaan jaotella kilpailukyvyn näkökulmasta kilpailulähtöisiin sekä muihin, kuten yhteiskunnan, julkis- ja työyhteisön määrittelemiін tavoitteisiin. (2; 3.)

Tuotannon tavoitteiden toteuttamista vaikeuttaa käytännössä niiden ristiriitaisuus, ja keskeinen ongelma ovatkin erilaisten tuotteiden ja tuoteryhmien toisistaan poikkeavat vaatimukset, tuotantoperiaatteet ja kilpailutekijät. Esimerkiksi lisäämällä joustavuutta kustannukset voivat kohota tai kustannuksia minimoimalla laatuaso voi heikentyä. Tuotantoa kehitettäessä pitäisi pyrkiä löytämään toimintamalleja, joiden avulla eri tavoitteet voidaan toteuttaa optimaalisella tavalla. (2; 3.)

Kilpailulähtöiset tavoitteet

Kustannustehokkuus on yksi keskeisimpiä tuotannon tavoitteita, ja sillä pyritään mahdollisimman pieniin yksikkökustannuksiin kannattavuuden ja hintakilpailukyvyn parantamiseksi. Merkittävä osa kustannustehokkuudesta riippuu materiaalihankintojen edullisuudesta, sillä ne ovat monesti työ- ja pääomakustannuksia suurempia. Kokonaiskustannuksia voidaan vähentää resurssien tehokkaalla käytöllä ja pitämällä toimintaan sitoutuneen pääoman määrä pienenä. (2.)

Laatu tarkoittaa asiakkaalle tuotteen vastaamista tarpeisiin, määritelmään sekä vaatimukseen ja tuotannon näkökulmasta taas tuotteen tai tuotantoprosessin virheettömyyttä. Poistamalla tuotantoprosessista virhelähteet saadaan vähennettyä kustannuksia ja suunnitellun toiminnan poikkeamia. (2.)

Aika käsittää vaatimukset toimitusnopeudesta ja läpäisyajasta. Toimitusnopeuden kehittäminen edellyttää nopeaa tilaus-toimitusprosessia, ja se on tärkeää erityisesti asiakasohjautuvassa tuotannossa, jolloin tuotteet valmistetaan tilauksen perusteella. Läpäisyajan lyhentäminen vaatii prosessien tehostamista ja toiminnan parempaa laatua, jotka pienentävät kustannuksia. (2.)

Joustavuus tarkoittaa nopeutta ja kustannustehokkuutta, joilla tuotantoprosessia voidaan muuttaa tarvittaessa. Joustavuudella on eri tyyppisiä:

- Volyymijoustavuus on tuotannon kykyä sopeutua tuotantomäärien vaihteluihin.
- Joustavuus tuotemixin vaihteluille on tuotannon kykyä sopeutua eri tuotetyyppien menekkien vaihteluun ja ilmenee käytännössä nopeutena siirtää resursseja meneillään olevasta tuotannosta toisentyyppisen tuotannon käynnistämiseen.

- Uusien tuotteiden toteutuksen nopeus on erityisen tärkeää toimialoilla, joiden muutosnopeus on suuri.
- Joustavuus uusien teknologioiden käyttöönotossa on kyky käyttöönottaa uusia koneita, laitteita ja järjestelmiä. Kilpailukykyä kehittää tehokkaasti uuden teknologian tai toimintamallin nopea käyttöönotto. (2; 3.)

Yhteiskunnalliset tavoitteet

Yhteiskunnan vaatimuksia täsmennetään usein laeilla ja asetuksilla ja näitä tavoitteita voidaan käyttää myös kilpailukeinona. Esimerkiksi ympäristöystävällisyys on yksi tapa kohentaa yrityksen ja tuotteen imagoa. (2.)

Yhteiskunnallisia tavoitteita ovat työturvallisuus, ympäristön suojeleminen ja työympäristö, tuoteturvallisuus sekä sosiaalinen vastuu. (2.)

2.4 Tuotannon ohjaus

Tuotannon ohjauksen tavoitteita ovat ohjattavuus, vähäiset käyttökustannukset, laatu ja toimituskyky. Hyvään ohjattavuuteen kuuluvat tiedossa oleva läpäisy aika ja joustavuus. Vähäisiin kustannuksiin päästään hyvällä tuottavuudella, mikä vaatii kapasiteetin korkean käyttöasteen ja mahdollisimman pienet varastot. (2.)

Eri toiminnoilla on usein erilaiset näkemykset tuotannonohjauksen tavoitteista, joten tuotannon sujuvuus vaatii organisaation ja johdon asettamia selkeitä yhteisiä tavoitteita ja rajoja sekä osapuolten keskinäistä vuorovaikutusta ja yhteistyötä. Esimerkiksi toimituskyvystä markkinointi voi olla sitä mieltä, ettei tuotanto pysty riittävän nopeisiin toimituksiin, joten asiakkaiden tarpeita ei pystytä tyydyttämään. Tuotannon mielestä taas tuotteita myydään liian lyhyellä toimitusajalla sekä myydään erikoistuotteita, joiden valmistus tulee kalliiksi. Samaan aikaan talous- ja materiaalihallinnon mielestä voivat tuote- ja puolivalmisvarastot olla liian suuret sekä erikoismateriaalien varastoimista voi olla liikaa. Tai kun puhutaan varastojen koosta ja vaihto-omaisuuden minimoinnista, niin markkinoinnin mielestä varastot eivät koskaan ole riittävän suuret palvelutason takaamiseksi. Tuotannon mielestä varastopuutteiden aiheuttamat kiirehtimiset taas sekoittavat tuotannon ja taloushallinnon mielestä tuotevarastot ovat aina liian suuret. Suunniteltaessa kapasiteetin käyttöä markkinoinnin mielestä tuotanto tekee vääriä tuotteita

ja varastossa on vääriä tuotteita. Tuotannon näkökannasta taas suuret sarjat nostavat kuormitusastetta ja pienet sarjat lisäävät kustannuksia. Taloushallinto sen sijaan näkee suurien sarjojen kasvattavan keskeneräistä tuotantoa sekä tuotevarastoja. (2.)

2.5 Tuotannon varastot

Yritysten varastoissa ja tuotantotiloissa säilytetään paljon erilaisia tuotteita, materiaaleja ja puolivalmisteita. Varastojen ohjaamista ja kehittämistä auttaa niiden analysointi syntymekanismien perusteella. (2.)

Puskurivarastoilla turvataan toimituskyky ja ylläpidetään palvelutasoa, sillä yrityksen tuotantoprosessin läpäisy aika on monesti pidempi kuin asiakkaan toimituskavaatimukset. Puskurivarastoja voidaan käyttää myös satunnaisten menekin vaihtelujen tasaamiseen. Varastotasojen suunnittelu on osa yrityksen kokonaisuunnittelua, ja mitoitus tapahtuu yrityksen haluaman palvelutason perusteella. Varastoja voidaan pienentää menekkitietojen hallinnalla, hyvällä suunnittelulla, lyhentämällä tuotannon läpäisyä sekä kasvattamalla prosessin joustavuutta. (2.)

Kausivaihteluita voidaan hallita ja tasoittaa varastoimalla tuotteita, jos varastointikustannukset vain ovat riittävän pienet ja kapasiteettijoustopototeutus tulisi kalliiksi. Tällöin kapasiteetti voidaan mitoittaa keskimääräisen menekin perusteella. (2.)

Välivarastoilla kytketään työvaiheet toisiinsa, sillä eri työvaiheiden toisistaan eroavien nopeuksien takia keskeneräisiä tuotteita pitää varastoida vaiheiden välillä. Mitä enemmän tuotteita tarvitsee siirtää erissä työpisteiden välillä, sitä isommaksi välivarastot kasvavat. Lisäksi varastojen kokoon vaikuttavat työvaiheiden välimatka ja tuotetyyppien määrä. Pyrkimällä eroon turhista välivarastoista nopeutetaan valmistuksen läpäisyä sekä vähennetään sidottua pääomaa ja laatuvirheiden määrää. (2.)

Valmistuksen taloudellisesta eräkoosta johtuvat varastot kerääntyvät pitkien asetusajkojen tai suurien asetuskustannuksien aiheuttamista suurista valmistuseristä. Tällaisia varastoja tulee välttää, sillä eräkoon kasvaminen yhdessä vaiheessa

kasvattaa eräkokoja koko prosessissa pidentämällä läpäisyaikaa ja kasvattamalla keskeneräistä tuotantoa. Asetusaikoja lyhentämällä voidaan eräkokoja pienentää silti kustannustehokkaasti. (2.)

Kuljetusten ja siirtojen aiheuttamat varastot pidentävät läpäisyaikaa, koska aikaa menee kuljetuserien muodostamiseen, pakkaamiseen, lastaukseen, kuljetukseen ja taas purkamiseen. Tuotteen edestakaisia kuljetuksia kesken valmistuksen tulisi välttää mahdollisuuksien mukaan. (2.)

Tuotantoprosessin ja toimintojen virheiden varalta pidettäviin varastoihin on helppo turvautua laajempien tuotantohäiriöiden ja toimituskykyongelmien välttämiseksi. Laatuongelmien hoitaminen ylimääräisillä varastoilla kuitenkin estää toiminnan kehittämisen, jos ongelmat ja niiden syyt jäävät selvittämättä sekä korjaamatta. (2.)

2.6 Organisointi

Tehokas tuotanto vaatii hyvää organisointia. Hyvin organisoitu työ on myös yksi parhaimmista keinoista pitää kiinni ammattitaitoisesta henkilöstöstä. Hyvä organisointi tarkoittaa seuraavia asioita:

- Resurssit tehtäviin jaetaan oikein ja tarkoituksenmukaisesti, jotta jokaisella on mahdollisuus kehittää omaa ammattitaitoaan ja osallistua työyhteisön kehittämiseen.
- Kaikkien työyhteisön jäsenien osaamista hyödynnetään työyhteisössä ja kaikille annetaan mahdollisuus vaikuttaa oman työnsä sisältöön.
- Kuunnellaan uusia ideoita mutta myös eriäviä mielipiteitä ja annetaan hyviksi todetuille käytännöille mahdollisuus levitä.
- Työajoissa on joustoa työ- ja perhe-elämän yhteen sovittamiseksi, sekä eri elämänvaiheet ja yksilölliset tarpeet otetaan huomioon.
- Henkilöstösuunnittelussa ennakoidaan sijaisjärjestelyjen tarpeet
- Uudet työntekijät perehdytetään järjestelmällisesti ja sitouttavasti. (2.)

2.7 Toiminnanohjauksen tietojärjestelmät

Toiminnanohjauksen tietojärjestelmiä kutsutaan yleisesti ERP-järjestelmiksi. Nimi tulee sanoista Enterprise Resource Planning, suomeksi yrityksen resurssien suunnittelu. ERP-järjestelmillä hoidetaan yrityksen eri toimintojen vaatimaa tietojen hallintaa, suunnittelua ja ohjausta. ERP-järjestelmän keskeisenä ideana on pitkälle integroitu tietojenkäsittely ja toiminnanohjaus. Tietojenkäsittelyn osalta se tarkoittaa, että järjestelmään syötetty tieto on kerralla kaikkien osapuolien käytössä. Integroidulla toiminnanohjauksella voidaan hallita yrityksen kaikkia resursseja ja tuotantolaitoksia sekä suunnitella keskitetysti liiketoiminnan ja tuotannon toteutusta. (2.)

ERP-järjestelmän hyötynä on tietojenkäsittelyn, liiketoiminnan johtamisen, hankintojen ohjauksen sekä resurssien käytön tehostuminen. Eri toimintoja voidaan suunnitella paremmin, tapahtumiin reagoida nopeammin ja täten hallita tilauksia sekä toimituksia paremmin. Keskeinen hyöty on myös raportoinnin ja tunnuslukujen käytön kehittyminen. Tilastoinnin ja raportoinnin avulla tuotantoa voidaan analysoida ja kehittää ongelmakohtien ollessa tiedossa. (2.)

Parhaimmillaan ERP-järjestelmä on kasvun mahdollistaja ja tarjoaa edellytykset toiminnan pitkäjänteiselle kehitykselle tukemalla yrityksen tavoitteita, prosesseja ja mittareita. Oikein hyödynnettynä järjestelmä voi olla yksi kriittisimmistä menestystekijöistä tuotannon kehittämisprosessissa. ERP-järjestelmän valinta voi tulla ajankohtaiseksi ensimmäistä järjestelmää hankittaessa, yrityskauppojen yhteydessä tai vaihdettaessa vanhaa toiminnanohjausjärjestelmää soveltuvammaksi, jos esimerkiksi sen päivitys ja ylläpito loppuvat tai järjestelmä ei enää mukaudu nykyaikaisiin prosesseihin. Nykyaikaiseen ja yritykselle tarkoituksenmukaiseen mutta tarvittaessa laajennettavissa olevaan ohjelmistoon investointi maksaa itsensä takaisin sekä ajallisesti että rahallisesti. (2; 4.)

2.8 Seuranta

Kaikkea mitä voidaan mitata, voidaan myös johtaa ja kehittää. Etsimällä oman tuotannon kannalta oleelliset ja reaaliaikaiset mittarit sekä panostamalla tiedon hyödyntämiseen ja läpinäkyvyyteen, otetaan ensimmäiset askeleet tuotan-

non kehittämiseksi. Muutosta tulee myös seurata, tietojen olla kaikkien käytettävissä ja johtamisjärjestelmän pitää reagoida tuloksiin tarvittaessa. (5, s.8-11.)

2.8.1 Mittauksen periaatteet

Mittaukset ohjausta ja valintaa varten ovat yksi mittauksen keskeisistä periaatteista. Tuotantoprosessille on annettu reunaehdot, esimerkiksi kilpailijan laatu tai kustannus, ja mittarit (yleensä anturit) kertovat, kun toiminta menee niiden ulkopuolelle. Mittareiden perusteella tehdään johtopäätöksiä ja valintoja. (2.)

Muita mittauksen keskeisiä periaatteita ovat prosessin omistajien oma mittaus, oppimistulosten mittaus ja asiakaslähtöinen tuotannon mittaus. Prosessin omistajien mittauksen tarkoituksena on, että ihmisen oma luontainen analysointiprosessi käynnistyy ongelmia kirjatessa ja kehityksen suunta paljastuu työpisteissä näkyvillä olevissa mittaustuloksissa. Oppimistuloksien valvominen ja mittaaminen on tarkoitus tehdä yhteistyössä kehittämällä mittarit ja niille tunnusluvut, joilla työpisteen sekä henkilön kehitystä seurataan. Yhteistyö toimii valvonnan ollessa positiivista, sillä ihmisille on tärkeää että heidän kehityksestään ollaan kiinnostuneita. Perimmiltään kaikki mittaukset ovat kuitenkin lähtöisin asiakkaiden tarpeista sekä palvelualltiudesta heidän toivomuksiaan kohtaan. (2.)

Tehtaan sisäiset mittarit ovat siis aina tuottavuutta palvelevia. Sisäisiä ominaisuuksia mittaavia mittareita ovat perinteisesti sisäinen tuotantoaikataulu, läpäisy-aika ja sen hajonta, varaston määrä ja sen vaihtelu sekä tuottavuus. Valmistuksen ulkoisia mittareita ovat asiakkaan saamat kustannusedulliset tuotteet, nopeat toimitukset, korkea laatu sekä joustavuus. (2.)

2.8.2 Tuottavuuden parantaminen

Kilpailukyvyyn yksi ydinasia on tuotannon tehokkuus, ja kilpailukyvyyn parantaminen kannattaa aina. Tuotantokapasiteetin pullonkaulat voidaan poistaa myös ilman uuden tuotantokoneen hankkimista. Tuotannon suunnittelulla voidaan saada enemmän tuotantoa samalla konekannalla, suurempi tuottavuus samoilla henkilöresursseilla ja tilaukset toimitettua ilman työvuorojen lisäämistä. Tuottavuutta voidaan siis nostaa myös kustannuksia karsimalla, eikä vain kustannuksia kasvattamalla. Kiinteitä kustannuksia ei yleensä kuitenkaan pystytä paljoa vähentä-

mään, joten liikevaihdon kasvattamiseksi jää vaihtoehdoksi valmistuskustannusten pienentäminen eli käytännössä tuotannon tehokkuuden kehittäminen. (5, s.14–18.)

Suurimpia hukcatekijöitä ovat konetyön tehokkuuteen vaikuttavat tekijät. Näistä suurimpia ovat suunnittelemattomat tuotannon seisokit, työkalujen rikkoutumisesta aiheutuvat vaihdot, asetus- ja säätötoiminnasta aiheutuvat katkot, lyhyet niin sanotut mikropysähdykset, alentunut ajonopeus, laatuvirheet ja saantohäviöt sekä ylösajovaiheen aikana syntyvä virheellinen tuotanto. Vähentämällä laatusyistä syntyvää materiaalihukkaa sekä työn hukkaa, voidaan valmistuskustannuksia karsia. Tuotantoajan hävikki on melkein joka tapauksessa paljon ennalta odotettua suurempi, ja 30–50 % menetys tuotantoajassa on osa monen yrityksen arkipäivää. Parhaiten muistetaan koneiden häiriöistä johtuvat häiriöt, jotka pysäyttävät koko toiminnan, mutta työn sujumuuden kannalta merkittävimpiä ovat piilevistä vioista johtuvat krooniset häiriöt. Niiden poistamiseksi tarvitaan juurisyiden hakemista. (5, s.24; 6.)

2.8.3 Tuotannon tehokkuuden avainluvut

Tuotannon tehokkuuden mittausjärjestelmän avulla on tarkoitus päästä kiinni ongelmiin ja niiden syihin. Tuotannossa on monia muuttuvia tekijöitä ja siten monia mittausmahdollisuuksia. Valmiiksi määritellyistä tavoista vanhin ja tunnetuin on japanilaisen Seiichi Nakajiman 1960-luvulla keksinä OEE (Overall Equipment Effectiveness). Suomeksi siitä käytetään lyhennettä KNL eli käytettävyys, nopeus sekä laatu, ja se on näiden kolmen osatekijöiden tulo. (2; 5, s.27–28; 6; 7.)

$OEE/KNL = \text{Käytettävyys} \times \text{Nopeus} \times \text{Laatu}$

- Käytettävyys kuvaa suunnitellun tuotantoajan suhteellista osuutta, jolloin tuotantokone tai -linja on käytettävissä tuotantotoimintaan.
- Nopeus kuvaa työn nopeutta keskimäärin prosentteina verrattuna laskennalliseen huippunopeuteen.
- Laatu on laatu- ja kustannusten määrä liikevaihdosta eli siitä vähennetään laatusyistä syntyvä materiaalihukka. (2; 5, s.28–29; 6; 7.)

OEE/KNL on prosenttina ilmoitettava tunnusluku, joka kertoo tuotantolinjan tai sen koneiden suunnitellun tuotantotehokkuuden toteutumisesta. Parhaiten se toimii prosessinomaisessa tuotannossa ja huonoiten vaihtelevassa kappaletavara valmistuksessa. OEE laskennan heikkouksia ovat muun muassa, että sen avulla tuotannon tehokkuuden kehittäminen on liki mahdotonta, koska kaikki osatekijät saavat samat painoarvot eikä eri osamittareihin päästä käsiksi. Maksimaalinen OEE-arvo ei välttämättä ole optimaalinen tuotannon tehokkuuden kannalta, sillä riippuen yrityksen bisnesmallista, tuotantokapasiteetista ja tuotannonohjausmallista, voi olla perusteltua keskittyä esimerkiksi virtaustehokkuuteen tai resurssitehokkuuteen. Näiden heikkouksien takia ei tuotannon tehokkuuden mittaamisessa kannata keskittyä pelkkään OEE-arvoon vaan sen osatekijöihin, sekä erityisesti muihin tehokkuusmittareihin, kuten käyttösuhteeseen ja käyttöasteeseen. (2; 5, s.28–29; 6; 7.)

Perinteisen OEE-laskennan mukainen suhteellinen nopeusprosentti voi olla vaikeasti ylläpidettävä mittari tehtaissa, joissa samalla tuotantokoneella tehdään paljon eri tuotteita. Mielekkäämpiä mittareita voivat olla nopeuden absoluuttiset arvot, kuten tuotantokoneen keskimääräinen nopeus (esimerkiksi kpl/min) tai työvaiheiden kokonaismäärä. Tuotantokoneen nopeuden mittauksen automatisointi kannattaa, sillä se vaikuttaa merkittävästi kilpailukykyyn sekä liiketoiminnan luonteeseen. (2; 5, s.28–31; 6; 7.)

Korkea laatu on yrityksen toiminnan edellytys, ja laadun mittaaminen onkin teoreettisesti suoraviivaisinta. Käytännössä se on kuitenkin haastavinta. Useimmiten laadunvalvonta on jo yrityksissä kehityskohteena, eikä se siksi sisällä suurinta potentiaalia tuotannon kilpailukykyyn kehittämiseksi. (2; 5, s.28–33; 6; 7.)

Käytännössä suurin kehittämispotentiaali on käyttösuhteen parantamisessa ja tähän voidaan vaikuttaa paremmalla tuotannon suunnittelulla. Käyttösuhte kertoo, kuinka suuren prosentuaalisen ajan koneita keskimäärin käytetään tuottavasti suunnitellusta työajasta ja siitä vähennetään työn hukka. Käyttöaste kuvaa vastaavasti kalenteriajan, esimerkiksi vuorokauden, suhteellista osuutta jolloin tuotantokoneella tehdään aidosti tuottavaa työtä. Kokonaistehokkuutta, kuten tuotteen ja toiminnan laatuakin, voi parantaa loputtomiin. Käytännössä se kuitenkin

kin lisää kunnossapidon työmäärää, sekä tarvetta jakaa osa kunnossapitotöistä työpisteen työntekijöille. (2; 5, s.28–33; 6; 7.)

2.8.4 Tuotannon tehokkuuden mittausratkaisut

Manuaalisesti tehtynä tuotannon tehokkuuden tunnuslukujen mittaaminen on raskasta. Niihin liittyvät riskeinä inhimilliset tekijät sekä mittajakohtaiset eroavaisuudet. Tällöin automatisoitu mittausratkaisu jää käytännössä ainoaksi vaihtoehdoksi. (2; 5, s.43–45.)

Erilaisia vaihtoehtoja tehokkuuden mittaamiseksi on useita:

- Anturipohjaisella ratkaisulla tuotantokoneeseen liitetään ulkopuolisia antureita seuraamaan koneen fysikaalisia tapahtumia, ja mittausjärjestelmä tekee datan pohjalta tarvittavat laskelmat.
- Automaattiorajapintaan, kuten ohjelmitavaan logiikkaan liittymällä, saadaan logiikka kertomaan haluttuja tietoja, jos sopiva I/O rajapinta löytyy valmiiksi. Joskus logiikkaan on tehtävä ohjelmointityötä, mutta tämä on silti tyypillisin tapa kerätä tietoa tuotantokoneesta.
- Paikalliset ratkaisut tarkoittavat paikallisesti tietokoneisiin asennettavia sovelluksia, joiden hinnoittelu on usein riippuvainen ohjelmistoasennuksien lukumäärästä. Tällaiset ovat usein hieman vanhempia tehokkuuden mittausjärjestelmiä ja niiden ongelmana on niiden huono käytettävyys tehtaan ulkopuolella.
- SaaS-ratkaisut (Software as a Service) ovat nykyaikainen trendi, joka tarjoaa palvelut kaikkialla käytettävissä olevana pilvipalveluna, jolloin mittausjärjestelmää käytetään webiselaimella. Tämä mahdollistaa myös kännyköiden ja tablettien hyödyntämisen raportoinnissa ja käyttöpäätteenä.
- Integroitu ratkaisu tuo etua, kun käytössä on useita eri tietojärjestelmiä. Tällöin tiedonvaihto eri tietojärjestelmien välillä sujuu automaattisesti, eikä tietoja tarvitse kirjata useaan paikkaan. Negatiivisena puolena on integraatioiden resurssitarve, sekä kyseisen projektin kalleus.
- Stand-alone ratkaisu on muista järjestelmistä irrallaan oleva tietojärjestelmä. Sillä pääsee usein hyvin liikkeelle, ja mittauskokemusten myötä onkin

helpompi määritellä hyötyisivätkö jotkin tuotantolaitoksen tietojärjestelmät integroitumisesta. (5, s.46–49.)

2.8.5 Mittausratkaisun käyttöönotto

Mittausratkaisujen toimittajilla on usein toisistaan poikkeavat taustat sekä liikeideat, ja parhaiten kokonaisvaltaisen kehityksen ja ylläpidon pystyy tarjoamaan yritys, jolla on kokonaisvastuu tarjoamansa ratkaisun kehittämisestä. Tällöin on paras mahdollisuus asiakaskohtaisiin räätälöinteihin tarvittaessa. (5, s.50.)

Halvin ja nopein ratkaisu mittausjärjestelmän käyttöönottamiseksi on anturipohjainen stand-alone-ratkaisu. Usein tällaiset ratkaisut ovat myös vuokrattavissa toimittajilta esimerkiksi viikkovuokralla ja ne ovat laajennettavissa myöhemmin, jolloin kertainvestointi on pienin mahdollinen, ja järjestelmän sopivuus sekä hyödyt ovat helposti arvioitavissa. Hitain käyttöönotto on rajapinta-pohjaisilla ratkaisuilla ja niiden tulkitsema data voi poiketa todellisuuden tapahtumista. Paikalliset ratkaisut vanhentuvat nopeasti, joten kannattaa hyödyntää nykyaikaista web-teknologiaa. (5, s.52–53.)

Suurin haaste mittaamisessa ja ylipäättään tuotannon kehittämisessä eivät ole järjestelmät tai tuotantokoneet, vaan niitä käyttävät ihmiset. Uudet käytännöt herättävät helposti muutosvastarintaa, jolloin tarvittavan muutoksen merkityksen selventäminen koko henkilöstölle on tärkeää. Tuotannon kilpailukyvyn parantamisessa päästään pitkälle jo sillä, että koko organisaatiolla on sama päämäärä ja yhteinen ymmärrys tavoitteista sekä kehittämisen tarpeellisuudesta. (5, s.52–57.)

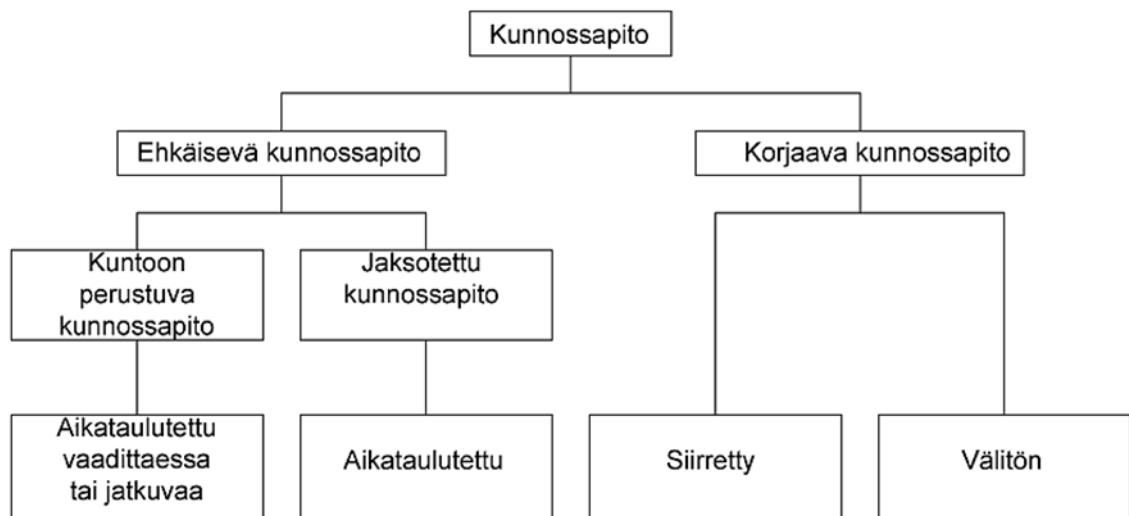
3 Kunnossapito

Kunnossapito on tuotantoon liittyvien koneiden ja laitteiden sekä tuotantokiinteistön toimintakunnon ylläpitämistä. Standardissa SFS-EN 13306 kunnossapito määrittellään kaikiksi koneen elinjakson aikaisiksi teknisiksi, hallinnollisiksi sekä liikkeenjohdollisiksi toimenpiteiksi, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon. (8.)

Standardi PSK 6201 vastaavasti määrittelee, että kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (7.)

3.1 Kunnossapitolajit

Kunnossapito voidaan jakaa kahteen pääluokkaan, korjaavaan ja ehkäisevään kunnossapitoon (Kaavio 1). (8; 9.)



Kaavio 1. Kunnossapidon kokonaisnäkö (8.)

Ehkäisevä kunnossapito on määrätyn välein tai suunniteltujen kriteerien täyttyessä suoritettava kunnossapito, jolla vähennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä. (8; 9.)

Jaksotettu kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, jota tehdään ennalta määrättyjen aikajaksojen tai käytön määrän mukaan, mutta ilman edeltävää toimintakunnon tutkimusta. (8; 9.)

Kuntoon perustuva kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, johon sisältyy kunnonvalvontaa ja/tai tarkastamista ja/tai testausta, tulosten analysointia sekä näiden ohjaamaa kunnossapitoa. (8; 9.)

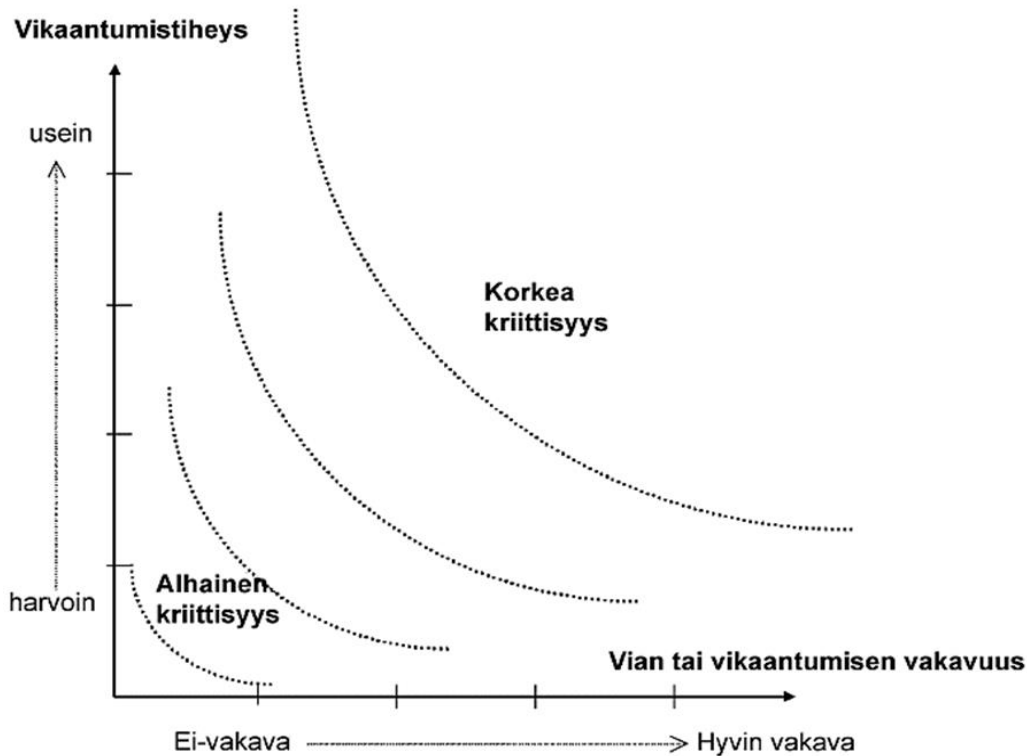
Korjaavaa kunnossapitoa tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon. Sitä voidaan suorittaa

siirrettyinä, jolloin korjausta ei suoriteta heti vian havaitsemien jälkeen vaan viivytetään annettujen ohjeiden mukaisesti, tai välittömästi vian havaitsemisen jälkeen kohtuuttomien seurauksien välttämiseksi. (8; 9.)

3.2 Vika ja vikaantuminen

Vika on tila, jossa kohde ei kykene suorittamaan siltä vaadittua tehtävää, silloin kun kyseessä ei ole suunnitellusta toimenpiteestä tai resurssien puutteesta johtuva toimintakyvyttömyys. Vikaantuminen taas on tapahtuma, jolloin kohteen kyky suorittaa toimintoa päättyy ja tämä aiheuttaa kohteeseen vian, joka voi olla laaja tai osittainen. Syitä voivat olla esimerkiksi kulumisesta tai ikääntymisestä johtuva vikaantuminen. Vikaantumisella on useita eri muotoja, joilla kykenemättömyys toimintoihin voi ilmetä, kuten huonontunut suorituskykytila tai toimintakelvottomuustila. (8; 10, 6.1.)

Vikaantumisen tai vian vakavuuteen vaikuttavat oletetut tai todetut haittavaikutukset. Vikaantumisesta tekee kriittisen, jos vakavuuteen liittyy myös korkea vikaantumistiheys (Kaavio 2). (8.)



Kaavio 2. Kriittisyysmatriisi (8.)

Kunnossapidon toiminnoilla pyritään ehkäisemään vikoja ja vikaantumisia, tai vian jo tapahduttua paikallistamaan ja selvittämään syyt sekä palauttamaan toimintakyky. Ehkäiseviin toimintoihin kuuluvat kohteen tarkastaminen ja ominaisuuksien mittaaminen, havainnoiminen ja testaaminen, määrätyin välein tai automaattisesti tehtävä kunnonvalvonta. Lisäksi niihin kuuluvat kunnossapidon jälkeinen toiminnan tarkastus, rutiinikunnossapitotoimet, kuten voitelut ja neste-
tasojen tarkastukset, sekä perushuollot. (8; 10, 6.1.)

Vikaantumisen analysoimisella on tarkoitus selvittää vikamuoto, syy, seuraus sekä tapahtumistodennäköisyys joko ennen tai jälkeen vikaantumisen tapahtumista. Analysoinnilla voidaan yleensä parantaa käyttövarmuutta. Analysoinnin pohjaksi tarvitaan tallennettua kunnossapitodataa, johon kuuluvat tiedot vikaantumisista, vioista, kustannuksista, varaosien saatavuuksista, toimintakelpoisuusajoista, sekä muita olennaisia tietoja. (8; 10, 6.1.)

3.3 Tavoitteet

Kunnossapidon tavoitteiksi voidaan määritellä tarpeellisten suorituskykyparametrien täytyminen. Tuotantojärjestelmien ja -linjojen tasolla näiden suorituskykytekijöiden tavoitteina voi olla parantaa käytettävyyttä, kunnossapidon kustannustehokkuutta ja varastojen kustannustehokasta johtamista, sekä terveyteen, turvallisuuteen ja toimintaympäristöön liittyvien tekijöiden huomioonottaminen. Laitetasolla voidaan haluta ohjata esimerkiksi luotettavuutta, kustannuksia sekä kunnossapidettävyyttä. Kunnossapidon ulkoisista tavoitemuuttujista tärkeimpiä on tuotannon kokonaistehokkuus KNL. (7.)

3.3.1 Käyttövarmuus

Perinteisen kunnossapidon tekninen painopiste on käyttövarmuuden toteuttaminen. Standardissa SFS-EN 13306 käyttövarmuus määritellään kyvyksi toimia vaadittaessa vaaditulla tavalla. Kunnossapidolla on merkittävä osuus kohteen käyttövarmuudessa. Kunnossapidon kehittämisessä ja analysoinnissa on tärkeää selvittää, mitkä yksittäiset tekijät ja toiminnot tarvitsevat parantamista ja kehittämistä. Käyttövarmuuden osatekijöitä ovat toimintavarmuus/luotettavuus, kunnossapidettavuus ja kunnossapitovarmuus. Näihin osatekijöihin vaikuttamalla ja niitä mittaamalla voidaan kokonaisuutta parantaa. (8.)



Kaavio 3. Käyttövarmuustermien liittyminen toisiinsa (10, 1.2.)

Toimintavarmuus tarkoittaa, että kohteella on kyky suorittaa vaadittu toiminto määrättyissä olosuhteissa ja määrätyn ajan. Termi toimintavarmuus voidaan määrittellä myös luotettavuuden todennäköisyyttä esittävänä suureena. (7; 8.)

Kunnossapidettävyyden on kohteen kyky olla pidettävissä tilassa tai palautettavissa tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon määritellyissä käyttöolosuhteissa, jos kunnossapito suoritetaan määritellyissä olosuhteissa käyttäen vaadittuja menetelmiä ja resursseja. Kunnossapidettävyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi kohteen luoksepäästävyys, vian paikannettavuus, testattavuus, kuten näytteenotto ja kunnonvalvonnan mittaukset, sekä huollettavuus eli huolto-toimenpiteiden suorittamisen helppous. (7; 8.)

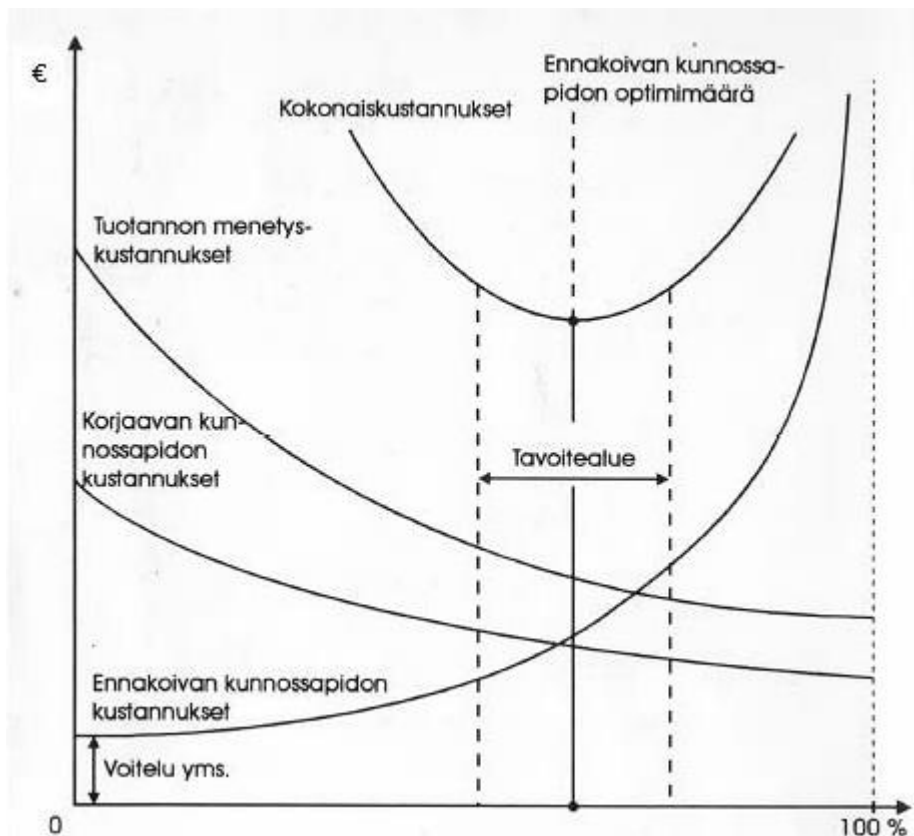
Kunnossapitovarmuus kuvaa kunnossapito-organisaation kykyä suorittaa vaadittu tehtävä tehokkaasti vaadituissa olosuhteissa ja vaadittuna aikana. Kunnossapitovarmuuteen vaikuttaa muun muassa kunnossapidon logistiikan toimivuus. (7.)

3.3.2 Kustannustehokkuus

Kunnossapidon kustannustehokkuuteen liittyvät elinjaksokustannukset ja -tuotot, elinajan käyttövarmuuskustannukset sekä kunnossapidon tehokkuus. Elinjaksokustannuksiin kuuluvat kaikki kohteen suorat ja välilliset kustannukset johtuen suunnittelusta, hankinnasta, käyttöönotosta, käytöstä, kunnossapidosta, paran-

nuksista sekä käytöstä poistosta. Tuottoihin kuuluvat käytön aikaiset ja käytöstä poiston yhteydessä saatavat tulot. Käyttövarmuuskustannuksiin sisällytetään muun muassa epäkäytettävyyuskustannukset sekä kohteen ylläpitoon tai parantamiseen liittyvät kustannukset. Tehokkuutta voidaan arvioida kustannustehokkuuden lisäksi työn tehokkuudella, materiaalien kulutuksella, epäkäytettävyyuskustannuksilla, käytettävyydellä ja tuotannon kokonaistehokkuudella. Kunnossapidon tehostamiseen ja olemassa olevien tuotantokoneiden modifiointiin päädytään yhä useammin uusien investointien sijaan. Tällainen matalan investointiasteen politiikka vaatii nykyisten laitteiden tehokkaampaa käyttöä. (7; 10, 3.2.)

Kunnossapidon osalta kustannukset ovat myös yksi painava näkökulma kunnossapitostrategiaa valitessa. Ennakoivan kunnossapidon määrän ollessa optimaalisimmillaan ovat myös kokonaiskustannukset alhaisimmillaan. Ennakoivaa kunnossapitoa täydentää kuitenkin myös korjaava kunnossapito, jota täytyy olla keskimäärin 5 %, vaikka ennakoivaa kunnossapitoa lisättäisiinkin (Kaavio 4). Korjaus on kunnossapidon yksinkertaisin ja perinteisin muoto, jossa kohde korjataan vikaantumisen toteamisen jälkeen. Taloudellisuuteen vaikuttaa negatiivisesti, jos korjaavaa kunnossapitoa aletaan jatkuvasti pitää normaalina menettelynä ja olotilana, eikä aktiivisesti pohdita muita taloudellisimpia menetelmiä. (10, 2.1 ja 3.2.)



Kaavio 4. Ennakoivan kunnossapidon vaikutus kokonaiskustannuksiin (10, 2.1.)

3.3.3 Ympäristövaikutukset ja turvallisuus

Ympäristövaikutusten hallintaan kuuluvat laitokselle asetettujen ympäristövaatimusten ja lupaehtojen mukaisten päästörajojen sisällä pysyminen. Käytön ja laitteiden käyttövarmuuden on taattava lupaehtojen toteutuminen, joten teknisten laitteiden hankinnassa täytyy miettiä ympäristötekijöitä, kuten esimerkiksi energiatehokkuutta. Ympäristökysymyksissä kunnossapito ja sen avulla saavutettava tuotantohyödykkeiden pidempi käyttöikä, on usein kierrätystä edullisempaa ja vähentää sen tarvetta. (7; 10, 1.3.)

Kunnossapidon tarkoituksena on estää henkilö- ja omaisuusvahinkojen syntymiset. Kunnossapidon resursseilla hoidetaan myös esimerkiksi pelastussuunnitelman mukaisten teknisten ratkaisujen ylläpito ja toteuttaminen. Työtapaturmista suuri osa aiheutuu viallisista laitteista, ja vain harvat ovat riskittömiä työturvallisuuden suhteen. Siksi hyvin toteutettu kunnossapito onkin yksi työturvallisuuden perusedellytyksistä. (7; 10, 1.3.)

3.4 Kunnossapidon suorituskyky

Kunnossapidon suorituskyky kertoo, kuinka aktiivisesti toimintakykyä ylläpitäviä resursseja käytetään hyödyksi, jotta kohde pystyy suorittamaan halutun toiminnon. Tällöin käytetään ilmaisua odotettu tai saavutettu tulos. Suorituskyvyn saavuttamiseksi pitää käyttää korjaavaa, ehkäisevää ja parantavaa kunnossapitoa yhdistäen työtä, informaatiota, materiaaleja, organisaation metodeja, työkaluja sekä työntekotekniikoita eri tavoin. Suorituskykyyn vaikuttavia toimenpiteitä voidaan arvioida sopivilla tunnusluvuilla, ja mittaamalla näiden tunnuslukujen saavutettuja sekä odotettuja tuloksia. (11.)

3.5 Mittausjärjestelmä

Yrityksen johto määrittelee organisaation eri toimintatasoille tavoitteet ja strategiat, joilla parannetaan tilannetta suorituskyvyn todellisen tai odotetun tilan laskiessa alle tyydyttävän tason. Tavoitteiden määrittelyn jälkeen on tarpeen valita sopivat suorituskykytekijät ja tunnusluvut niiden mittaamiseksi. Kunnossapidon näkökulmien tarkastelemiseksi kattavasti on avaintunnuslukujärjestelmä jaettu kolmeen ryhmään: taloudellisiin, teknisiin ja organisaatioon liittyviin tunnuslukuihin. (11.)

Tunnusluvut ovat eri tekijöiden suhteita toisiinsa. Niiden tavoitteena on mitata, tutkia ja vertailla toimintoja, resursseja ja nykytilaa. Tunnuslukujen mittaaminen ja analysoiminen auttavat organisaation johtoa tavoitteiden, strategioiden ja toimenpiteiden suunnittelussa, niiden kehittämisessä, sekä tuloksien tiedottamisessa ihmisten informoimiseksi ja motivoimiseksi. Mittaamisten ajoitukset riippuvat yrityksen toimintaperiaatteista ja johtamistavasta. (11.)

Talouteen liittyvät tunnusluvut mittaavat kunnossapidon kokonaiskustannuksia suhteutettuna esimerkiksi tuotantomääriin tai jalostuskustannuksiin. Näiden tunnuslukujen tekijöihin liittyvät myös kunnossapitomateriaalien keskimääräinen varastoarvo ja materiaalien kokonaiskustannukset, sekä eri kunnossapitolajien välille jakautuneet kustannukset. Tekniikkaan liittyvien tunnuslukujen tekijöitä ovat esimerkiksi kokonaisikäntäaika, kunnossapidosta aiheutuneet henkilövahingot sekä eri kunnossapitolajien aiheuttamat kokonaistoimintakelvottomuusajat. Organisaatioon liittyvät tunnusluvut mittaavat esimerkiksi sisäisen kunnossapito-

henkilöstön osuutta koko sisäisestä henkilöstöstä sekä eri kunnossapitolajien työtuntien suhdetta kunnossapidon kokonaishenkilötunneille. (11.)

Avaintunnuslukujen kolmeen ryhmään vaikuttavat eri olosuhteet, eli sisäiset ja ulkoiset tekijät. Ulkoisilla tekijöillä tarkoitetaan ulkoisia olosuhteita, joihin yrityksen johto ei voi vaikuttaa ja osa niistä myös vaihtelee usein. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi sijainti, markkinatilanne ja lainsäädäntö. Sen sijaan yrityksen johto voi vaikuttaa sisäisiin tekijöihin, kuten ryhmiin, yrityskulttuuriin sekä tuotantolaitokseen ja sen prosesseihin, joihin kunnossapidon johto ei pysty vaikuttamaan. (11.)

3.6 Kunnossapidon suunnittelu ja strategiat

Kunnossapidon suunnittelun lähtökohtana ovat tuotantotoiminnan luonne, laitteiston ominaisuudet sekä toimintaympäristö. Tavoitteena on optimoida ja varmistaa suunnittelukohteen ja sen toimintojen vaadittu käytettävyys mahdollisimman pitkällä käyttöiällä sekä optimaalisilla kustannuksilla, ja huomioida kohteeseen liittyvät pakolliset vaatimukset liittyen esimerkiksi turvallisuuteen. Lisäksi pitää ottaa huomioon mahdolliset ympäristövaikutukset, säilyttää kohteen kunto ja/tai tuotteen tai palvelun laatu sekä huomioida kustannukset tarvittaessa. Suunnittelu-toimintaan pyritään vaikuttamaan ottaen huomioon kaikkien käytettävyyteen vaikuttavien osatekijöiden, eli toimintavarmuuden, kunnossapidettävyyden ja kunnossapitovarmuuden vaikutukset. Suunnittelussa tärkeitä ovat oikea-aikaiset ja luotettavat lähtötiedot. (7; 8.)

Kaiken kunnossapidon johtamisen vastuulla on määrittää sen omat kunnossapitostrategiat, joiden avulla määräytyvät tarvittavat henkilöstöresurssit, kunnossapidon tilat sekä välineet, laitteiston teknisen tiedon hallinta ja kunnossapidon materiaalityötoiminnot. (7; 8.)

Kunnossapitoon liittyy konkreettisten toimien lisäksi keskeisenä osana sen ajattelutapa. Kunnossapidon merkitys on voimakkaasti kasvamassa, ja kulmakiveksi nousee koko tuotantohenkilökunnan ja yleisen kunnossapidon kunnossapito-myönteinen ajattelutapa. Tällaisen ajattelutavan yksi sovellutus on TPM. (10, 1.1.)

3.6.1 TPM

TPM, eli tuottava kunnossapito (Total Productive Maintenance) on yksi yrityksen toiminnot kattava kunnossapitostrategia. Järjestelmään kuuluu 12 kohdan kehitysohjelma, jonka perustana on koko organisaation kattava asennemuutos. Tuottava kunnossapito on myös ajattelutapa, jonka kokonaisuuden osia ovat seuraavat:

- kunnossapidon laaja käsite
- koko organisaation kattava sitoutuminen aatteeseen
- kunnossapidon huomioonottaminen kaikissa yrityksen toiminnoissa, ja koko henkilöstön osallistuminen
- kokonaistehokkuuteen vaikuttavien kolmen päähäiriöryhmän, eli seisokkihäviöiden, nopeushäviöiden ja laatuhäviöiden poistamiseksi työskentelevät pienryhmät
- kaikille laitteille luodaan käyttöiän kattava ennakkohuoltojärjestelmä. (10, 5.4.)

3.6.2 RCM

RCM tulee sanoista Reliability Centered Maintenance, eli luotettavuuskeskeinen kunnossapito, joka on kehitetty 1960-luvulla siviili-ilmailun tarpeisiin. Nykyään se on laajasti käytössä eri teollisuuden aloilla. Sen pyrkimyksenä on optimoida ehkäisevät kunnossapitotoimenpiteet kriittisyyden mukaan. (12.)

RCM - analyysin tavoitteita ovat

- Parempi suorituskyky, eli käyttövarmuuden ja käytön tehokkuuden parantaminen. Potentiaaliset viat tunnistetaan ennen laitteen suorituskyvyn heikkenemistä, korjaukset tehdään kuntoon perustuvan kunnossapidon avulla ja seisokkiajat lyhenevät ennakoivien kunnossapitotoimenpiteiden valitsemisella.
- Kunnossapidon kustannustehokkuus paranee. Toimenpiteille määritetään sopiva suoritustaajuus, ja ulkopuolisten suorittamaa kunnossapitotöiden määrää voidaan rajata tarkemmin.

- Käyttöikä pitenee kalliilla laitteilla säännöllisten tarkastuksien ja oikeiden huoltotoimenpiteiden avulla.
- Tietokannan yhtenevyys. Selkeät huoltosuunnitelmat ja vaiheistukset tekevät tehtävistä selkeämpiä. (12.)

3.6.3 Lean

Lean-ajattelutavan tavoitteena on poistaa kaikki turha työ ja hävikki, virtaviivaistaa ja jatkuvasti parantaa toimintaa kustannuksia säästäen, sekä etsiä ongelmien perimmäistä syytä. Malli sai alkunsa japanilaisen autovalmistaja Toyotan tehtailla käyttöön otetusta Lean Management-järjestelmästä. Lean on prosessijohtamista, jossa yritystä ja toimitusketjua katsotaan kokonaisuutena ja asiakkaan näkökulmasta. Tärkeässä roolissa on uuden ajan valmentava esimies. (13; 14.)

Leanin kulmakiviä ovat

- asiakkaan saama lisäarvo tuotannon tehostumisesta, nopeutumisesta ja joustavuudesta
- jatkuva työn parantaminen ja kokonaisuuden huomioiminen
- selkeät tavoitteet ja mittarit, sekä seuranta
- työntekijät otetaan mukaan toiminnan kehittämiseen ja vastuunkantoon, ja tiedonkulku on suoraa ja avointa. (13.)

4 Nykytila, kehityskohdat ja -ehdotukset

Tuotannon menestystekijöitä ovat tuottavuus, tehokkuus sekä alhaiset kustannukset. Tehokkuuden, sekä tuotannon ja kunnossapidon yhteistyön parantamiseksi löytyi molempien lähtötilanteesta kehitettävää, joita tässä luvussa analysoidaan tarkemmin.

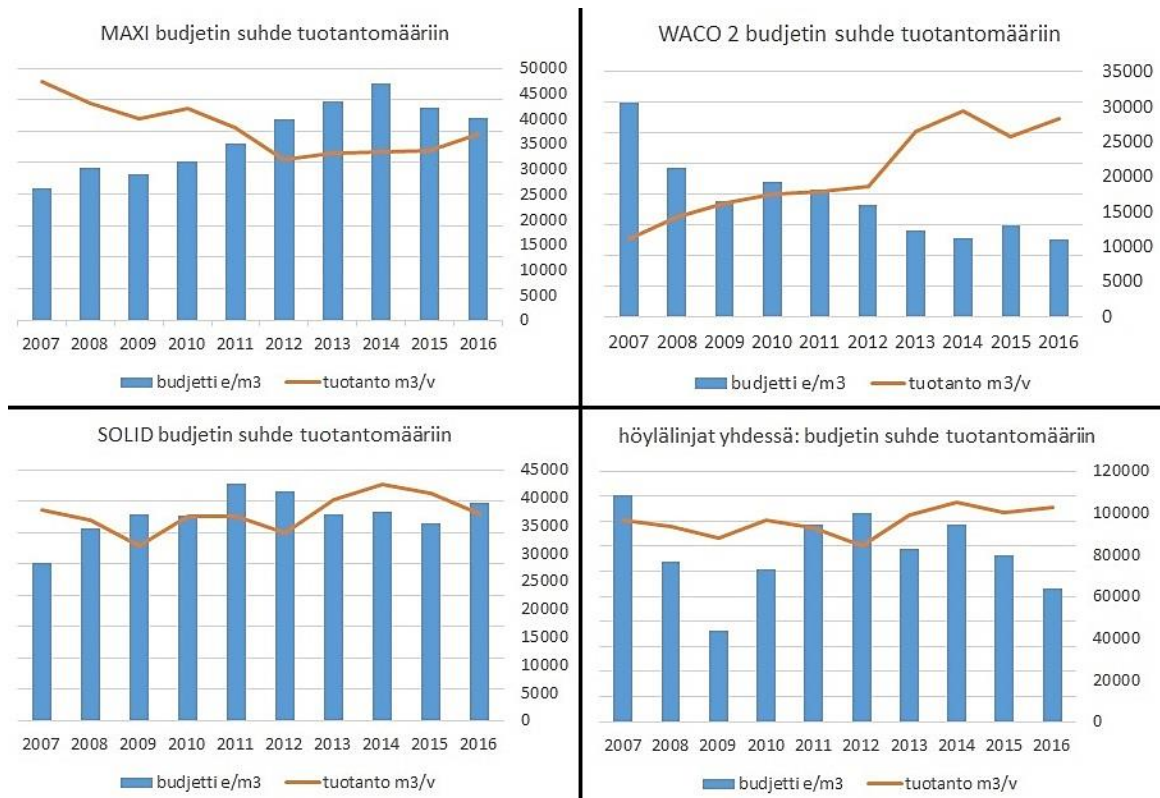
4.1 Tuotannon kustannustehokkuus

Höylälinjossa tarkastellessa suurimmat kustannukset tulevat henkilöstökuluista. Esimerkiksi kunnossapitokustannukset ovat vuositasolla keskimäärin 10 % luok-

kaa kunkin linjan kokonaiskustannuksista e/m³. Isoimmat kustannukset ovat Maxi-linjalla; viiden vuoden tarkastelujaksolla sen kustannukset ovat Waco 2-linjaan verrattuna 43 % ja Solidiin verrattuna 40 % suuremmat. Täten suurin kustannussäästöpotentiaali löytyy sieltä.

Jalostuksessa työskentelee kaksi työnjohtajaa yhdessä vuorossa. Valtaosan ajasta vähintään yksi linjoista pyörii kolmessa vuorossa ja loput kaksi kahdessa vuorossa, työntekijöitä höylälinjoilla on keskimäärin 35. Työnjohtajan varovaisen arvion mukaan työaikoja valvomalla saataisiin tuottavan työn aikaa lisättyä höylälinjojen osalta keskimäärin noin 0,5 m³/vuoro. Viiden vuoden tarkasteluvälillä se tekisi keskimäärin 780 m³ lisää tuotantoa vuodessa. Kustannussäästöä kaikkien linjojen kokonaiskustannuksista tulisi näin keskimäärin 1,1 % vuodessa. 1 m³/vuoro tehostamisella tuotantoa tulisi 1560 m³ lisää vuodessa. Käytännössä luku voisi olla paljon isompikin, sillä eniten kehittämispotentiaalia on juuri kustannuksiltaan kalleimmassa Maxi-linjassa. Tällaista tehostamisoperaatiota on yritetty jalostuksessa aiemminkin, mutta lopputulos oli täysin päinvastainen kuin haluttu. Tuotantomäärät kääntyivät laskuun, vaikka työaikoja noudatettiin tarkasti. Tapahdumia olisi hyvä analysoida yhdessä työnjohdon ja työntekijöiden kesken ja löytää yhteisymmärrys mikä meni pieleen, jottei vastaavaa tapahtuisi uudelleen.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Maxi-linjan budjetti e/m³ on nouseva käyrä, samaan aikaan kun tuotantomäärät ovat kääntyneet laskuun. Vastaavasti Waco 2-linjalla kehitys on ollut täysin päinvastainen, ja pienemmällä budjetilla on tehty enemmän tuotantoa. Solidilla tuotantomäärät ja budjetti ovat suunnilleen samassa linjassa. Kaikki linjat yhteenlaskettuna kokonaisuus on kuitenkin hyvä ja suunta oikea (Kaavio 5).



Kaavio 5. Budjettivertailu

Linjojen vertaaminen keskenään tällä tapaa ei kerro koko totuutta, sillä tuotantomääriin vaikuttavat paljon eri linjojen erilaiset tuotteet, niiden tilauskanta ja vaihtelevat eräkoot. Myös kustannuksien kirjaamisen tarkkuuteen olisi kiinnitettävä huomiota, sillä nyt osaa jalostuksen kustannuksista ei ole kohdennettu tarkemmin millekään linjalle, tai osa on kohdennettu vain yhdelle linjalle, vaikka kustannukset kuuluisivat kaikille linjoille.

4.2 Tuotannon layout

Layout on vakiintunut termi, jolla tarkoitetaan tuotantojärjestelmän fyysisten osien, kuten koneiden, laitteiden, varastopaikkojen ja kulkureittien sijoittelua tehtaassa. Jalostuksen linjat ovat tyypiltään tuotantolinjoja. Kaksi muuta layout-tyyppiä ovat funktionaalinen layout ja solulayout. Tuotantolinja on erikoistunut tietyn tuotteen valmistamiseen, ja koneet sekä laitteet ovat työnkulun mukaisessa järjestyksessä. Tavoitteena on tehokas ja automatisoitu valmistus sekä kappaleenkäsittely ja selkeä työnkulku, jota voidaan ohjata yhtenä kokonaisuutena. (2; 15.)

Kannattavan tuotantolinjan edellytyksiä ovat suuri volyyymi, korkea kuormitusaste ja mahdollisimman pitkät tuotantosarjat, sillä tuotteen vaihtaminen toiseen vaatii tavallisesti pitkän asetusajan. Suuret valmistusmäärät pienentävät yksikkökustannuksia, jolloin linjan rakentamisen kalliit kustannukset tulevat kannattaviksi. Rakentamisvaiheessa tulisi kiinnittää huomiota huolelliseen suunnitteluun, sillä kapasiteetin kasvattaminen on vaikeaa linjan toteutuksen jälkeen. Huomioitavaa on myös, että tuotantolinja sietää huonosti häiriöitä, sillä pienikin häiriö vaikuttaa nopeasti koko linjan tuottavuuteen. Häiriöiden aiheuttamat kustannukset ovat suuria, ja linja kykenee tuottamaan tehokkaasti myös virheellisiä tuotteita. Siksi laadunvalvonta on tärkeässä roolissa virheiden löytämiseksi, korjaamiseksi ja näin tehokkuuden parantamiseksi. (2; 15.)

Laadunvalvonnan tärkeyttä tuotantolinjassa korostaa vanha 20/80-sääntö, jonka mukaan 20 % virheistä aiheuttaa 80 % virhekustannuksista. Sääntöä soveltamalla muihin käyttötarkoituksiin voidaan sanoa, että 20 % nimikkeistä aiheuttaa 80 % vuosikulutuksen ja 20 % tuotteista vastaa 80 % liikevaihdosta. Esimerkiksi materiaalivarastojen analysointiin sopii 20/80-säännöstä sovellettu ABC-analyysi, jonka luokittelu auttaa ohjausperiaatteiden suunnittelussa, sekä materiaalihallinnan kehityskohteiden etsinnässä. (2.)

Kaikki höylälinjat ja niiden laitteet ovat vähintään parikymmentä vuotta vanhoja. Solid on uusin ja järkevimmin toteutettu linja ja Waco 2 vanhin linja. Maxi-linja on kaikista pisin ja monimutkaisin. Se myös tarvitsee eniten työvoimaa, eli viisi työntekijää pyöriäkseen. Solid ja Waco 2 ovat suunniteltu kolmelle työntekijälle, mutta ne toimivat kohtuullisesti kahdellakin työntekijällä. Erityisesti Maxi linjalla kappaleen matka höylästä paketin sidontaan on pitkä ja monen mutkan, sekä hihna- ja ketjukuljettimen takana. Asetteen tekemisessä voi kestää 15 minuutista kahteen tuntiin keskiarvon ollessa noin 40 minuuttia, jolloin loput neljä työntekijää ovat toimettomana. Työntekijöiden mielestä nykyisiä höylälinjoja suunnitellessa ja rakennettaessa heidän ajatuksiaan ja ideoitaan ei kuunneltu, mikä on yksi syy linjojen heikkoon toimivuuteen. Jatkossa investointeja tehdessä ja mahdollisia uusia linjoja tehdessä, olisi hyvä kuunnella myös työntekijöiden ja kunnossapidon näkemystä toteutuksen toimivuudesta, sillä heillä on yleensä erilaisista ratkaisuista käytännön kokemusta.

Höylähallia on laajennettu ja linjoja rakennettu useampaan kertaan, ja osittain siitä syystä on päädytty monimutkaisiin ja epäsystemaattisiin ratkaisuihin. Ne taas tekevät linjoista vikaherkkiä. Myös kulkureitit ovat sokkeloisia ja sekavia. Linjojen iän vuoksi niiden ei myöskään vaadita täyttävän nykypäivän koneiden turvallisuusvaatimuksia, mikä nostaa työtapaturmariskiä varsinkin uusien työntekijöiden kohdalla. Pölkylä on asetettu 0-tapaturmatavoite, jonka saavuttamiseksi voisi olla hyvä kartoittaa työntekijöiden työturvallisuusosaamisen tasoa, mahdollista koulutustarvetta sekä kuunnella heidän kehittämisideoitaan.

4.3 Työympäristö ja tuotannon organisaatio

Pölkylä on valikoimissaan paljon erilaisia jalostustuotteita. Tuotteiden erilaisuudesta ja eripituisista elinkaarista johtuen tehtaan tulee kyetä nopeisiin muutoksiin, mihin tarvitaan nopeaa tilanteiden hallintaa. Siitä selvittää kunnialla vain systemaattisella yhteistoiminnalla, ryhmissä tapahtuvilla valmennuksilla tai sisäisellä ohjauksella ja koulutuksella. Koulutuksilla on tarkoitus systematisoida muutosten aikaansaama tieto, ja näin voidaan vähentää yritysten ja erehdyksien aiheuttamia kustannuksia. Tietoa voidaan verrata puuhun, joka kuihtuu pois oksa kerrallaan, jos se lakkaa kasvamasta – samaan tapaan opittuja taitoja on tarpeellista kerrata ja pitää yllä jatkuvaa elinikäistä oppimista, jottei osaaminen unohdu. (16.)

Yleensä markkinoita johtavat nopeimmin kehittyvät yritykset. Se tarkoittaa, että tuotteistuksessa, valmistuksessa ja markkinoinnissa annetaan arvoa luovuudelle ja innovatiivisuudelle. Jotta yritys saavuttaisi tavoittelemansa menestystä, sen tulisi pyrkiä kehittämään organisaatiotaan muita luovemmaksi. Luovan organisaation ominaisuuksia ovat

- asiantuntemuksen yhteys yrityksen tavoitteisiin
- jatkuva keskinäinen vuorovaikutus, jossa viestintä on hierarkkisista tasoista riippumaton
- työntekijöiden arviointikykyyn luotetaan ja viestintä on informaatiota ja opastusta, eikä opetusta ja käskemistä
- työntekijät ovat valmiita ottamaan vastuun tilanteen mukaan
- tehtävistä riippumatta yrityksen päämääriä kohtaan tunnetaan uskollisuutta

- kontrolli perustuu yhteisten etujen ajamiseen
- tieto on kaikkien saatavilla ja sitoutunut organisaation kaikille tasoille. (16.)

Lisäksi organisaation toiminnassa pitäisi pyrkiä kehittämään aloitetoimintaa ja arvostaa oma-aloitteisuutta ylipäättäen, tietää kilpailijan osaamistaso, sekä käyttää oman organisaation sisällä olevaa osaamista riittävästi hyväksi, jotta piilevä osaaminen saataisiin hyödynnettyä. Kaiken tarpeellisen informaation pitäisi siirtyä mahdollisimman suoraan ja nopeasti sekä työntekijöiden että koneiden välillä, jotta toiminta olisi tehokasta. (16.)

Höylälinjojen työntekijöiden joukkoon on tulossa isoja muutoksia sukupolven vaihdoksen myötä, kun pisimpään talossa työskennelleet työntekijät ovat alkaneet eläköityä. Tämän takia olisi tärkeää huolehtia, ettei suurin osaaminen ja tieto lähde heidän mukanaan, vaan siirtyy nuoremmalle ikäpolvelle. Uusia työntekijöitä on jo jonkin aikaa palkattu vain määräaikaisiksi henkilöstövuokrausfirman kautta, eikä paria poikkeusta lukuun ottamatta ketään ole vakinaistettu. Tämä on johtanut siihen, että työvuorossa voi olla vain muutama vakituinen työntekijä, ja kaikki loput ovat vuokratyöntekijöitä. Vuokratyöntekijöiden määrä kasvaa koko ajan suhteessa vakituisiin työntekijöihin. Vuokratyöntekijät kokevat helposti työolonsa epäreiluiksi, kun sopimuksia jatketaan kerrallaan kuukausi tai pari eteenpäin, lomina ei kerry ja esimerkiksi palkat eivät aina vastaa työpistekohtaisia palkkoja. Jos vuokratyöntekijämallia aiotaan jatkaa nykyisen laajuisena, olisi hyvä ottaa käyttöön jokin järjestelmä, jolla työntekijöiden oikeuksien toteutumista valvottaisiin ja niistä tiedotettaisiin.

Organisaation nopea kasvaminen aiheuttaa haasteita tiiviin yhteishengen ylläpitämisessä. Pölkylä tuotannon työntekijät kokevat johtoryhmän sekä toimihenkilöinä työskentelevät, esimerkiksi myyjät, kaukaisiksi eri maailmassa oleviksi, ja keskinäisen kommunikaation puuttuvaksi. Työntekijät kokevat, ettei johto tiedä eikä heitä kiinnosta työntekijöiden työskentelyolosuhteet tai ajatukset. Työntekijöiden mielestä toimihenkilöiden ja johtajien olisi hyvä tulla päiväksi työskentelemään linjaan nähdäkseen todellisuus ja välineet, joilla tulosta yritetään tehdä. Jonkinlainen nopeaa läpikävelyä tarkempi tutustuminen työpisteisiin ja olosuhteisiin voisikin olla paikallaan, mutta tärkeintä olisi löytää molemminpuolinen ymmärrys toimintatavoista ja niiden syistä. Työnjohtajat ja työntekijät kokevat esi-

merkiksi myyjien myyvän hankalan pieniä eräkokoja, lyhyillä varoitusaajoilla ja monimutkaisesti paketoituina. Yhteistyöhengen ja kehittämisinnon pitäisi lähteä johtoportaan esimerkistä. Heidän tulisi pyrkiä olemaan mahdollisimman läsnä, sekä helposti lähestyttävissä ja vuorovaikutteisessa suhteessa työntekijöiden kanssa, sillä työntekijät eivät voi keskenään muuttaa toiminnan suuntaa. Ideoita ja haluja heiltä kuitenkin löytyisi toiminnan kehittämiseksi, jos heitä vain kuunneltaisiin. Taukuhuoneesta löytyy aloitelaatikko ja lomakkeita, mutta aloitejärjestelmä koetaan toimimattomaksi. Kommunikointi johdon kanssa koetaan nykyisellään yksipuoleiseksi. Esimerkiksi työntekijöille voidaan käydä sanomassa, että jokin asia pitäisi tehdä paremmin, mutta kuitenkin he kokevat, ettei heille anneta esimerkkiä, välineitä tai resursseja, jotka käytännössä auttaisivat tekemään asian paremmin.

4.4 Yhteistyö ja yhteydenpito

Tuotanto ja tuotesuunnittelu ovat yrityksen päätoimintoja ja kunnossapito sen aputoiminto mutta myös tuotannon takuu, eli sillä on tärkeä rooli yrityksen tavoitteiden saavuttamisessa. Toiminnallisesti kunnossapidon roolit kehittyvät yrityksissä täysin eri suuntiin, joko itsenäistymiseen tai integroitumiseen. Itsenäistymässä sillä on oma organisaatio, budjetti sekä omat toiminnan tulosta tarkkailevat kriteerit tai jopa oma yritys. Integroituessa kunnossapito tulee kokonaisvaltaisesti kaikille toiminnoille välttämättömäksi, ja kunnossapitoa suorittaa koko henkilökunta osana omaa työtään. Tällöin kunnossapito-organisaation toiminnan tuloksellisuudessa nousevat ratkaisevaan asemaan yhteydenpito ja yhteistyö muiden toimintojen, erityisesti käyttäjien kanssa. Tuotantolaitteen käyttäjät tekevät jatkuvasti pienen mittakaavan tarkkailua ja kunnossapitoa koneilleen. (10, 1.5.)

Yhteistyö

Pölkylä on kunnossapitoon erikoistunut oma kunnossapito-organisaationsa. Tavoitteeksi on kuitenkin asetettu myös yhteistyö tuotannon kanssa. Kunnossapitomiehistä osa kuuluu perinteisen mallin mukaan vuorokunnossapitoon, jolloin vastuualueena on koko tehdasalue. Osalle taas on jaettu vastuualueet, jolloin työaika on yleensä yhdessä vuorossa. Höylähallille on nimetty kaksi kunnossapidon aluemiestä, joiden työaika on arkisin 6-14.30. Tuotannon työntekijät kokevat

haastatteluiden perusteella omat kunnossapitomiehet toimivaksi ratkaisuksi, mutta ongelmaksi koetaan heidän puuttumisensa ilta- ja yövuorojen aikana. Vuorokunnossapitomiehet eivät ole erikoistuneet yhdelle tietylle alueelle, ja heitäkin on rajallinen määrä vuorossa, vaikka tarvittaessa yövuoroihin lisätään miesvahvuutta päivisin esiintyneiden ongelmien perusteella. Esimerkiksi jos sahalla ja höylällä tarvitaan illalla yhtä aikaa korjausapua, sahalla sattuneen vian korjaaminen on tärkeämpi prioriteetti johtuen suuremmista tuotantomääristä ja näin ollen kalliimmasta seisokkihinnasta. Sillä aikaa höylällä joudutaan odottamaan vuoroaan, ja koko linja voi olla pysähdyksissä. Silloin olisi toimettomana odottelun sijaan tärkeää miettiä, voidaanko mahdollista vikaa korjata itse.

Käyttäjäkunnossapitoon kuuluu käyttöseuranta, joka on kaiken kunnossapitotoiminnan lähtökohta ja yksi tärkeimpiä kunnossapidon toimintoja ennen vian ilmenemistä. Käyttöseuranta suorittavat pääsääntöisesti laitteen käyttäjät, ja siihen kuuluvat normaalin toiminnan ohessa suoritettavat tarkkailut, huollot ja hoitami-
set. Tällaisia toimenpiteitä ovat järjestyksen ja siisteyden ylläpito, pienet säätö- ja kunnostustoimenpiteet, kuten esimerkiksi hihnavälityksien tarkastukset ja säätö, kunnan seuranta ja keskeisten havaintojen kirjaaminen ylös. Lisäksi siihen kuuluu yhteydenpito ja yhteistyö kunnossapitohenkilökunnan kanssa. Käyttöseurannan käyttöönotto vaatii pitkäjänteistä työtä koko henkilökunnan saamiseksi mukaan, kuten koulutusta ja asennemuutosta, sekä jatkossa toiminnan valvomista. (10, 2.3.)

Pölkylä ei ole ohjeistettu laitteiden käyttäjiä käyttöseurannan tekemiseksi, mutta osa sitä silti ainakin pienessä mittakaavassa tekee. Vallitseva ajatustapa kallistuu kuitenkin siihen, että koneen käyttäjät ajavat koneita ja kunnossapito korjaa ne. Toimintakulttuuria olisi hyvä muuttaa yhteisvastuulliseksi niin, että rajoja kunnossapidon ja käyttäjän välillä hälvennettäisiin. Koneen käyttäjille tulisi korostaa heidän oman tekemisensä merkitystä laitteiden toiminnassa ja ylläpidossa. Tässä korostuu myös johtamisen merkitys ohjeistuksien antamisessa, yhteistyöhön motivoimisessa ja toiminnan valvomisessa.

Yhteydenpito

Kunnossapidolla on käytössään selainpohjainen kunnossapitopäiväkirja. Se on eräänlainen vuoropäiväkirja, jonne kunnossapitohenkilökunta kirjaa kaikki vuoron aikana tehdyt työt ja huomiot. Tällöin seuraava vuoro voi töihin tullessaan tarkistaa koko tehdasalueella aiemmin tehdyt työt ja tapahtumat. Myös kunnossapidon johto seuraa päiväkirjaa, ja sitä käytetään apuna muun muassa varaosatilauksissa ja muun informaation tiedottamiskanavana. Kunnossapidon sisäinen yhteydenpito siis toimii, mutta tuotannon puolella ei ole mitään virallisia käytäntöjä, joilla tieto siirtyisi vuorolta toiselle. Ongelmia on myös tiedon siirtymisessä vuoron sisällä. Pölkylä on samalla tehdasalueella esimerkiksi sahalla käytössä jokaisella työpisteellä radiopuhelimet, joiden kautta tieto kulkee tuotantolaitoksen sisällä, sekä tuotannon ja kunnossapidon välillä. Ehdotuksen pohjalta sama käytäntö ollaan ottamassa käyttöön myös jalostuksen puolella, ja radiopuhelimet on laitettu hankintalistalle. Myös tuotannon vuorojen välistä kommunikaatiota tulisi parantaa, ja miettiä käyttönotettavaksi esimerkiksi kunnossapidon päiväkirjan tyyppistä vuoropäiväkirjaa. Sitä kautta siirtyisi olennainen tieto vuoron ongelmista seuraavalle, ja jokaisen vuoron ei tarvitsisi aloittaa samojen ongelmien ratkomista uudestaan alusta. Toinen vaihtoehto voisi olla vuorovastaavan nimeäminen joka vuoroon. Vuorovastaavan vastuualueisiin kuuluisi olla paikalla hieman ennen vuoron alkua ja käydä läpi edellisen vuoron vastaavan kanssa vuorossa olleet ongelmat ja muu olennainen tieto. Lisäksi pitäisi raportoida näistä tarpeen mukaan työnjohdolle, ja muutenkin valvoa tuotannon toimivuutta ja sovittujen toimintamallien noudattamista. Vuorovastaavakäytäntö olisi hyvä myös siksi, että höylän kaksi työnjohtajaa työskentelevät yhdessä vuorossa ja lopun aikaa työntekijät ovat keskenään valvomatta.

4.5 Laatu järjestelmä ja mittarit

Mittaaminen antaa tietoa päätöksen tekoon, liittyen esimerkiksi investointeihin, käyttöikään tai strategiaan tekijöihin, kuten alihankkijoiden valintaan. Tarvittavan datan määrittelyksi ja keräämiseksi tulee määritellä tunnusluvun luotettavuus, mittaustapa, sekä millä välineillä ja mihin dataa kerätään. Kunnossapidon tunnuslukujen mittaamisessa on periaatteiltaan samat mittausratkaisut kuin tuotannon tehokkuuden mittaamisessa. Datat keräämistäajuus riippuu muun muassa

relevantin tiedon saatavuudesta ja viiveestä, sekä järjestelmän reagoinnista suoritettuihin toimenpiteisiin. Yleensä tunnuslukujen käyttö vaatii niiden graafista esittämistä, jolloin esitystapa tukee käyttötarkoitusta ja kehittymisen tärkeyttä. Analysointitapojen kelpoisuutta on myös hyvä testata ennen niiden vakioimista. Valittujen lukujen olisi tärkeää olla niin konkreettisia, että kaikilla organisaation tasoilla ymmärrettäisiin ja nähtäisiin oman työpanoksen vaikutus mitattaviin tuloksiin. (10, 3.4; 11.)

Tunnusluvuilla ja toiminnan mittaamisella on päätöksen teon ohjaamisen lisäksi muitakin olennaisia tehtäviä, kuten ohjata oikeiden asioiden tekemiseen ja selkeyttää tavoitteita, korostaa mitattavan asian arvoa, motivoida sekä luoda tervettä kilpailuviettä työntekijöiden keskuuteen. Ne ovat myös tärkeässä roolissa tavoitteellisessa johtamisessa, sekä yrityksen tavoitteiden asettelussa ja määrittelyssä. (10, 3.4.)

Jalostuksessa höylähallilla on aiemmin ollut jonkin aikaa käytössä mittausjärjestelmä. Anturit mittasivat toimintaa ja työpisteillä oli näytöt, joihin kirjattiin tuotantoseisokkien syyt. Ongelmana oli jo käyttöönotettaessa epäsopiva ohjelmisto, joka vanheni päivitysten saamisen loputtua. Lisäksi työntekijöitä ei ilmeisimmin onnistuttu sitouttamaan ja motivoimaan järjestelmän käyttöön oikein. Anturit ja kytkennät ovat edelleen paikallaan, joten mittausjärjestelmän käyttöönottamiseksi pitäisi lähinnä investoida kunnolliseen ja toimivaan ohjelmaan. Nykyinen ERP toiminnanohjausjärjestelmä mittaa lähinnä kuutiomääriä ja käyttösuhdetta. Valittavien tunnuslukujen tulisi tukea sekä tuotantoa että kunnossapitoa. Lisäksi pitäisi panostaa tiedon kirjaamista tukeviin toimintamalleihin, jotta kirjaaja tietäisi mihin tietoa kerätään ja miten sitä hyödynnetään. Ohjeistuksen pitäisi olla selkeää tarvittavien tietojen raportointiin, ja kirjauksen pitäisi olla olennainen osa työsuoritusta. Mittaamisjärjestelmä antaisi johtamista tukevia tietoja, joiden perusteella päätökset perustuisivat enemmän faktoihin, kuin tunteisiin ja intuitioon.

4.6 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluvat käyttöseuranta, jaksotetut huollot ja kunnonvalvonta. Kunnonvalvonta on jatkuvaa kohteen tilan seuraamista erilaisten mittausten avulla. Tyypillisesti toimenpiteet ovat laajempia kuin käyttöseurannas-

sa, sekä jatkuvampia ja pidempikestoisia, kuin jaksotetuissa huolloissa. Kunnonvalvonnalla saavutettavia etuja ovat kustannussäästöt, turvallisuuden parantuminen, päästöjen vähentyminen, laitteiden tehokkaampi käyttö ja laatuvaihtelujen pienentyminen sekä jatkosuunnittelun mahdollistuminen. Toimenpiteitä ovat aistinvaraiset, eli näköön, kuuloon, hajuun ja tuntoon perustuvat tarkastukset, ja fyysikaalisien suureiden, kuten lämpötilan mittaamiset esimerkiksi lämpökameralla. Lisäksi niitä ovat sähkölaitteiden yleiskunnon seuraamiset, ainetta rikkomattomat, kuten ultraäänellä suoritettavat mittaukset sekä värähtely- ja äänimittaukset. Kunnonvalvontajärjestelmän luomiseksi on otettava käyttöön suorituskykymittareita, määriteltävä niiden hälytysrajat ja seurattava vikaantumisien muodostumisnopeutta. (10, 2.3.)

Jaksotettujen huoltojen perusta on systemaattisuus. Huoltotoiminnan jaksottaminen voidaan tehdä kalenteriajan, käyttöajan, käyttömäärien, kunnonvalvonnan tuloksien tai käyttötilanteiden perusteella. Suoritettavat toimenpiteet voivat olla esimerkiksi puhdistusta, voitelua, testauksia ja mittauksia, nesteiden tai osien vaihtoa, erilaisia korjauksia ja suunnittelua. Jaksotetun huoltojärjestelmän luomiseksi ja kehittämiseksi voidaan hyödyntää koneen valmistajan huolto-ohjeita, ottaen huomioon käyttäjän vaatimukset ja tavoitteet huollolle. Lisäksi huoltoorganisaation on oltava riittävä, tulokset pitää voida todentaa ja käyttäjällä on oltava käytössään järjestelmä, johon huoltotoiminnan tulokset ja kokemukset kerätään sekä analysoidaan. Tavoitteena on kehittää huoltoja ja niiden jaksotusta käyttökokemuksen lisääntyessä ja tekniikan kehittyessä. (10, 2.3.)

Pölkyn kunnossapidon malli höylälinjoilla on lähinnä RTF, eli Run To Failure, jossa laitteen annetaan rikkoutua ennen sen korjaamista. Nykyisellään se on taloudellisesti kannattamaton ja riski turvallisuudelle, sekä ympäristölle. Ongelmat tässä on tietoisitettu, ja tarkoituksena olisi muuttaa toimintamallia lisäämällä aluemiesten suorittamaa ennakkohuoltoa. Suunnitelmallisuus ja laitekohtainen työhistoria ovat perusta ennakoivien toimien kehittämiseksi, joten olisi tärkeää alkaa kerätä vikahistoriaa. Oikein suunniteltuna ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat paljon alhaisemmat kuin suunnittelemattoman, joten resurssien mitoittamiseen ja huoltomenetelmien valintaan kannattaa kiinnittää huomiota perustaen ne esimerkiksi mittaamalla ja kunnonvalvonnalla todettuun toiminnan nykytilaan.

Kustannusten seuraamiseksi pitäisi kiinnittää huomiota niiden kohdistamiseen oikein ja riittävän tarkasti oikeille toimintopaikoille ja alatasoille, eli laitteille. Kustannusten jakautumisten seuranta ja analysointi auttaisivat osaltaan saamaan selville suurimpien kustannusten aiheuttajat, säännöllistä huoltoa vaativat laitekokonaisuudet ja laitteet, jotka laskevat tuotantolinjojen luotettavuutta. Toiminnanohjausjärjestelmään oikein tehdyt ja kohdistetut kunnossapitoilmoitukset helpottaisivat kustannusten seurantaa.

Kunnonvalvonnan kehittämiseksi höylähallin aluemiehille saatiin käyttömahdollisuus uudelle lämpökameralle esimerkiksi laakerilämpöjen mittaamiseksi, ja mittauskäytäntöjä käytiin myös kokeilemassa mittaamalla höylän lämpötiloja. Kriittisiä lämpötiloja löytyi Waco 2-linjan syöttölaitteesta, jonka kahdesta syöttöpyörästä mitatut lämpötilat vaihtelivat kahtena eri päivänä tehdyissä mittauksissa välillä 58,8 - 137 °C, ollen useamman kerran yli 100 °C. Vertailun vuoksi Maxi-linjan syöttölaitteen syöttöpyörän maksimilämpötilaksi mitattiin 38,3 °C (Kuva 2). Kuvia näytettiin tuotantopäällikölle, ja uudet syöttöpyörät laitettiin tilaukseen. Vanhojen syöttöpyörien todettiin olleen pitkään käytössä, ja halkaisijoiden kuluneen käytössä paljon alkuperäistä pienemmiksi.



Kuva 2. Lämpökameramittauksia

Samalla tehdasalueella olevalle palkkihallille on aiemmin tehty ennakkohuolto-suunnitelma, ja otettu käyttöön Artturi kunnossapitojärjestelmä. Höylähallin jaksettuja huoltoja suunnitellessa voisi pohjaksi ottaa mallia palkkihallin suunnitelmasta ja siellä tehdystä kriittisyysanalyysistä. Näin voitaisiin luoda yleispätevät huoltoaikavälit ja toimenpiteet. Vikaantumisvälien ja korjauksien tietoja seuraamalla voitaisiin muutoksia huolto-ohjelmaan tehdä tarvittaessa, sekä kehittää sitä muutenkin. Vikahistorian, koneiden manuaalien sekä käyttöseurannan perusteella voitaisiin luoda tarkat tarkastusohjeet koneille, jotka kriittisyytensä puolesta tarkempaa seuraamista vaatisivat. Vähemmän kriittiset laitteet voidaan edelleen jättää korjaavan kunnossapidon piiriin. Tässäkin korostuu yhteistyön merkitys, sillä käyttäjät tietävät koneidensa kriittiset rajat sekä osat.

Artturi-järjestelmä olisi hyvä ottaa käyttöön myös muualla jalostuksessa, ja kirjata tehdyt toimenpiteet sinne vikahistorian keräämiseksi. Nykyisellään toimenpiteet kirjataan kunnossapitopäiväkirjaan, mutta sieltä voidaan selata kätevästi lähinnä muutamana päivänä takaiset tapahtumat, eikä voida hakea tietoja tarkkaan konekohtaisesti tai tietyltä aikaväliltä. Artturin käyttöönotossa voisi esimiesten olla hyvä näyttää esimerkkiä ja opetella sen käyttö ensin. Heidän tehtävänsä olisi kouluttaa, motivoida ja sitouttaa työntekijöitä keräämään dataa ja käyttämään järjestelmää, jotta kaikki saataisiin mukaan sen käyttöön. Ennen laitehuollon käyttöönottoa järjestelmässä olisi kuitenkin tärkeämpää ottaa käyttöön varaosahallinto.

4.7 Kunnossapidon logistiikka

Kunnossapidon logistiikka on työvoiman, varaosien ja materiaalien, kunnossapitolaitteistojen, tilojen, varastoinnin, telineiden ja alihankintojen yksilöintiä, valitsemista, hankintaa ja toimitusta. (7.)

Seuraavissa alaluvuissa on tarkemmin käsitelty varaosia, varastoja ja niiden hallinnointia. Kaikista kunnossapidon osa-alueista tulee hitaita ja raskaita toteuttaa ilman toimivaa varastologistiikkaa ja -järjestelmää. Varastonhallinta on tuotantolinjalle ja kunnossapidolle todella tärkeää turhien tuotantokatkoksien välttämiseksi.

4.7.1 Varaosat ja -laitteet

Varaosien ja -laitteiden varastointitarpeeseen vaikuttavat niiden kriittisyys, eli vaikutus tuotannon keskeytymiskustannuksiin, sekä hankintahinta, toimitusaika ja toimittajan toimitusluotettavuus. Lisäksi vaikuttavia tekijöitä ovat varalaitemahdollisuus, korvattavuus, vikaantumisen todennäköisyys ja osan korjausmahdollisuudet sekä varastointikustannukset.

Kunnossapidon tarvitsemien varaosien varastointimäärissä onkin kyse ennen kaikkea taloudellisesta optimoinnista. Tuotannon keskeytyksistä aiheutuu kustannuksia jos tarvittavia varaosia ei ole saatavilla, mutta myös varastointikustannukset ja toimitusten nopeuttamisesta aiheutuvat kustannukset pitää ottaa huomioon. (10, 2.5.)

Varaosien kysynnän ennustamisessa auttaisi, jos laitteiden vikaantumisväleistä ja varaosien kestoajoista olisi kerättynä tietoa. Erityisesti kriittisten laitteiden varaosien saatavuuteen olisi hyvä varautua tekemällä varaosakartoitus ja varaosaluettelo hankinnan tueksi. Useimmin esiintyvien vikojen korjaamiseksi voisi hankkia korjaussarjoja, samoin kuin valmistua hyvissä ajoin huoltoseisokkeihin tarvittavilla vaihto- ja varaosilla.

Yksi merkittävä tekijä kustannuksien karsimisessa on myös laitteiden energiatehokkuus. Tähän tulisi kiinnittää huomiota esimerkiksi uusien sähkömoottoreiden hankinnassa, sillä ostohinta on usein tällöin vain pieni osa koko laitteen elinkaaren aikaisista kustannuksista. Pölkylä otettiin esimerkiksi vähän aikaa sitten käyttöön uusi Atlas Copco kompressori, jonka hyötysuhdeluokitus on korkein mahdollinen IE4.

4.7.2 Varastointi ja hallinto

Kunnossapidon varastoissa on yleensä tuotannon varastoista poiketen paljon nimikkeitä, joista joitakin voidaan tarvita vain harvoin. Lisäksi osa osista voi vaatia säilytykseltä erityisiä olosuhteita, mutta osien toimiminen on silti voitava taata vielä pitkänkin varastointiajan jälkeen. Nykyään yksi selvä suuntaus varastoissa on niiden keskittäminen isoihin keskusvarastoihin, sekä tietoliikennepalvelujen ja varaosien toimituspalvelujen kehittäminen. Tavoitteena on tarvittaessa saada

vaivattomasti tieto varaosien sijainnista ja toimitusajoista. Varastoitaviin osiin vaikuttavat niiden kriittisyys ja vikaantumisen todennäköisyys kuten aiemmin todettiin, joten ongelmia varastoinnissa tulee yleensä kalliiden pääkomponenttien kanssa. Ne pysäyttävät vikaantuessaan koko toiminnan, mutta vikaantumistodennäköisyys on pieni. Varastoinnin kalleuden vuoksi on yleensä järkevämpää, että valmistaja varastoi tuotetta, tai osa hankitaan ja varastoidaan yhdessä useamman saman laitteen omistajan kesken. Tällaista kutsutaan poolimenettelyksi. (10, 2.5.)

Höylähallilla ei ole omaa varastoa varaosille, vaan osia säilytetään linjojen läheisyydessä olevissa kaapeissa ja seinillä. Varaosia ei ole myöskään kirjattu minnekään ylös, eikä merkitty kaapeissa kovin hyvin. Käytännössä niiden saatavuus ja sijainti ovat siis muutaman miehen muistin varassa. Kaappien sisältöjen kunnosta ja järjestyksestä ei juuri huolehdita, ja monet niistä ovat likaisia ja pölyisiä (Kuva 3). Aluemiehillä on höylähallilla paja, jossa he säilyttävät työkalujaan. Tuotannon puolen linjoilla tarvitsemia pienempiä työkaluja säilytetään työpisteillä. Isompia varaosia ja -laitteita, kuten sähkömoottoreita säilytetään ulkona avohallin nurkissa säiden armoilla. Niille olisi hyvä etsiä parempi säilytysratkaisu ja testata niiden toimivuudet.



Kuva 3. Nykyistä varaosasäilytystä

Pientavaran varaston perustamiseksi sille mietittiin sijoitusvaihtoehtoja, ja sopiva tila löytyi vanhasta atk-varastosta (Kuva 4). Uuteen varastoon kannattaisi siirtää kaikki pienemmät varaosat, ja tehdä niille samalla inventaario sekä tarkastaa niiden käyttökelpoisuus. Rajallisen tilan takia isoimpia varaosia, kuten hihnoja ja ketjuja voitaisiin edelleen säilyttää linjojen läheisyydessä seinillä ja kaapeissa, sillä ne eivät ole niin herkkiä pölylle ja näin nopeammin saatavilla. Kuitenkin niidenkin tiedot, kuten koot ja määrät, olisi hyvä kirjata ylös. Tähän opinnäytetyöhön ei kuitenkaan käytettävissä olevan ajan rajallisuuden takia kuulunut varaston perustaminen sijoituspaikkaehdotusta pidemmälle.



Kuva 4. Uusi varastotila

Varaston perustamiseksi, ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi sille olisi hyvä määrittellä yksi tai useampia varastonhoitajia. Alkuun tehtävänä olisi järjestellä ja merkitä varaosille paikat hyllyihin, ja tärkeimpänä kirjata osat kirjanpitoon. Kirjaamisessa kannattaa kiinnittää huomiota nimikkeiden selkeään ja yksiselitteiseen nimeämiseen. Varaston ohjaus olisi syytä tehdä Artturi-järjestelmän kautta, sillä se osittain automatisoisi ja helpottaisi varaston hoitamista. Varaosien saatavuus ja sijainti eivät olisi enää pelkän muistin varassa, ja järjestelmän kautta muutkin voisivat etsiä osia nimiketiedoilla. Tämä vähentäisi turhia varaosahankintoja tilanteessa, jossa tarvittava osa löytyy jo varastosta, mutta sitä ei ole löydetty tai edes jaksettu etsiä. Siksi jatkossa myös varaosien otot olisi tärkeää kirjata järjestelmään, jotta saldotiedot pysyisivät ajan tasalla. Pölkky toimii myös useammassa toimipisteessä, joten yhteisen keskusvaraston perustaminen ja kalleimpien varaosien keskittäminen sinne voisi olla kustannustehokas ratkaisu.

4.7.3 Kunnossapitojärjestelmä

Kunnossapitojärjestelmän osa-alueita ovat kunnossapitokortistot, päiväkirjat, posti, kunnossapitotöiden ohjaus, materiaalien ohjaus, kustannuslaskenta, myynti- ja laskutusjärjestelmä, pääkäyttäjän toiminnot sekä raportointi. (10, 4.2.)

Pölkyn kunnossapitojärjestelmä on nimeltään Artturi. Siinä laitepaikkojen runko muodostuu perustasoiltaan paikkatietokorteista ja niiden alla olevista laitteet yksilöivistä laitetietokorteista. Työt on jaoteltu lähinnä vikakorjauksiin ja ennakoihin huoltotöihin. Yksi tärkeimpiä toimintoja on varastonhallinta. Nykyisellään järjestelmä on marginaalisen pienessä ja satunnaisessa käytössä ja siksi voidaan ajatella, että sen hankkimisella on mennyt rahaa hukkaan. Tilanteen korjaamiseksi järjestelmän käytön kannattaisi olla osa työsuoritusta ja lisäksi kannattaisi sitouttaa ja kouluttaa työntekijät käyttämään järjestelmää. Järjestelmän rakentaminen pitäisi ensin tehdä loppuun ja päivittää tiedot ajantasalle jonkun päävastuullisen henkilön toimesta. Esimerkiksi höylälinjojen osalta järjestelmään on kirjattu laitepaikkatiedot, mutta alatasoja ei ole rakennettu kovin pitkälle. Järjestelmän etuna olisi muun muassa kommunikaation ja seurannan parantuminen, kun kaikki voisivat nähdä, mitä kunnossapidon töitä on tehty aiemmin ja mitä tehdään seuraavaksi. Järjestelmän käytön lisääminen olisi avainasemassa datan hankkimiseksi.

5 Yhteenveto ja pohdinnat

Opinnäytetyön tavoite eli tuotannon ja kunnossapidon nykytilan selvittäminen onnistui hyvin ja kehityskohtia kehittämistyön lähtökohtien parantamiseksi löytyi paljon. Työn alkupuolella oli ajatuksena tehdä myös konkreettisesti muutoksia toimintatapoihin ja esimerkiksi suorittaa Artturi - kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto höylälinjoille, mutta kun huomattiin toiminnan nykytila ja jossain määrin kehitysvastainen ilmapiiri muutettiin työn tavoitetta enemmän nykytilan ja kehitystoimien lähtökohtien selvittämiseen.

Kehittäminen on pitkäjähtäimen projekti, mutta raportointitoiminnan ja järjestelmien käytön taas ei pitäisi olla projekteja vaan kuulua päivittäisiin toimintatapoihin. Asenteet ja johtamiskulttuuri vaikuttavat huomattavasti kehittämistoimien onnistumiseen. Kehitystyön aloittaminen ei onnistu käskyttämällä vaan pyrkimällä

yhteistyöhön ja molemminpuoliseen luottamukseen. Sisäinen motivaatio työhön syntyy monesti aidosta sitoutumisesta kaikille tärkeään yhteiseen asiaan. Pölkylä ei ole määritellyä yritysstrategiaa tai visiota, mikä osaltaan voi selittää yhteisten tavoitteiden ja yhteisymmärryksen puuttumista. Kaikille pitäisi olla selvää oma toimenkuvansa ja vastuunsa sekä toiminnan nykytila ja tavoitteet.

Kehittyäkseen Pölkyn kannattaisi panostaa henkilöstön pääomaan eli osaamisen hyödyntämiseen ja tiedon siirtymiseen, erityisesti uuden työntekijäsukupolven sitouttamiseen ja motivointiin sekä henkilöstön johtamiseen. Pääoman käytettävyyteen vaikuttavat paljon myös työviihtyvyys ja se, millaiseksi koko organisaation tahtotila koetaan, esimerkiksi vaaditaanko kaikilta samojen yhteisesti sovittujen toimintatapojen noudattamista.

Tehokas kunnossapito ja tuotanto vaativat toimivaa ja tarpeen mukaan muuttuvaa strategiaa. Uudet strategiat ja kehittäminen taas vaativat asiaan perehtymistä ja resursseja, ja tämä voi usein muodostua organisaatioille haasteeksi. Hyvä strategia itsessään on hyvä motivaation lähde, jos kaikilla on ymmärrys omasta roolista sen toteuttamisessa.

Kunnossapidon kehittämisen osalta erityisen tärkeää olisi aloittaa vikahistorian kerääminen, sillä strategiasta riippumatta sillä voitaisiin saavuttaa taloudellisia hyötyjä. Ennakkohuoltosuunnitelman tekeminen kannattaa, mutta se on järkevää lähinnä kriittisille laitteille. Lisäksi ennakkohuoltojen tarve tulee muuttumaan jatkuvasti esimerkiksi laitteiden vanhetessa, joten kehittämiseen sitoutuminen olisi tärkeää. Tuotannonkin työntekijöiden kunnossapito-osaamiseen olisi hyvä panostaa.

Saavutetut tulokset antavat toivottavasti yritykselle uusia näkökulmia siitä, mitkä tuotannon ja kunnossapidon osa-alueet kaipaavat kehittämistä. Pelkkien kustannussäästöjen sijaan tulisi pyrkiä etsimään aidosti järkeviä ratkaisuja. Tehokkuus ei ole koneiden täysillä käymistä. Pienilläkin investoinneilla ja automaatioasteen nostamisella saataisiin ainakin turvattua nykytaso ja lisättyäkin linjojen käyttöä, sillä tulevaisuudessa voi olla haaste löytää käsin tehtävälle työlle tarpeeksi työntekijöitä.

Kuvat

Kuva 1. Kuusamon toimipaikka, ilmakekuva 2015, s. 7.

Kuva 2. Lämpökameramittauksia, s. 40.

Kuva 3. Nykyistä varaosasäilytystä, s. 44.

Kuva 4. Uusi varastotila, s. 45.

Kaaviot

Kaavio 1. Kunnossapidon kokonaisnäkyminen, s. 20.

Kaavio 2. Kriittisyysmatriisi, s. 21.

Kaavio 3. Käyttövarmuustermien liittyminen toisiinsa, s. 23.

Kaavio 4. Ennakoivan kunnossapidon vaikutus kokonaiskustannuksiin, s. 25.

Kaavio 5. Budjettivertailu, s. 31.

Lähteet

1. Pölkky Oy yritysesitys 2017. PowerPoint esitys. Pölkky Oy sisäinen materiaali.

2. Tuotantotekniikan opintojakso 2016. Luentomateriaali. Saimaan ammattikorkeakoulu. Tekniikan ala.

3. Reijo Rautauoman säätiö. Tuotanto. Logistiikan maailma verkkoaineisto. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/>. Luettu 21.3.2017.

4. Rauhala Yhtiöt Oy. ERP-järjestelmän valinta. PDF - opas. <http://www.rauhala.fi/erp-jarjestelman-valinta-opas?qclid=CKT8mbKY0NMCFU9kGQod1XUN8w>. Luettu 19.4.2017.

5. Juuti, K. 2015. Tuotannon tehokkuuden mittaus ja kehittäminen. Control Express Finland Oy ja Kimmo Juuti.

6. Villanen, H. 2013. Prosessitaito. Tuotantokoneiden kokonaistehokkuus OEE (Overall Equipment Efficiency). http://www.prosessitaito.fi/Tuotantokoneiden_kokonaistehokkuus_OEE.pdf. Luettu 10.4.2017.

7. PSK 6201:2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. PSK Standardointiyhdistys ry.

8. SFS-EN 13306:2010. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Suomen Standardoimisliitto SFS.

9. PSK 7501:2010. Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut. PSK Standardointiyhdistys ry.

10. Opetushallitus. Kunnossapidon oppimateriaali.

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>.

Luettu 13.4.2017.

11. SFS-EN 15341:2007. Kunnossapito. Kunnossapidon avaintunnusluvut. Suomen Standardoimisliitto SFS.

12. Kunnossapitoteknologian opintojakso 2015. Luentomateriaali. Saimaan ammattikorkeakoulu. Tekniikan ala.

13. Saikkonen, U. 2013. Lean poistaa kaiken turhan. Fakta s. 42-43.

14. Karttunen, A. 2016. Uuden ajan esimies tekee kysymyksiä. Tekniikka & Talous s.18.

15. Reijo Rautauoman säätiö. Tuotannon layout. Logistiikan maailma verkkoaineisto. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/tuotanto/tuotannon-layout/>. Luettu 22.3.2017.

16. Peltonen, A./ Opetushallitus. 1998. Tuottava tehdas.

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/tuottavatehdas/tehdas1.html>. Luettu 3.4.2017.