

KUNNOSSAPIDON KEHITYSSUUNNITELMA

Innala Taisto

Teknologiaosaamisen johtaminen, kunnossapito
Tekniikan ja liikenteen ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) Innala Taisto	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 03.12.2014
	Sivumäärä 71	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Kunnossapidon kehityssuunnitelma		
Koulutusohjelma Teknologiaosaamisen johtaminen, kunnossapito		
Työn ohjaaja(t) Kirsi Niinen		
Toimeksiantaja(t) Fazer Leipomot Lahti		
Tiivistelmä <p>Fazer Leipomoiden Lahden leipomossa kunnossapidon uudet suorituskykymittarit on asetettu, mutta niiden tavoitteisiin ei ole vielä päästy. Tämän työn tarkoituksena on laatia suunnitelma, miten nämä tavoitteet voidaan saavuttaa.</p> <p>Kirjallisuudesta hyödynnettiin niin kunnossapitostrategioista kuin prosessoivasta johtamisesta kertovia teoksia.</p> <p>Kunnossapitostrategioita verrattiin Fazerin omaan strategiaan ja näiden joukosta valittiin lähinnä tätä oleva.</p> <p>Ratkaisuna koettiin koko linja- ja kunnossapitohenkilöstön sitouttamista yhdessä tehtävään suunnitelmaan. Tämän suunnitelman tekoon käytetään johtamiseen suunnattuja työkaluja, joita selvitetään työssä.</p> <p>Teknisen huollon osuus jää tässä työssä pienemmäksi kuin sitoutussuunnitelman. Luodulla suunnitelmalla on mahdollista saavuttaa annetut tavoitteet.</p>		
Avainsanat kunnossapito, mittaus, OPERA		
Muut tiedot		



Author(s) Innala Taisto	Type of publication Master's thesis	Date 03.12.2014
		Language of publication:
	Number of pages 71	Permission for web publication: x
Title of publication Maintenance Development Plan		
Degree programme Master's Degree Programme in Technology Management, Maintenance		
Tutor(s) Niininen Kirsi		
Assigned by Fazer Leipomot Lahti		
Abstract Fazer Bakeries in Lahti have set new performance indicators for bakery maintenance but their goals have not yet been reached. The purpose of this work was to outline a plan on how to reach these goals. The literary review part of the thesis included maintenance and process management theories. Maintenance strategies were compared Fazer's own strategy, and the closest possible strategy was selected. The solution suggested was engaging the line and maintenance employees to a single plan. Management-oriented tools explained in the thesis were used to outline the plan. In this thesis, technical maintenance will be of smaller importance than the commitment plan. The plan formed enables meeting the objectives given.		
Keywords/tags (subjects) maintenance, measurement, OPERA		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	5
1.1	Leipomoteollisuus Suomessa	5
1.2	Fazer Leipomot Oy, Lahden leipomo	6
1.3	Työn tavoite	7
1.4	Lahden leipomon kunnossapito	7
1.5	Kunnossapidon mittarit	8
1.6	Lahden leipomon kunnossapidon suorituskykymittariston kehittämiseen luotu menetelmä. 21	21
1.7	Kehitysmenetelmän sovellettu työkalu	24
2.	Kunnossapitostrategioiden vertailu	29
3.	Leipomon kunnossapitotoiminnan toimivuus	30
4.	Kirjallisuuskatsaus kunnossapidon kehittämisestä	32
5.	Kunnossapitostrategiat	37
5.1	Tuottava kunnossapito (TPM)	38
5.2	Ehkäisevä kunnossapito	38
5.3	Kuntoon perustuva kunnossapito	39
5.4	Kuntoon perustuvan kunnossapidon tavoiteasetanta	41
5.5	Luotettavuuskeskeinen kunnossapito	43
5.6	Kriittisyysanalyysi	43
5.7	Toiminnot ja suorituskykyvaatimukset	45
5.8	Toiminnalliset viat ja vikaantumismallit	47
5.9	Vikojen seuraukset	48
5.10	Ennakoivien ja korjaavien toimenpiteiden määrittäminen	48
5.11	Kunnonvalvonnan suunnittelu	49
5.12	Jatkuva parantaminen	50
5.13	Tukitoiminnot	51
5.14	Käyttö- ja huoltohenkilöstön koulutus	52
6.	Fazer Leipomoille valittu strategia	54
7.	Suunnitelman myynti henkilöstölle	54
8.	Johtopäätökset ja kehittämisideat	70
9.	LÄHTEET	71

1. Johdanto

1.1 Leipomoteollisuus Suomessa

Leipomoteollisuus on ehkä tunnetuin ja harjoitetuin tuotannon ala ympäri maailmaa, eikä kilpailu eri leipomoiden välillä ole erityisen globaalia. Tämä johtuu tuoreiden leipomotuotteiden lyhyestä säilyvyysajasta, jonka vuoksi pitää myös rajoittaa tuotteiden jakeluaikaa ja tietysti

jakeluetäisyyksiä. Suomessa leipomoteollisuus on vahvasti kilpailtu ala. Suomen Leipuriliiton mukaan Suomessa on n. 700 leipomoa. Yrityksistä yli 600 työllistää alle kymmenen henkilöä.

Leipomoiden tuotteina ovat erilaiset tuoreleivät, ruis-, sekoite-, vehnä- yms. muut leivät, konditoriatuotteet, pitkään säilyvät tuotteet, näkkileivät, korput, keksit ja lopuksi vielä muita ruokatuotteita, täytepiirakat, valmiit leivät. Näitä tuotteita suomalaiset ostavat pääsääntöisesti erilaisista ruokakaupoista, mutta paljon myös suoraan pienleipomoilta tai lähileipomoilta.

Suurin osa Suomen 700 leipomosta on pieniä alueella toimivia muutaman hengen yrityksiä, niiden kohdemarkkinat löytyvät omasta kaupungista tai taajamasta. Näiden leipomoiden liikeidea perustuu lyhyiden kuljetusten mahdollistamaan tuoreuteen, hallittaviin tuotantomääriin, kulurakenteen keveyteen, investointitarpeiden pienuuteen ja monesti leipurin henkilökohtaisiin asiakassuhteisiin. Nämä ovat sellaisia etuja, joihin suuret eivät voi tukeutua.

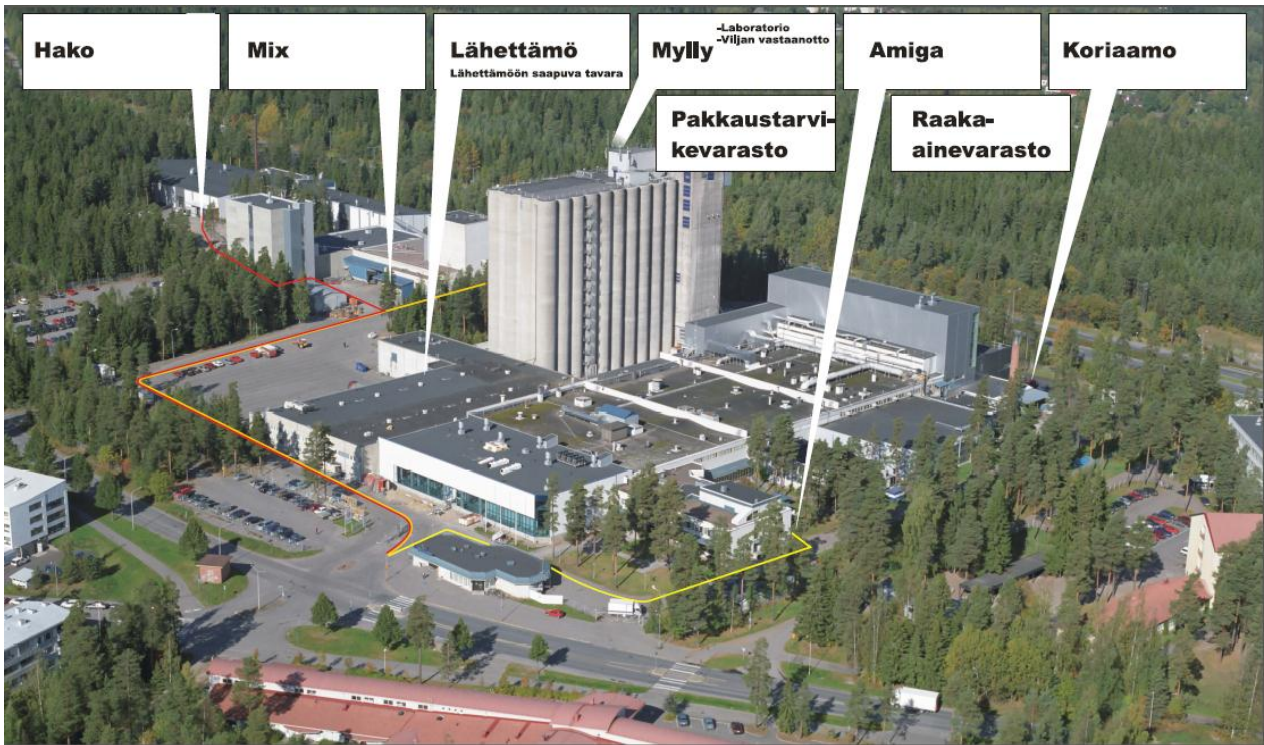
Vaikka Suomen leipomoista suurin osa on pieniä tai keskisuuria alueellisia tekijöitä, hallitsee kaksi leipomoa suurinta osaa markkinoita (yli 60 %): Fazer Leipomot Oy ja Vaasan Oy. Näiden kahden leipomon tuotantomäärät ovat massiivisia ja tuotevalikoima pyritään pitämään kohtuullisen suppeana. Näin tuotantolinjojen kapasiteetista saadaan suurin hyöty esiin.

Viime vuosina Fazer Leipomot ovat laajentaneet toimintaansa myös marketteihin. Fazer lähileipurit leipovat uunituoreita leivonnaisia: leipää ja kahvileipää lähellä kuluttajia 45 lähileipomossa eri puolilla Suomea. Myymälöissä sijaitsevissa Fazer Lähileipomoissa leivotaan leivät jauhosta alkaen asiakkaiden silmien edessä ja kuullaan samalla kuluttajien toiveita. Tämä on tuonut uutta nostetta toimintaan.

1.2 Fazer Leipomot Oy, Lahden leipomo

Oululaisen leipomon perustivat Kalle ja Vilhelmiina Helenius vuonna 1909. Vilhelmiina oli saanut peruskoulutuksensa leivontaan Oulusta kotoisin olevalta leipurilta, ja tästä johtuu nimi Oululainen. Nimi onkin säilytetty juuri sen vuoksi että suuri osa kuluttajista ei tiedä yrityksen kytköksestä Fazeriin. Kun Fazer vuonna 1958 osti Oululaisen leipomon Heleniuksilta, olikin pienestä konditoriasta tullut yhtäkkiä ruokaleivän suurtuottaja, ainakin sen ajan mittapuun mukaan. Ostohetkeen mennessä Oululainen oli kehittänyt kaksi kansallisesti hyvin merkittävää tuotetta, jälkiuunileivän ja hapankorpun. Ruispohjaiset tuotteet olivat siihenkin aikaan maailmalla erittäin harvinaisia. Vuonna 1962 leipomosta tehtiin varsinainen ruokaleipätehdas, kun sille rakennettiin uudet tilat nykyiselle sijaintipaikalleen Kasakkamäentielle. Oululaisen leipomolla henkilökuntaa on noin 500, joista tuotanto osastoilla 400. Tuotanto-osastojen yhteispinta-ala on noin 10 000 m² josta pakastamotilaa noin 1 100 m². Leipomon puolella on yhdeksän kiertoarinauunia, joista uusin on asennettu 2011.

Vuonna 1971 leipomolle rakennettiin oma mylly. Oululaisen mylly valmistui nykyisenlaiseksi vuonna 1981 ja vuonna 1995 laajennettiin vielä rakentamalla samalle alueelle hapankorppuleipomo. Hapankorpputehtaan pinta-ala on 5 300 m², ja siellä työskentelee noin 50 henkilöä. Hapankorpun valmistus aloitettiin jo 30 vuotta sitten, ja 1995 uusittuun tehtaaseen asennettiin uusi automaatiolinja. Muita hapankorpputehtaalla valmistettavia tuotteita ovat muffinssit, Vilhelmiina-keksit, rinkelit ja korppujauho.



Kuva 1. Fazer Leipomot Lahden leipomo

1.3 Työn tavoite

Nyt tehtävän työn tavoitteena on nostaa Lahden leipomon konelinjojen käyttövarmuutta korkeammalle tasolle. Työssä keskitytään siihen kuinka uudet asiat saadaan ”myytyä” henkilöstölle niin, että he tuntisivat asian omakseen ja sitoutuisivat sen läpiviemiseen. Samalla saadaan selville henkilöstöltä heidän ajatuksiaan huoltojen ja seurantojen toteuttamiseksi.

1.4 Lahden leipomon kunnossapito

Leipominen on suuressa mittakaavassa prosessi-/ kappaleteollisuutta. Prosessien eri vaiheista koostuu lopullinen kuluttajille myytävä tuote. Tuotannossa ei ole välivaiheita eli puolituotteita ei varastoida vaan ne siirtyvät eteenpäin kuljettimilla, siirtoputkistoissa tai liukuhihnoilla, jotka ovat jatkuvatoimisia. Laitteita on satoja kun katsotaan koko prosessi alusta alkaen ja koska tuotantolinjojen halutaan käyvän tehokkaasti ympäri vuorokauden huoltoaikojen vähäisyys laittaa kunnossapidon suunnittelun koville. Huoltoja mahdollistavia taukoja löytyy vain 12 tuntia viikossa. Ne ajoittuvat lauantaiksi ja koska linjoja on yhteensä 11 kpl, yhtälö tuntuu mahdottomalta. Pidempiin huoltotaukoihin pitää saada tuotantoaikataulusta varattua aikaa.

Kunnossapidossa on 28 henkilöä vastaamassa tähän haasteeseen, 20 asentajaa (sähkö- mekaanisen puolen) ja 8 toimihenkilöä. Toimihenkilöt jakautuvat työnjohtoon, suunnitteluun, projekteihin ja osa on erikoistunut tiettyyn osioon kunnossapidossa. Erilaisiin isompiin projekteihin kootaan erillinen projektiryhmä joka koostuu omista ja ulkopuolisista henkilöistä.

Tällä hetkellä kunnossapito käyttää enemmän aikaa häiriöilmoitusten perusteella tulleiden vikojen korjauksiin kuin ennakkohuoltoihin tai suunniteltuihin korjauksiin. Esimerkiksi kesäkuussa oli suunniteltuja korjauksia 45 järjestelmässä ja niiden varaama aika oli 191h, ilmoituksia oli 142, backlogissa eli aikataulusta jäljessä olevia huoltotunteja oli 130h.

KPI mittarit näyttävät missä mennään tällä hetkellä ja niistä ainoastaan 5S tulos ylittää tavoitteen. Näiden mittareiden saavuttamiseksi on paljon tehtävää niin työnjohto kuin työntekijä puolellakin.

1.5 Kunnossapidon mittarit

Mittaaminen

Uusien suorituskykymittarien osalta teki Antti Palo Diplomityönsä Lappeenrannan teknilliselle yliopistolle ja Fazer Leipomot Lahdelle vuonna 2012. Seuraavassa lainauksia hänen työstään: Jotta kunnossapidon suorituskyvyn mittaamisen menetelmiin voidaan tarkemmin syventyä, on syytä hieman perehtyä mittaamiseen filosofiaan. Mittaaminen voidaan määritellä jonkin ominaisuuden (kuten paino tai pituus) suuruuden, eli määrän määrittämiseksi. Suuruuden selvittämisen lisäksi on olennaista, että ymmärretään mittaamisen alkukohta, eli mitä tarkoitusta varten mitataan ja mitkä ovat hyödyt. Näiden lisäksi mittaamiseen kuuluu tärkeänä osana myös mittauksessa tapahtuvan virheen arvioiminen. Nämä mittaamisen säännöt ja kriteerit ovat yhteisiä kaikille tieteenaloille – tähtitieteistä taloustieteisiin.

Mittaamisen tarkoitus on saada mittauksen kohteena olevasta asiasta parempi käsitys. Koska hyvä mittaaminen on aina perusluonteeltaan objektiivista (mittaajasta riippumatonta) on helpompi tehdä oikeita johtopäätöksiä, ja näin on mahdollista ryhtyä toimenpiteisiin, jotka ovat järkeviä tavoitteiden kannalta.

Näiden yleisten mittaamisen hyötyjen lisäksi Saari (2006) tuo esiin muitakin tärkeitä hyötyjä erityisesti liiketalouden ja johtamisen näkökulmasta:

- Mittaaminen parantaa kommunikaatiota eri osapuolten välillä ja tekee mahdolliseksi yhteisen ymmärryksen kohdeasiasta.
- Mittaamisen avulla voidaan tunnistaa parannustarpeita.

- Mittaamisen avulla voidaan ymmärtää ongelmia paremmin.
- Mittaamisen avulla voidaan arvioida vaihtoehtoja.
- Mittaamisen avulla voidaan seurata etenemistä kohti tavoitteita.
- Mittaamisen avulla voidaan kvantifioida ja raportoida aikaansaadut tulokset ja muutokset.

Erittäin merkittävä tarve suorituskyvyn mittaamiseen syntyy tarpeesta saada johtamista tukevaa tietoa toiminnan tilasta. Samaan aikaan kun suorituskykyä alettiin 1800-luvun lopussa mitata, alettiin etsiä myös empiiristen tieteiden puolelta vaihtoehtoja intuitioon perustuvalla liikkeenjohdolle. Vaikka vielä nykyaikainenkin johtaminen sisältää paljon intuitiota ja tunteeseen perustuvia ratkaisuja, niin mittaamisen ja tarkan tiedon merkitys on voimistunut huomattavasti sadan vuoden takaisesta. Tämä muutos on ollut erityisen näkyvä suurissa yrityksissä, missä vastuu täytyy jakaa usealle johtajalle. Hajautetun vastuun toteuttaminen on vahvasti riippuvainen tulostuon mittauksesta. (Saari, 2006, 34)

Mittaamista ei siis pidä nähdä ainoastaan informaation tuottamisena, vaan osana johtamisprosessia. Erityisesti asioiden johtamisessa (management) korostuu laadukkaan tiedon merkitys, kun tehdään esimerkiksi investointipäätöksiä. Ukko et al. (2005) toteavat tutkimusraportissaan, että mittaamistietoa on mahdollista hyödyntää päätöksenteossa, mikäli tieto on tarkkaa ja relevanttia. Mittaamalla saatu tarkka tieto vähentää epävarmuutta ja arvailun tarvetta, ja näin mahdollistaa nopeamman päätöksenteon. Tehokkuusmittareita analysoimalla voidaan löytää myös tuotannon teknisiä ongelmakohtia, henkilöstön osaamisen puutteita, sekä toiminnan priorisointikohteita. Mittaaminen mahdollistaa siis resurssien paremman hyödyntämisen, vaikuttaen näin myös taloudelliseen suorituskykyyn. Lisäksi tehokkuuden mittaamisella on jo sinällään toimintaa ohjaava vaikutus.

Henkilöstön johtamisen (leadership) kannalta on tärkeää, että johtamisessa onnistutaan innostamaan ja kannustamaan. Ihmisen voimakasta tarvetta verrata itseään toisiin ihmisiin kannattaa hyödyntää siten, että luonnollista kilpailuviettiä vahvistetaan sen sijaan, että ohjausta toteutettaisiin määräysten tai kieltojen kautta. Kilpailuvietin manipulointi onnistuu juuri mittauksen kautta, sillä se korostaa mitattavan asian arvoa ja selkiinnyttää tavoitteita. Kilpailuvietin kautta syntyvä ihmisten keskinäinen kilvoittelu on omiaan motivoimaan ja ohjaamaan fokusta haluttuun suuntaan. Lisäksi mittaaminen luo edellytykset palkitsemiselle hyvin tehdystä työstä. (Uusi-Rauva, 1994, 11)

Mittaamisella on myös huomattu olevan jämäköittävä vaikutus kehityskeskusteluiden pohjana, jolloin subjektiivisen arvioinnin tarve on vähentynyt. Mittaamisen kautta voidaan siis saada

enemmän sisältöä ja tarkemmat raamit johdon ja henkilöstön väliseen kommunikointiin. Toisenlaista hyötyä on koettu mittauksen myötä syntyneistä uusista rutiineista, kuten säännölliset palaverit, joissa mittausanalyysit käydään läpi ja tehdään parannusehdotuksia nykyiseen toimintaan. (Ukko et al., 2005, 72).

Hyvän mittauksen kriteerit

Hyvän mittaamisen tärkein kriteeri on, että mittaamisen kohde on laadultaan tunnettu ja homogeeninen, jolloin mittaustulokset ovat määrältään ja laadultaan tasaisia. Jos ei tiedetä, mitä mitataan tai mittauksen kohteen laatu muuttuu kesken mittaamisen, ei järkeviä ja vertailukelpoisia tuloksia voida saavuttaa.

Edellisen kriteerin lisäksi mittaamisen onnistuminen edellyttää kolmen päävaiheen tunnistamista: (Saari, 2006, 40)

- Mittauksen määrittely, eli mitä tarkoitusta varten mittari on.
- Mittarin valinta tai sen kehittäminen, eli millaisella laskentakaavalla annetuista lähtötiedoista lopullinen mittaustulos saadaan.
- Varsinainen mittaaminen, eli mittausdatan kerääminen ja mittaustulosten tuottaminen.

Päävaiheissa täytyy huomioida, että mittauksen kohde on relevantti sen suhteen, mistä lisätietoa halutaan. Tämä tarkoittaa, että valitun mittarin pitää kuvata juuri sitä ilmiötä, jota halutaan mitata. Näin varmistutaan, että mittarista on hyötyä aiotussa tarkoituksessa. (Saari, 2006, 41...42)

Hyvän mittarin pitää olla myös validi eli oikeellinen. Mittarin oikeellisuus on mittarin ominaisuus, joka kuvaa, kuinka hyvin mittari mittaa sitä ilmiötä, jota sen haluttaisiin mitata. Validi mittari kuvaa haluttua ilmiötä mahdollisimman harhattomasti, ilman, että mittaustulokseen tulee systemaattista itse mittarista johtuvaa virhettä. (Saari, 2006, 42).

Luotettavuus, eli reliabiliteetti, on sukua edelliselle, mutta kertoo mittarin oikeellisuuden sijaan, kuinka luotettava itse mittausprosessi on. Tämä tarkoittaa, että mittauksen tulokseen ei saisi vaikuttaa satunnaiset häiriötekijät ja vaihtelut, kuten mittaja tai mittausolosuhteet. Mittauksen luotettavuuteen voidaan vaikuttaa selkeillä mittausohjeilla ja tekemällä itse mittaamisen toteutustavasta mahdollisimman yksiselitteinen. Kun mittausproseduuri on yksiselitteinen ja vain yhden mittaustavan mahdollistava, ei eri mittajista johtuvat erot näy itse mittaustuloksissa. (Saari, 2006, 42)

Hyvän mittarin tulisi aina olla ymmärrettävä. Mikäli mittarin tuloksia on vaikea tulkita sen epäselvyyden tai monimutkaisuuden takia, saattaa mittarin käyttäjä jättää hyödyntämättä mittarin antamia mittaustuloksia. Siksi hyvästä mittarista on mahdollista ymmärtää mittarin antaman mittaustuloksen syntymekanismi. (Saari, 2006, 42...43) . Edellisten lisäksi mittarin pitäisi olla vielä edullinen implementoida ja käyttää. Mikäli mittaamisesta saadut hyödyt ovat pienemmät kuin mittaamisesta johtuvat kustannukset, voidaan ajatella, ettei mittarin käyttö ole taloudellisesta näkökulmasta oikeutettua. (Saari, 2006, 43) Neely et al. (1997) tekivät laajaa analyysiä suorituskykymittaukseen liittyvästä tutkimuksesta ja julkaisuista. Sen perusteella he esittävät Saaren (2006) listaa laajemman kokoelman erilaisia hyvän mittarin kriteereitä (taulukko 1):

1.	Suorituskykymittarit pitäisi olla johdettu yrityksen strategiasta.
2	Suorituskykymittareiden tulisi olla helppoja ymmärtää.
3	Suorituskykymittareiden pitäisi tarjota ajankohtaista ja tarkkaa tietoa.
4	Suorituskykymittareiden tulisi mitata sellaista toimintaa tai ominaisuuksia, joihin mittaaja voi toiminnallaan vaikuttaa yksinään tai yhteistyössä muiden kanssa.
5	Suorituskykymittareiden pitäisi heijastella yrityksen koko liiketoimintaprosessia. Esimerkiksi mittarin määrittelyssä pitäisi olla mukana yrityksen asiakkaat ja toimittajat.
6	Suorituskykymittareiden tulisi liittyä tiettyihin tarkoin määriteltyihin tavoitteisiin.
7	Suorituskykymittareiden pitäisi olla relevantteja.
8	Suorituskykymittareiden tulisi olla osa johdon closed-loop-mallia.
9	Suorituskykymittareiden pitäisi olla selkeästi määriteltyt.
10	Suorituskykymittareilla tulisi olla näkyvä vaikutus.
11	Suorituskykymittareiden pitäisi keskittyä asioiden kehittymiseen.
12	Suorituskykymittareiden tulisi olla yhdenmukaisia (näin ne säilyvät merkittävänä ajan kuluessa).
13	Suorituskykymittareiden pitäisi tarjota mitattavasta asiasta nopeaa palautetta.
14	Suorituskykymittareiden tarkoitus tulisi olla eksplisiittisesti esitetty.
15	Suorituskykymittareiden pitäisi perustua eksplisiittisesti esitettyihin kaavoihin ja lähtötietoihin.
16	Suorituskykymittareiden tulisi esittää tulokset mieluummin suhdelukuina kuin absoluuttisina arvoina.
17	Suorituskykymittareiden pitäisi hyödyntää prosessista automaattisesti saatavaa dataa aina kuin mahdollista.
18	Suorituskykymittarit tulisi aina esittää yksinkertaisessa ja yhtenäisessä muodossa.
19	Suorituskykymittareiden pitäisi perustua ennemmin trendeihin kuin hetkellisiin tilannekuviin.
20	Suorituskykymittareiden tulisi tarjota tietoa.

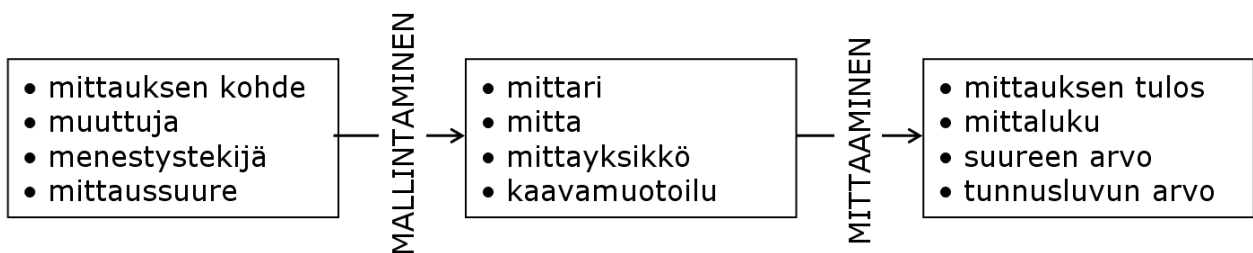
21	Suorituskykymittareiden pitäisi olla täsmällisiä sen suhteen, mitä mitataan.
22	Suorituskykymittareiden tulisi olla objektiivisia, eikä perustua mielipiteisiin.

Taulukko 1: Yleisesti kirjallisuudessa suositeltuja hyvän suorituskykymittarin kriteereitä (Neely et al., 1997, 1137)

Kuten huomataan, Neely et al. (1997) näkemys tärkeistä suorituskykymittarin kriteereistä on huomattavasti pikkutarkempi. Lista on oikeastaan liiankin pitkä, mikäli kaikki ominaisuudet haluaisi sisällyttää jokaiseen käytännön mittariin. Lista puolustaa kuitenkin paikkaansa siinä mielessä, että se auttaa mittariston kehittäjää ymmärtämään, mitä ominaisuuksia tulisia tavoitella. Kaikki kohdat eivät siis ole ehdottoman pakollisia, mutta jokainen täyttyvä kriteeri kehitettävän mittarin kohdalla tekee siitä aina hieman paremman mittariyksilön.

Mittaustermien määritelmät

Mittaamisen käsitteen ymmärtämiseksi on hyvä määritellä siihen liittyvät termit. Mittaamisen termistö voi ajoittain tuntua häiritsevän sekavalta, johtuen mittaamiseen liittyvien termien synonyymien runsaudesta. Siksi on syytä erottaa toisistaan mittauksen kohde, mittaukseen valittu mittari ja itse mittaustulos. (Saari, 2006, 37) Kuvassa 2 on havainnollistettu näiden eri termien merkitys ja synonyymien yhteys toisiinsa.



Kuva 2: Mittaustermien synonyymejä (Saari, 2006, 38)

Mittauksen kohde voidaan ymmärtää minä tahansa suurena, jonka suuruus voidaan määrittää, eli mitata. Mittarilla puolestaan tarkoitetaan sitä säännöstöä, jonka mukaisesti mittauksen kohteelle voidaan määrittää sen mittaluku. Tämä säännöstö voidaan ilmoittaa kaavan (esimerkki: $E = m \cdot c^2$) avulla tai lyhyemmin mittayksikkönä. Mittari voidaan ymmärtää myös itsenäisenä mittalaitteena, joka tuottaa mittalukuja tietystä kiinnostuksen kohteesta, eli suureesta. Mittaluku on taas varsinainen mittauksen tulos (yleensä numeerinen), joka ilmoittaa, kuinka monta mittayksikköä mittauksen kohteelle saatiin laskettua. (Saari, 2006, 38).

Suorituskykymittariston rakenne

Suorituskykymittarit tarjoavat yrityksen johtamisen kannalta ensiarvoisen tärkeää tietoa, joka auttaa pitämään eri toimintojen fokus olennaisissa asioissa. Medori et al. (2000) mukaan niihin, erityisesti ei-rahamääräisiin, liittyy kuitenkin se ongelma, että niitä on niin paljon, ettei organisaation kannalta juuri oikeiden valinta ole mitenkään itsestään selvää. Monet yritykset ovat ratkaisseet tämän ongelman ottamalla käyttöön jonkin valmiin suorituskykymittariston, kuten suorituskykymatriisin tai balanced scorecardin, mutta näihinkin liittyy se ongelma, että ne ovat yleispäteviä mittarikokoelmia, eivätkä varsinaisesti vastaa alkuperäiseen kysymykseen: Mitkä suorituskykymittarit olisivat juuri tietyn yrityksen kannalta järkevimät?

Seuraavassa käsitellään mittareiden luokittelua erilaisiin ryhmiin sen mukaan, mistä näkökulmasta suorituskyvyn mittaamista tarkastellaan. Mittareiden luokittelun ymmärtäminen on tärkeää, jotta tiettyyn tarpeeseen kehitettyyn mittaristoon osattaisiin valita oikeanlaisia mittareita.

Ei-rahamääräiset mittarit

Liiketoiminnallisten prosessien suorituskyvyn mittaaminen on verrattain nuori ajatus.

Suorituskyvyn mittaamisen ensimmäinen vaihe voidaan sanoa alkaneen 1800-luvun lopulla, kun erilaisten toimintojen kustannuksia alettiin laskea. Tämä selkeästi rahaperusteinen toimintojen mittaaminen jatkui noin sadan vuoden ajan lähes muuttumattomana, kunnes 1980-luvulla alettiin kiinnittää huomiota rahamääräisten mittareiden kyvyttömyyteen tarjota riittävää tietoa yrityksen kaikista menestyksen elementeistä. (Parida et al., 2007, 243) Voidaankin sanoa, että suorituskyvyn mittaamisen uusi aikakausi alkoi vasta 30 vuotta sitten.

Perinteisen laskentatoimen uudistumisen myötä uusiksi työkaluiksi yritysjohdolle ovat nousseet strategisesti tärkeät ei-rahamääräiset mittarit. Tämä johtuu osittain suorituskyvyn mittaamisen laaja-alaisuudesta, kun on huomattu, että pelkät rahalliset mittarit eivät kerro riittävän tarkasti yrityksen eri toimintojen tilasta ja kehityssuunnasta. Yhtenä syynä tähän muutokseen on lean-tuotantotapojen yleistyminen, joiden ohjaamisessa eivät rahamääräiset mittarit toimi. Edellisen lisäksi ei-rahamääräisistä mittareista pois siirtymisen syiksi voidaan laskea asiakastyytyväisyyden merkityksen voimakas korostuminen nykyaikaisessa liiketoiminnassa, laskentatoimen muuntuminen strategisemmaksi, sekä tuottavuuden hallinnan korostuminen. Näille kaikille on yhteistä, että rahamääräiset mittarit eivät täysin tyydytä näitä uusia tarpeita. (Laitinen, 1998, 43) Yleisesti rahamääräisten mittareiden ongelmana voidaan pitää sitä, että ne kertovat yrityksen toimintojen vallitsevasta tilasta aina jälkijättöisesti.

Yritystoiminnan mittauksen kontekstissa nähdään usein käytettävään termiä ”maailmanluokan tuotanto” (world class manufacturing) kuvailemaan jollakin tavalla tavoiteltavaa tuotannon tilaa. Tällä yleensä viitataan siihen, että jonkun yrityksen tuotannon tehokkuus on alallaan yksi maailman parhaita. Vaikka eri alojen maailman luokan tuotantoon yltävillä yrityksillä voi olla keskenään hyvin vähän yhteisiä tekijöitä, silti yksi tärkeä yhteinen nimittäjä löytyy, ja se on ei-rahamääräisten mittareiden hyödyntäminen prosessien kehittämisessä. (Medori et al., 2000, 521)

Ei-rahamääräisten mittareiden merkityksen kasvu on huomattu jo 1990-luvulta lähtien, jolloin niiden eduista, suhteessa pelkkiin rahamääräisiin mittareihin, alettiin tehdä enemmän tutkimusta. Näitä etuja ovat muun muassa oikea-aikaisuus, mitattavuus ja tarkkuus. Ei-rahamääräiset mittarit ovat myös työntekijöille mielekkäämpiä ja helpommin ymmärrettävissä, jolloin niillä on suurempi merkitys jatkuvan kehityksen tukemisessa. Lisäksi ei-rahamääräisiä mittareita pidetään joustavina, sillä ne mukautuvat ajan ja markkinoiden vaihdellessa. Ei-rahamääräiset ovatkin jatkuvasti yhteneväisiä yrityksen strategian kanssa. (Medori et al., 2000, 521).

Mittariston monitavoitteellisuus

Ongelmanratkaisussa ja suunnittelutyössä on hyvin tavanomaista, että ratkaisuun tai päätökseen vaikuttavia erilaisia muuttujia tai tavoitteita on useita, jotka kaikki pitäisi ottaa huomioon. Puhutaan monitavoiteongelmasta, jossa vain yhden kriteerin täytyminen harvoin antaa parhaan lopputuloksen kokonaisuuden kannalta. Niinpä tämänkaltaisen ongelman ratkaisussa täytyy selvittää siihen vaikuttavien kriteerien keskinäinen painoarvo. (Parida et al., 2007, 247) Esimerkiksi kunnossapidon kannalta olisi edullista, että se voisi aina pysäyttää tuotantolinjan ja aloittaa työt heti kun tarvittavat varaosat ovat saapuneet ja riittävä määrä työvoimaa on vapautunut. Tällä olisi kuitenkin tuotannon kannalta huomattavan haitallisia seurauksia, joten kyseinen ratkaisu ei olisi kokonaisuuden kannalta edullinen.

On tavanomaista, että suorituskykymittaristoon vaikuttaa moni yrityksen visiosta ja strategiasta tuleva kriteeri tai tavoite, jonka painoarvoa joudutaan miettimään useiden eri sidosryhmien näkökulmista. Nämä kriteerit tai tavoitteet tulee pystyä purkamaan mitattaviksi osatavoitteiksi sille prosessille, jolle mittaristoa ollaan laatimassa. (Parida et al., 2007, 247) Jo suorituskykymittaristoa luotaessa tulee huomioida monitavoitteellisuus, jotta mittaristo palvelisi koko yritystä – ei ainoastaan sitä prosessia, jolle mittaristoa ollaan kehittämässä.

Mittariston monitasoisuus

Eri osatavoitteet huomioivat mittarit täytyy myös kytkeytyä alemmalta tasolta takaisin ylemmälle tasolle, jolloin puhumme mittariston monitasoisuudesta (Parida et al., 2007, 247). Organisaatioiden

käytössä olevia mittareita tutkimalla huomataan, että niiden yksityiskohtaisuudessa voi olla suuria eroja. Esimerkiksi ROI (return on investment) kertoo investointien tehokkuudesta yleensä pidemmällä ajanjaksolla, kun taas tuotantolinjan tekemän sekundan määrä voidaan mitata päivittäin. On selvää, että mittareita kannattaa jaotella eri tasoille sen mukaan, millaista informaatiota ne tarjoavat.

Arts et al. (1998) jakavat suorituskykymittarit kolmeen tasoon, riippuen mittarin käyttämästä aikajaksosta. Hyvin usein aikajakson mukainen jaottelu on yhteneväinen myös organisaatiotason mukaisen jaottelun kanssa. Ylemmällä tasolla mittauslukemia päivitetään yleensä harvakseltaan, vaikkapa kerran kuussa, kun taas operatiivisen tason mittareita saatetaan seurata useita kertoja päivässä.

Ensimmäinen taso on strategisen suunnittelun taso, jossa muodostetaan strategia organisaation osalle tai prosessille, kuten kunnossapito-osastolle. Strategiatasolla määritellään toiminnan tavoitteet ja keinot tavoitteisiin pääsemiseksi. Tukitoimintojen osalta tavoitteet johdetaan koko yrityksen strategiasta, sekä ydinprosessien tarpeista. Tällä tasolla mittareiden tulee ottaa huomioon pidemmän aikajakson suunnitelmallisuus, kuten esimerkiksi kunnossapito-osastolla laitteiden elinkaariajattelu. (Arts et al., 1998, 7...8)

Toisella, eli Toisella, eli taktisella tasolla keskitytään olemassa olevien resurssien tehokkaaseen hyödyntämiseen. Tämä johtaa kunnossapitotöiden kategorisoimiseen kiireellisyyden ja tuotannon mahdollistamien huoltotaukojen mukaan. Niinpä suorituskykymittareiden tulee antaa tukea päätöksille, joilla luodaan sääntöjä kunnossapidon tehokkaan toiminnan varmistamiseksi. (Arts et al., 1998, 8)

Arts et al. (1998) mukainen kolmas taso keskittyy päätöksenteossa toimintojen tehokkaaseen toteuttamiseen, johon kuuluu muun muassa henkilöstöresurssien lyhyen ajanjakson käyttö kulloistenkin kunnossapitotarpeiden mukaisesti. Päätöksiä tehdään esimerkiksi sen suhteen, huolletaanko laite nyt vai myöhemmin, korjataanko vai vaihdetaanko laite, tai ostetaanko työvoimaa alihankintana vai tehdäänkö ylitöitä omalla miehistöllä.

Näillä jokaisella tasolla on erilaiset tietotarpeet päätöksiensä tueksi, joten luonnollisesti mittareidenkin tulee olla kullekin tasolle soveltuvia. Suorituskykymittaristoa rakennettaessa tulee siis selvittää, millä tasolla sitä tullaan käyttämään ja minkä tason tarpeita sen pitää voida tyydyttää. Yhteistä näille kaikille mittareille on kuitenkin se, että niiden tulee joka tasolla linkittyä yhtiön strategiaan ja sisältää rahamääräisten lisäksi ei-rahamääräisiä mittareita (Parida et al., 2007, 248).

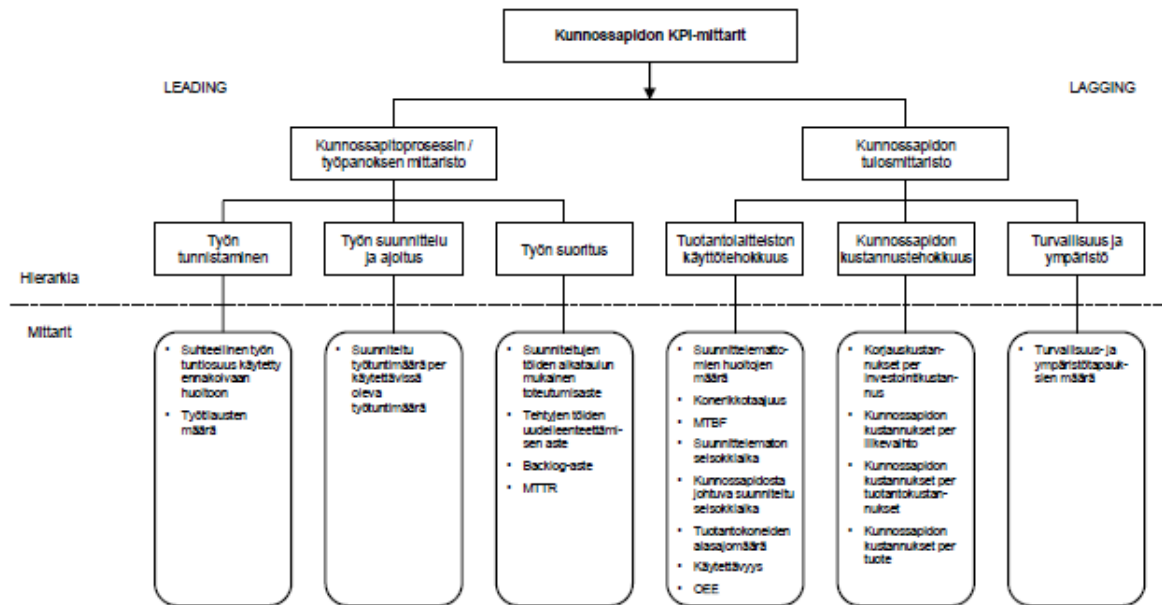
Edellä esitettiin kolmetasoinen hierarkia suorituskykymittaristolle, mutta tasoja voi olla myös enemmän tai vähemmän kuin kolme. Olennaista kuitenkin on ymmärtää, että operatiivisen tason mittareiden tulee olla kytkeytyneet taktisen tason mittareihin, joiden puolestaan tulee olla kytkeytyneet strategiselle tasolle. Tämän onnistuminen vaatii, että strategiset tavoitteet onnistutaan purkamaan alemmille mittauksen tasoille selkeiksi ja mitattaviksi tavoitteiksi. (Parida et al., 2007, 248) Konkreettisimmin mitattavat asiat tapahtuvat matalimmalla, eli operatiivisella tasolla, jonka seuraukset ovat puolestaan mitattavissa myöhemmin myös ylemmillä tasoilla. Tähän liittyy olennaisesti prosessi- ja tulostulomittareiden käsitteet, joihin paneudutaan seuraavassa.

Prosessi- ja tulostulomittarit

Kirjallisuudessa ja myös käytännön suorituskykymittaristoissa on tavallista, että mittaristo jaetaan laveasti kahteen ryhmään: prosessi- ja tulostulomittareihin (leading & lagging indicators).

Prosessimittarit ovat yleensä ei-rahamääräisiä ja tilastollisia indikaattoreita, joilla voidaan puolueettomasti ja kohtuullisen luotettavasti ennakoita jonkin toimenpiteen vaikutus kiinnostuksen kohteena olevan prosessin lopputulokseen. Täten prosessimittarit ovat samalla myös suorituskykyajureita, joilla varmistetaan, että tiettyyn lopputulokseen tähtäävä toiminta on halutulla tasolla. Prosessimittarit voivat olla myös ennakkovaroitusjärjestelmä, jonka avulla halutun lopputuloksen vaarantavat seikat tulevat tarpeeksi ajoissa huomattua. Operatiivisen tason esimerkki voisi olla mitattu käyttömootorin normaalia korkeampi ajolämpötila tai värähtelyaste, jolloin saatu mittaustulos kielii tulevista ongelmista käyttölaitteistossa, ja sitä kautta koko prosessissa. (Parida et al., 2007, 244)

Tulostulomittarit ovat nimensä mukaisesti tarkoitettu seuraamaan toimenpiteiden aiheuttamia muutoksia lopputuloksissa. Tällaiset mittarit ovat tarpeellisia, jotta voitaisiin ymmärtää, mikä on organisaation sen hetkinen suorituskykytaso ja tarvitaanko toimintaan muutoksia, jotta suunnitellut tavoitteet voitaisiin saavuttaa. (Parida et al., 2007, 246) Tulostulomittarit saattavat olla prosessimittareita useammin rahamääräisiä. Esimerkki tulostulomittarista voisi olla kunnossapitokustannus per tuotettu tonni. Tätä prosessi- ja tulostulomittareiden jakoa on havainnollistettu kuvitellulla kunnossapidon mittaristolla kuvassa 3.



Taulukko 2: Prosessi ja tulostittarit (Muchiri et al., 2010, 5910)

Prosessimittareilla mitataan siis niiden toimintojen suorittamista, joilla pyritään vaikuttamaan halutun prosessin kehittymiseen, ja tulostittarit ilmaisevat sitten myöhemmin, kuinka itse prosessi on lopulta kehittynyt. Parida et al. (2007) mukaan onnistunut linkitys prosessi- ja tulostittareiden välillä auttaa seuraamaan ja ohjaamaan prosessin suorituskykyä. Yrityksen suorituskykymittaristossa pitäisikin olla molempia, sekä ennakoivia mittareita, että lopputuloksesta kertovia mittareita.

Kunnossapidon suorituskykymittarit monitavoitteellisessa ja hierarkkisessa mittaristossa

Mittariston monitavoitteellisuus ja hierarkkisuus muodostavat eräänlaisen rungon suorituskykymittariston kehittämiseen. Monitavoitteellisuus huomioidaan, jotta eri sidosryhmien näkökulmat tulisi otettua huomioon, ja hierarkkisuus, jotta mittaristo tulisi kehitettyä oikealle tasolle organisaatiossa. Käytännössä tämä huomioiminen tapahtuu siinä vaiheessa kun suorituskykymittaristoon valitaan siihen sopivia mittareita.

Tähän asti on esitelty suorituskykymittariston rakennetta, ilman, että on otettu kantaa, miten itse mittareita voidaan luoda. Kokonaan uusienkin mittareiden kehittäminen on mahdollista, mutta kirjallisuuskatsaus on osoittanut, että käytännössä yritysten käytössä olevat mittaristot sisältävät hyvin paljon jo ennestään tunnettuja mittareita. Yleisessä käytössä olevien erilaisten mittareiden kirjo onkin kasvanut sitä mukaa, kun kunnossapidon suorituskyvyn mittaaminen on kasvattanut suosiotaan.

Taulukossa 3 on listattu yleisimpiä kunnossapidon suorituskykymittareita, jaoteltuna seitsemän eri kriteerin mukaisesti. Taulukko havainnollistaa samalla, kuinka erilaiset mittarit soveltuvat hierarkian eri tasoille ja tyydyttävät erilaisia monitavoitteellisia kriteereitä.

Edellä mainitut mittarit voivat olla käyttökelpoisia monille organisaatioille, vaikka ovatkin tässä yhteydessä tarkoitettu havainnollistamaan suorituskykymittariston rakennetta. Niiden lisäksi mittareiden valinnassa voi auttaa erilaisten suosituimmusselvitysten perusteella tehdyt yhteenvedot, kuten Muchiri et al. tekemä selvitys belgialaisten teollisuusyritysten suosikkimittareista kunnossapidon osalta

Hierarkkinen taso / Monitavoitteelliset kriteerit	Taso 1 Strateginen / ylin johto	Taso 2 Taktinen / keskijohto	Taso 3 Operatiivinen
Laitteisiin ja prosessiin liittyvät mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Käyttöaste 	<ul style="list-style-type: none"> Käytettävyys OEE Tuotantonopeus Laatu Tuotantopysähdysten määrä 	<ul style="list-style-type: none"> Tuotantonopeus Sekundan määrä Tuotantopysähdysten määrä / häiriöaika Laitteiden värinä ja lämpötila
Rahamääräiset mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kunnossapidon budjetti ROMI 	<ul style="list-style-type: none"> Kunnossapitokustannus per tonni Kunnossapito- / tuotantokustannus 	<ul style="list-style-type: none"> Kunnossapitokustannus per tonni
Kunnossapitoprosessiin liittyvät mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Kunnossapitotoimintojen kustannus 	<ul style="list-style-type: none"> Kunnossapitotoimintojen laatu Muuntoaika Suunnitellut huollot Suunnittelemattomat huollot 	<ul style="list-style-type: none"> Muuntoaika Suunnitellut huollot Suunnittelemattomat huollot
Oppimisen ja innovatiivisuuden mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Uusien ideoiden määrä Työkoulutus 	<ul style="list-style-type: none"> Uusien ideoiden määrä Työkoulutus 	<ul style="list-style-type: none"> Uusien ideoiden määrä Työkoulutus
Ulkoisen asiakkaan tyytyväisyyden mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Asiakasvalitukset Tuotepalautukset Asiakastyytyväisyys Asiakasuskollisuus 	<ul style="list-style-type: none"> Asiakasvalitukset Tuotepalautukset Asiakastyytyväisyys Uusien asiakkaiden lisääntyminen 	<ul style="list-style-type: none"> Asiakasvalitukset Tuotepalautukset Asiakastyytyväisyys
Työturvallisuuden mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Työtapaturmien määrä Oikeustoimenpiteiden määrä Puutteista johtuvat kustannukset Puutteista johtuvat valitukset 	<ul style="list-style-type: none"> Työtapaturmien / läheltä-piti-tilanteiden määrä Oikeustoimenpiteiden määrä Maksetut korvaukset Puutteista johtuvat valitukset 	<ul style="list-style-type: none"> Työtapaturmien / läheltä-piti-tilanteiden määrä Puutteista johtuvat valitukset
Työtyytyväisyyden mittarit	<ul style="list-style-type: none"> Työntekijätyytyväisyys Työntekijöiden valitukset 	<ul style="list-style-type: none"> Työntekijöiden vaihtuvuus Työntekijöiden valitukset 	<ul style="list-style-type: none"> Työntekijöiden poissaolot Työntekijöiden valitukset

Taulukko 3 . yleisimpiä kunnossapidon suorituskykymittareita (Parida et al., 2007, 254)

Mittareiden määrittely

Tämä vaihe on olennainen osa koko mittareiden kehittämismetodia. Se koskee niin niitä yrityksiä, jotka ottavat suorituskykymittariston ensimmäistä kertaa käyttöön, kuin niitä, jotka neljännessä vaiheessa ovat löytäneet käytössä olleiden tilalle uusia mittareita. Uusien mittareiden käyttöönotto voidaan jakaa kahdeksaan osa-askeleeseen: (Medori et al., 2000, 525...526)

1. **Mittarin nimi.** Mittarin nimeäminen on ensimmäinen osa käyttöönottoa. Sen tulisi olla mahdollisimman selkeä, niin, että jo nimi itsessään selittää, mistä mittarissa on kyse ja minkä tähden se on tärkeä mittari. Hyvin kapean sektorin ammattikieltä tulisi välttää nimeämisessä. (Neely et al., 1997, 1136)
2. **Mittarin tarkoitus.** Tämän osa-askeleen tarkoitus on ilmaista mittarin tarkoitus, joka on kunkin mittarin osalta käsitelty suorituskykymittaristotaulukkoa muodostaessa vaiheessa kaksi. (Medori et al., 2000, 525) Mikäli mittarille on vaikea keksiä tarkoitusta, lienee aiheellista kysyä, onko mittarin kanssa syytä jatkaa pidemmälle. Tämä koskee myös sellaisia mittareita, joilla voidaan nähdä jokin tarkoitus, mutta jotka eivät kytkeydy selkeästi yrityksen liiketoiminnallisiin tavoitteisiin. (Neely et al., 1997, 1136...1138)
3. **Tavoitetaso.** Jokaiselle mittarille tulee asettaa selkeä tavoitetaso, johon pyritään, ja aikataulu, missä ajassa tavoitetasoon halutaan päästä. Tavoitetasojen asettaminen on tarpeellista, jotta olisi jotain, mihin yritys voi mittarilukemia verrata, ja näin saada käsityksen siitä, ovatko he kehittyneet vai eivät. Tavoitetaso voidaan muodostaa yksinkertaisesti vertaamalla peräkkäisiä mittaustuloksia toisiinsa, tai hakemalla tavoitetaso esimerkiksi kilpailijan vastaavasta mitta-arvosta. (Medori et al., 2000, 525)
4. **Laskentakaava.** Olennainen ja myös kriittinen osa mittarin kehitystä on muodostaa sille laskentakaava, jolla mittarin arvo voidaan kerättyjen lähtötietojen perusteella laskea. Mikäli kaava on jollakin tavoin virheellinen, myös saadut mittariarvot voivat olla virheellisiä. (Medori et al., 2000, 525)
5. **Mittaustaaajuus.** Tässä osa-askeleessa määritellään, kuinka usein mittarin antama arvo lasketaan ja raportoidaan eteenpäin. Tämä riippuu esimerkiksi käytettävän mittausaineiston laajuudesta ja mittarin tärkeydestä. (Medori et al., 2000, 526)
6. **Mittarin lähtötiedot.** Jotta laskentakaavaa voitaisiin käyttää, täytyy määritellä myös, mistä lähtötiedot kerätään. Tässä tulee ottaa huomioon, että suorituskykymittareita käytetään usein mittaamaan muutosta ajan kuluessa, joten lähtötietojen jatkuvuus on yksi vaatimuksista.

Lähtötietoja voidaan kerätä yrityksen sisältä (esimerkiksi laatu, läpimenoaika, toimitusvarmuus) tai ulkoa (esimerkiksi kuluttajavalitukset). (Medori et al., 2000, 526)

7. **Ylläpitäjä.** Mittarien käyttöönotto vaatii myös, että joku ottaa vastatakseen jatkuvasta lähtötietojen keräämisestä ja mittarin antamien tulosten raportoinnista eteenpäin. (Medori et al., 2000, 526)

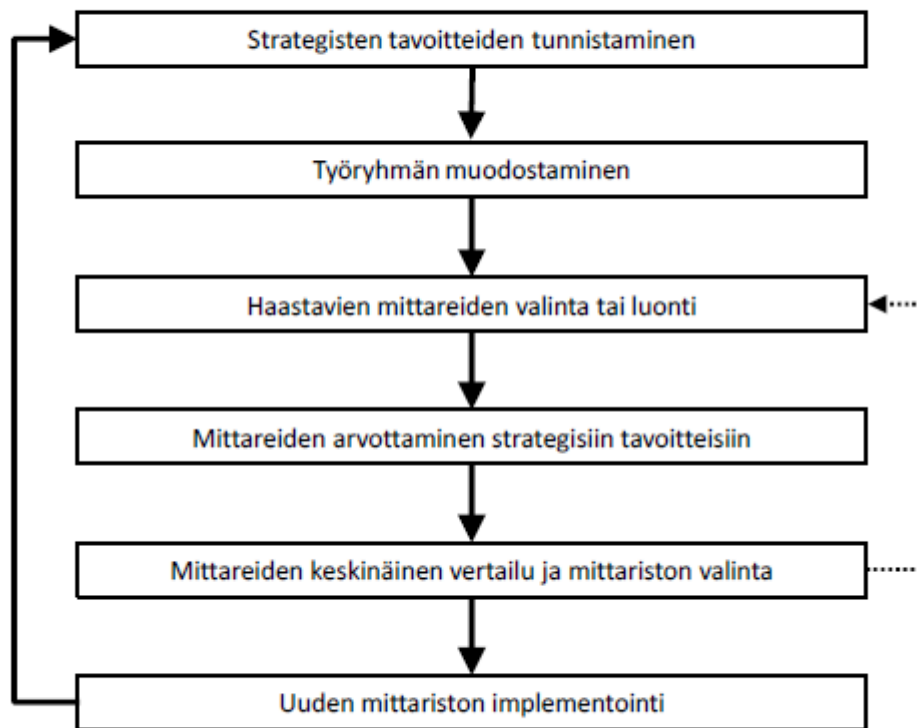
8. **Kehitystoimenpiteet.** Viimeisessä osa-askeleessa mietitään toimenpiteitä, joihin tulee ryhtyä, mikäli suorituskykymittaus osoittaa toiminnan olevan epätydyttävää. (Medori et al., 2000, 526)

Ajoittainen mittariston tarkistaminen

Viimeisenä osana mittariston kehitysmetodia on mittariston tarkistuskäytäntö. Vaikka tietty mittari saattaa olla relevantti tiettyä ajanjaksona, voi se ajan kuluessa muuttua tarpeettomaksi. Näin voi käydä erityisesti tilanteissa, joissa yritys vaihtaa strategiaansa, muuttaa tuotantotapaansa tai tekee muita radikaaleja muutoksia toimintaansa. Yrityksen onkin syytä ajoittain käydä koko mittaristo läpi ja arvioida jokaisen mittarin tarpeellisuus. (Medori et al., 2000, 526)

1.6 Lahden leipomon kunnossapidon suorituskykymittariston kehittämiseen luotu menetelmä

Kaaviokuvassa 5 on esitetty Medori et al. esittämästä menetelmästä sovellettu versio Fazerin kunnossapito-osaston suorituskykymittariston kehittämistä varten. Kehitysmetodi jakautuu tavoitteiden selkeyttämiseen, työryhmän kokoonpanon määrittelyyn, kilpailevien mittareiden luomiseen, mittareiden arvottamiseen, mittariston rakentamiseen, sekä mittariston implementointiin.

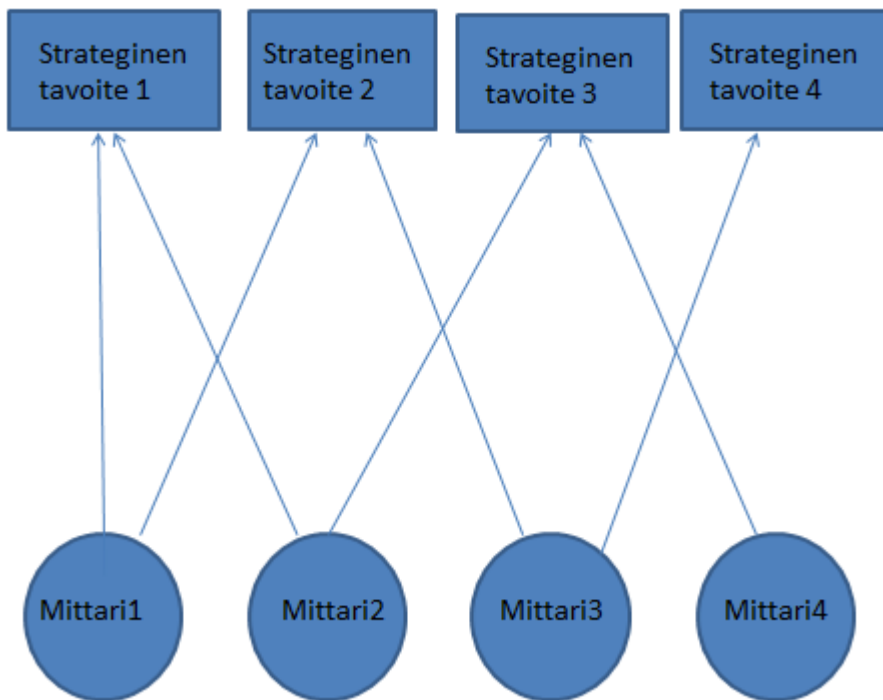


Taulukko 4: Suorituskykymittariston kehityskaavio, muokattu Medori et al. (2000) menetelmästä

Kaaviokuvassa ehyillä nuolilla kuvataan siirtymistä menetelmän vaiheesta toiseen. Katkoviivaisella nuolella kuvataan ehdollista siirtymistä takaisinpäin, mikäli arvoitettujen mittareiden vertailukohdassa huomataan, että riittävää kytkentää strategiaan ei löydy.

Mittareiden linkittymistä on havainnollistettu kuvassa 6, jossa yksinkertaisuuden vuoksi strategisia tavoitteita ja niihin linkittyviä mittareita on yhtä monta. Mittareiden kytkeytymistä on kuvattu nuoliviivoin, joista ehyt viiva tarkoittaa, että mittari on vahvasti kytköksissä vastaavan strategisen tavoitteen saavuttamiseen. Katkoviivalla kuvataan heikkoa linkittymistä. Kuvassa *strateginen tavoite 1* on hyvin linkittynyt, sillä siihen on vahvasti kytkeytynyt kaksi eri mittaria (mittarit 1 ja 2). *Strateginen tavoite 2* ja *strateginen tavoite 3* ovat myös linkittyneitä, sillä toiseen johtaa vahva ja heikko sidos, ja toiseen kaksi heikkoa sidosta. *Strateginen tavoite 4* voidaan ajatella olevan hyvin heikosti linkittynyt, sillä siihen on linkittynyt vain yksi mittari ja sekin heikosti. Mittariston yleistä linkittymistä strategisiin tavoitteisiin on osoitettu värisävyillä. Tumma sävy kertoo, että

mittaristo on kokonaisuutena kytkeytynyt hyvin kyseiseen strategiseen tavoitteeseen, kun taas vaalea sävy kertoo heikosta linkittymisestä.



Kuva 3 Mittareiden linkittyminen strategisiin tavoitteisiin

Entä kuinka monta mittaria mittaristoon tarvitaan? Mittariston minimikoko määräytyy sen mukaan, kuinka monta mittaria tarvitaan, jotta kaikki strategiset tavoitteet saadaan linkitettyä. Koska suorituskykymittari voi linkittyä useampaan strategiseen tavoitteeseen, on mahdollista, että mittariston minimikoko on selkeästi strategista mittaristoa pienempi.

Mittariston implementointi

Kun mittarit on saatu arvotettua ja valittua näistä mittareista sopiva yhdistelmä suorituskykymittaristoksi, tulee kyseinen mittaristo saada vielä toimivaksi rutiiniksi käytäntöön. Jotta suorituskykymittari voidaan ottaa käyttöön, täytyy siitä tietää vähintään nimi, joka erottaa mittarit toisistaan; laskukaava, jonka avulla varsinainen mitta-arvo saadaan laskettua; lähtötiedot, jotta tiedettäisiin, mistä laskentaan tarvittavat tiedot kerätään; evaluointitaajuus mittarin raportointirytmiiä varten; sekä ylläpitäjä, jolla on vastuu kerätä lähtötiedot, sekä laskea ja raportoida mittari arvo eteenpäin. Nämä perustiedot on hyvä selvittää jo haastavien mittareiden valintavaiheessa, jolloin myös mittareiden arvottaminen on helpompaa.

1.7 Kehitysmenetelmän sovellettu työkalu

Edellä kuvatun suorituskykymittariston kehitysmenetelmää käyttävän avuksi on tämän työn ohessa kehitetty MS Excel -pohjainen työkalu avustamaan menetelmän eri vaiheita. Kyseinen työkalu ei itsessään kehitä mittaristoa tai anna muitakaan valmiita vastauksia, mutta se avustaa menetelmän käyttöä, ja näin helpottaa mittariston kehitystyötä. Vaikka alun perin työkalu kehitettiin avustamaan kunnossapidon suorituskykymittariston kehittämistä, se ei kuitenkaan rajoitu pelkästään kunnossapitoon. Kuten itse kehitysmetodi on yleismaailmallinen, niin samoin tätä avustavaa työkalua voidaan hyödyntää erilaisten prosessien suorituskykymittariston kehittämistä. Seuraavassa esiteltävä avustava työkalu on Fazerin kunnossapidon suorituskykymittariston kehitystyössä käytettyä aikaisempaa mallia edistyneempi versio, jota on myöhemmin kehitetty arviointiryhmältä ja työnohjaajalta saadun palautteen perusteella.

Työkalun konfigurointi

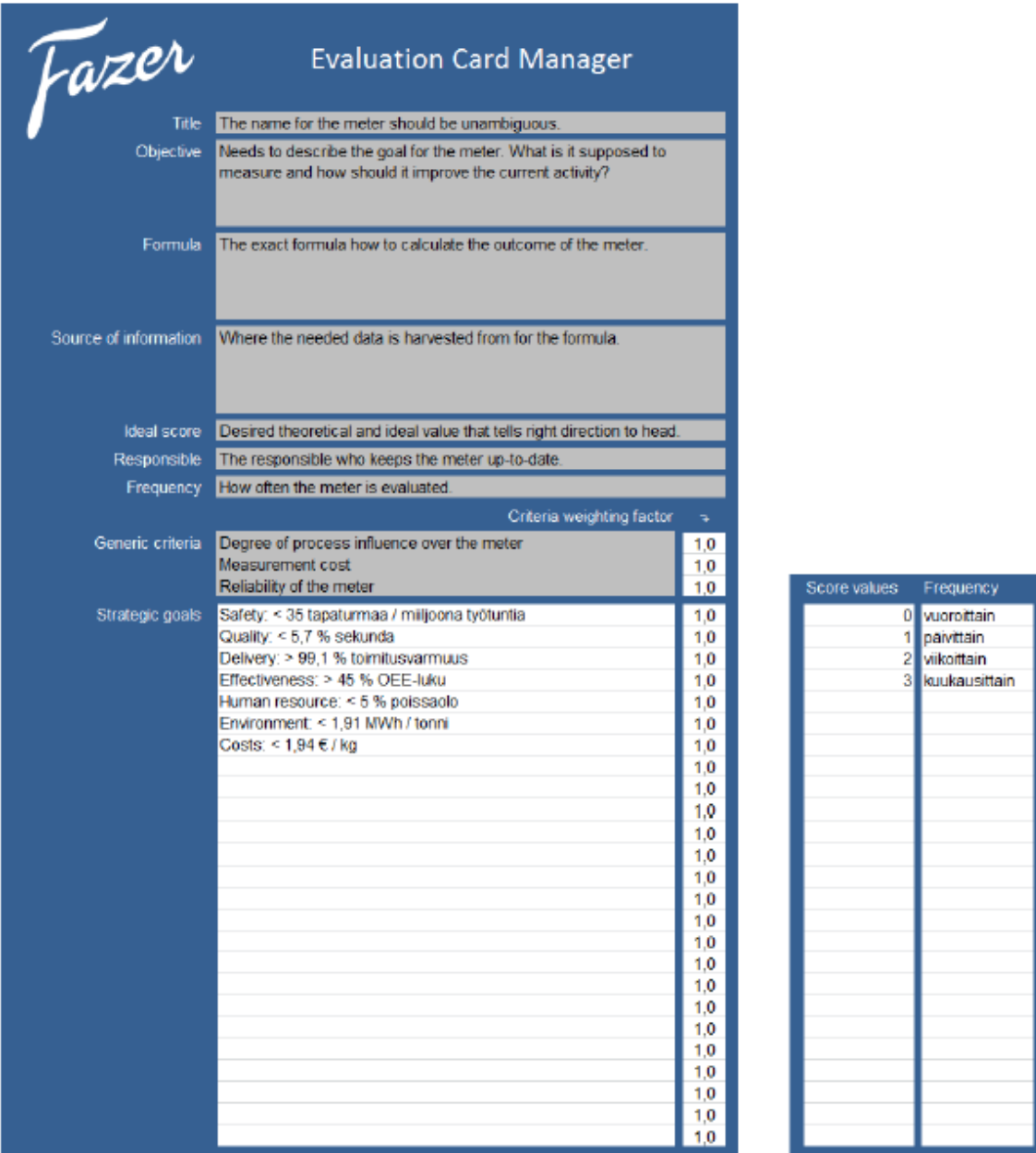
Työkalun käytön ensimmäinen vaihe on muokata alkuasetukset sen prosessin mukaisiksi, jolle mittaristoa ollaan kehittämässä. Tämä tarkoittaa, että strategiasta johdetut selkosanaiset tai numeeriset tavoitteet kirjataan kohtaan ”Strategic goals” (kts. kuva 7). Nämä ovat niitä tulostuloksia, joihin varsinaiset suorituskykymittarit halutaan myöhemmässä vaiheessa linkittyvän. On hyvä huomata, että mittaamisen yleisiä kriteereitä (prosessin vaikutusmahdollisuus, mittauskustannus ja mittarin luotettavuus) ei erikseen tarvitse kirjata, vaan ne ovat harmaalla pohjalla valmiiksi merkittyinä kohdassa ”Generic criteria”.

Strategisten tavoitteiden kirjaamisen jälkeen täytyy päättää jokaisen mittarin arvostelukriteerin merkittävyys. Jollakin strategisella tavoitteella tai yleisellä mittauskriteerillä saattaa olla muita suurempi painoarvo kokonaisuuden kannalta, joten tässä vaiheessa nämä painotuserot on mahdollista ottaa huomioon. Sarakkeeseen ”Criteria weighting factor” voi vapaasti merkitä nollaa suuremman luvun jokaisen arvostelukriteerin perään. Oletuksena kaikkien painotuskerroin on 1,0; mikä tarkoittaa, että millään arvostelukriteerillä ei ole toista suurempaa painoarvoa.

Kohtaan ”Score values” merkitään kaikki mahdolliset numeroarvot, jotka yksittäinen arvioitava mittari voi saada arvosanakseen. Kuvan 7 esimerkissä olevat luvut 0...3 tarkoittavat, että jokainen suorituskykymittari voi saada kunkin arvostelukriteerin osalta arvosanan nolasta kolmeen.

Työkalun viimeisessä konfigurointivaiheessa määritetään, mitkä vaihtoehdot ovat käytössä, kun valitaan yksittäisille mittareille niiden tarkastelutajuutta. Joillekin mittareille sopii hyvin

tiheämpikin päivitysrytmi (esimerkiksi vuorokausitaso) ja joillekin taas pidempi (kuukausi) on järkevä vaihtoehto. Nämä mahdolliset valinnat asetetaan kohdassa ”Frequency”.



Fazer Evaluation Card Manager

Title: The name for the meter should be unambiguous.

Objective: Needs to describe the goal for the meter. What is it supposed to measure and how should it improve the current activity?

Formula: The exact formula how to calculate the outcome of the meter.

Source of information: Where the needed data is harvested from for the formula.

Ideal score: Desired theoretical and ideal value that tells right direction to head.

Responsible: The responsible who keeps the meter up-to-date.

Frequency: How often the meter is evaluated.

	Criteria weighting factor	→
Generic criteria	Degree of process influence over the meter	1,0
	Measurement cost	1,0
	Reliability of the meter	1,0
Strategic goals	Safety: < 36 tapaturmaa / miljoona työtuntia	1,0
	Quality: < 5,7 % sekunda	1,0
	Delivery: > 99,1 % toimitusvarmuus	1,0
	Effectiveness: > 45 % OEE-luku	1,0
	Human resource: < 5 % poissaolo	1,0
	Environment: < 1,91 MWh / tonni	1,0
	Costs: < 1,94 € / kg	1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0
		1,0

Score values	Frequency
0	vuorokausittain
1	päivittäin
2	viikottain
3	kuukausittain

Kuva 4 Mittarikortti

Mittarikortti

Mittarikortit on suoristuskykymittariston kehitystä avustavan työkalun osa, jota voidaan hyödyntää varsinaisessa ryhmätyöskentelyssä. Jokaisesta, niin haastavasta kuin jo käytössä olevasta suorituskykymittarista, tehdään erillinen mittarikortti, johon projektin vetäjä kirjaa kustakin

mittarista mittarin nimen, mittarin tarkoituksen, laskentakaavan, ideaalitavoitteen, laskennan lähtötiedot, ylläpitäjän ja päivitystaajuuden (taulukko 4).

Kunnossapidon viikkotason suorituskykymittarit

Suorituskykymittarit kertovat kunnossapidon suorituskyvystä ja suunnasta, mihin päin se kehittyy.

Mittareissa kuvatut ideaalitavoitteet eivät ole tarkoitettu käytännön tavoitteiksi, vaan ilmaisemaan sitä suuntaa, johon mittarien arvojen halutaan muuttuvan. Uusiksi suorituskykymittareiksi valittiin A. Palon diplomityön perusteella seuraavat mittarit:

Suunniteltu vs. suunnittelematon työ [%]

Kuinka suuri osa kokonaistyöajasta on etukäteen suunniteltua.

Suunnittelematon työ tulee usein yllättäen, eikä siitä ole tehty työtilausta.

Jos kaikki työ olisi suunniteltua, niin mittarin tulos olisi ideaalinen 100 %.

$$= \frac{\text{toteutunut suunniteltu työ [h]}}{\text{kaikki toteutunut työ [h]}} \times 100 \%$$

Suunnitelman toteuttaminen [%]

Kuinka suuri osa suunnitelluista töistä saadaan toteutettua suunnitellussa aikataulussa. Ideaali 100 %:n tulos saadaan, jos kaikki suunnitellut työt saadaan tehtyä aikataulunsa mukaisesti.

$$= \frac{\text{toteutuneet suunnitellut työt [kpl]}}{\text{suunnitellut työt [kpl]}} \times 100 \%$$

Resurssien käytettävyyssaste [%]

Kuinka optimaalisesti työvoimaresurssit on mitoitettu tarpeeseen nähden. Yhden työvuoron laskennallinen tehokas työaika on kuusi tuntia (6 h). Mittarin ideaalitavoite on 100 %. Jos arvo on < 100 %, niin resursseja ei ole pystytty kokonaan hyödyntämään. Jos arvo on > 100 %, niin resursseja on käytettävissä liian vähän.

$$= \frac{\text{kaikki toteutunut työ [h]}}{\text{käytettävissä olevat miestyötunnit [h]}} \times 100 \%$$

Suunnitellun työajan toteutumisaste [%]

Kuinka optimaalisesti työn suunnittelija onnistuu arvioimaan työvoimaresurssien tarpeen suunniteltujen töiden toteuttamiseksi. Jos tulos on 100 %:n ideaalitavoitetta korkeampi, niin työn toteuttaminen on vaatinut enemmän työtunteja kuin mitä oli suunniteltu.

$$= \frac{\text{toteutunut suunniteltu työ [h]}}{\text{suunniteltu aika toteutuneelle suunnitellulle työlle [h]}} \times 100 \%$$

Backlog [h]

Tuntimäärä, kuinka paljon suunniteltuja töitä on vielä toteuttamatta. Ideaalitavoite on nolla tuntia (0 h), jolloin kaikki suunnitellut työt olisi toteutettu.

Kunnossapidon tapaturmat [kpl]

Kunnossapito-osastolla sattuneiden tapaturmien lukumäärä. Kaikki tapaturmat huomioidaan, myös sellaiset, joiden hoito ei ole vaatinut sairauslomaa. Ideaalitavoite on nolla kappaletta (0 kpl).

Kunnossapidon turvallisuushavainnot [kpl]

Kunnossapito-osaston tekemien turvallisuushavaintojen lukumäärä. Mitä enemmän saadaan turvallisuushavaintoja ja sen myötä korjaavia toimenpiteitä, niin sitä vähemmän sattuu varsinaisia tapaturmia, joten ideaalitavoite on ääretön (∞ kpl).

5S [%]

5S tulee japanin kielisistä sanoista: *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, and *shitsuke*.

Seiri: Sortteeraa eli poista tarpeettomat esineet, Seiton: Systemisoi eli järjestä kaikki tarvittava helposti käytettäväksi, Seiso: Siivoa/ puhdistaa työpiste huolellisesti, Seiketsu: Standardisoi tilanne ja Shitsuke: Seuranta työpisteen kunnosta.

Kunnossapito-osaston 5S-toiminnan tasossa ideaalitulo on 100 %, jolloin kaikki kunnossapidon vastuulle kuuluvat alueet olisivat 5S:n tavoitteiden mukaisessa kunnossa.



Kuva 5. 5S toiminnan kaaviokuva

Häiriöilmoitukset [kpl]

Paljonko tuotantoon vaikuttavia häiriöitä on sattunut. Ideaalitavoite on nolla ilmoitusta (0 kpl).

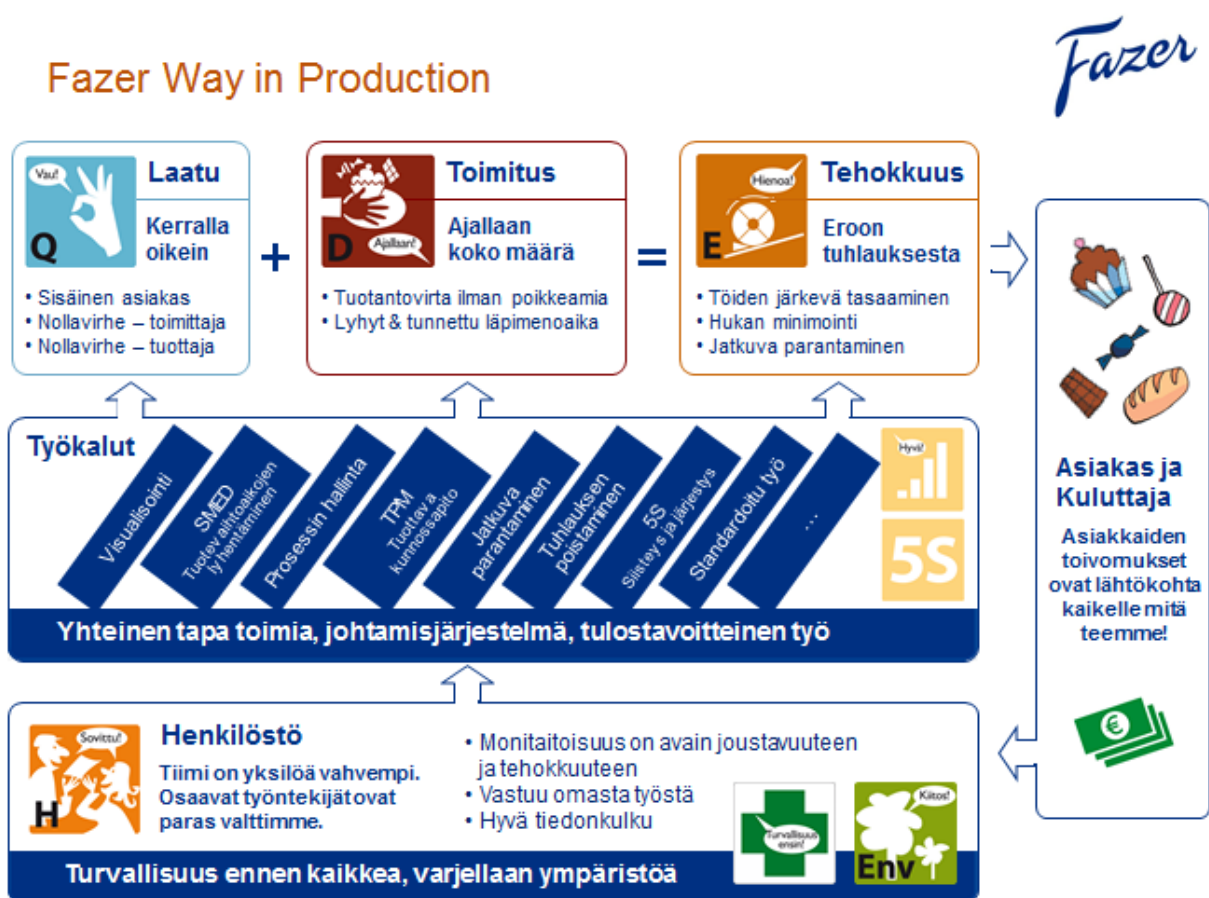
Tekninen käytettävyys 1...9-linja [%]

On prosenttiluku tuotantolaitteiden teknisestä luotettavuudesta ja suorituskyvystä. Teknistä käytettävyyttä heikentää teknisestä syystä johtuvat konepysähdykset. Linjoittainen tulos lasketaan kertomalla keskenään kaikkien yksittäisten koneiden tekninen käytettävyys. Ideaalitulo on 100 %.

$$= \text{kone}_1\% \times \text{kone}_2\% \times \text{kone}_3\% \times \dots \times \text{kone}_n\%$$

2. Kunnossapitostrategioiden vertailu

Fazerilla on oma kehittämisohjelmansa Fazer Way In Production. Tämän filosofian perusteita minun tulee noudattaa, koska tämä on lanseerattu kaikille Fazerin leipomoille Suomessa, Ruotsissa, Venäjällä, Virossa, Latviassa ja Liettuassa. Pyrkimyksenä on saada kaikki toimimaan samojen tavoitteiden mukaisesti. Tietysti on huomioitava kulttuuri erot, jotka hiukan muuttavat käytännön toimintaa. Tutkittaessa FWP:tä ja Leania, joka on prosessijohtamisen filosofia, jossa yritystä ja toimitusketjua tarkastellaan kokonaisuutena, näissä voidaan huomata paljon yhdenmukaisuuksia. Leanin sisältä löytyy TPM kunnossapitostrategia jota soveltamalla päästään haluttuun tulokseen.



Kuva 6. FWP ”pähkinänkuoressa”

Tällä periaatteella on minulle tärkeimpiä oppeja kirjallisuudesta TPM, joka on innovatiivinen huollon lähestymistapa joka pyrkii optimoimaan laitteiden tehokkuuden, eliminoimaan suunnitelmattomat seisokit ja edistää operaattoreiden itsenäistä kunnossapitoa, RCM eli prosessi, jossa pyritään määrittelemään eri laitteiden kunnossapidolle asettamat vaatimukset ja ennakoimaan

laitteiden kriittisyyden tuomat haasteet ja kevyempänä versiona kuntoon perustuva kunnossapito, jossa huolto aloitetaan vasta havaittaessa jonkin laitteen kunnossa tai toiminnoissa ongelmia.

3. Leipomon kunnossapitotoiminnan toimivuus

Uusiksi tavoitteiksi on asetettu A. Palon diplomityön mukaiset KPI- mittarit.

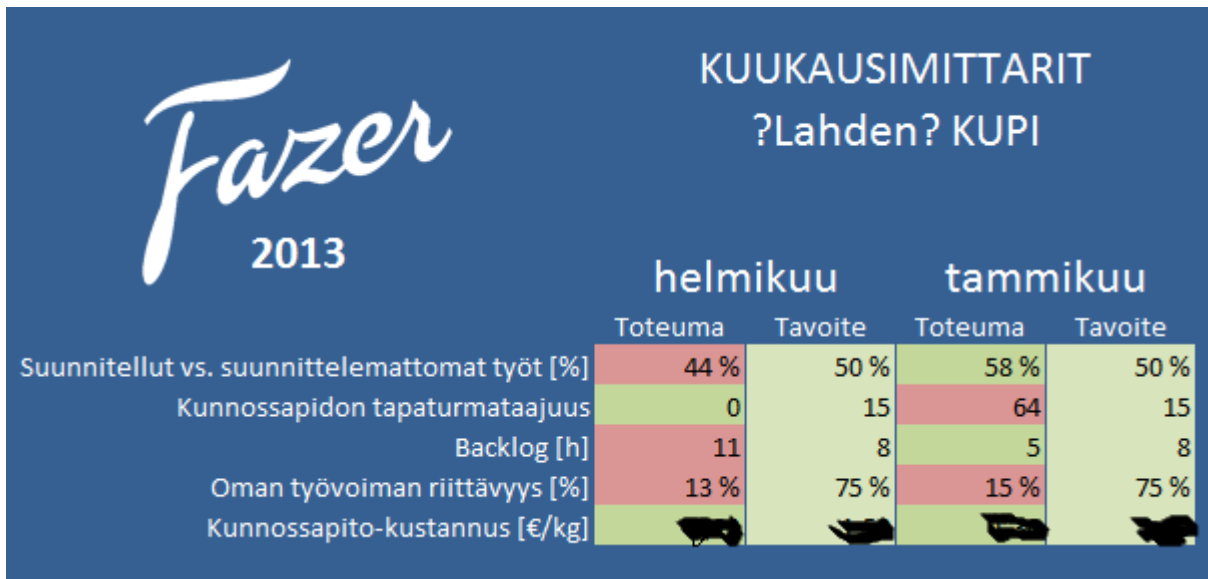
Näitä mittareita seurataan viikoittain kunnossapidon viikkopalaverissa.

Fazer 2013	VIIKKOMITTARIT Lahden KUPI			
	Viikko 33		Viikko 32	
	Toteuma	Tavoite	Toteuma	Tavoite
Suunnitellut vs. suunnittelemattomat työt [%]				
Suunnitelman toteuttaminen [%]	0,0 %		0,0 %	
Resurssien käytettävyysaste [%]				
Suunnitellun työajan toteutumisaste [%]	0,0 %		0,0 %	
Backlog [h]	56	16	128	16
Kunnossapidon tapaturmat [kpl]	0	0	0	0
KUPI:n turvallisuus-havainnot [kpl]	0	1	0	1
5S [%]	70,0 %	70 %	65,0 %	70 %
Häiriöilmoitukset [kpl]	29		16	
Tekninen käytettävyys 1-linja [%]	90,9 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 2-linja [%]	98,2 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 4-linja [%]	95,5 %	96,0 %	96,2 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 6-linja [%]	98,8 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 7-linja [%]	54,3 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 8-linja [%]	100,0 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 9-linja [%]	100,0 %	96,0 %	100,0 %	96,0 %
Tekninen käytettävyys 10-linja [%]	94,1 %	86,0 %	99,7 %	86,0 %

Kuva 7. Seurattavat viikkomittarit

Tästä mittarista nähdään tämän hetkinen kunnossapidon tilanne. Tärkeimpänä seurataan tapaturma määriä ja linjojen teknistä käytettävyyttä, backlog tuntien määrä on saatava alemmas, se ilmoittaa, että suunnitelluista töistä on paljon tekemättä.

Näistä tehdään kuukausittainen yhteenveto johdon kuukausikokoukseen.



Kuvio 8. Kuukausimittarit

Tiedot näihin taulukoihin saadaan ns. Birgitan listalta joka on SAPIin eli Fazerilla tällä hetkellä käytössä olevaan (SAP tulee sanoista *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung Aktiengesellschaft* joka on Euroopan suurin ja maailman neljänneksi suurin ohjelmistovalmistaja) tuotannonhallinnan ohjelma, josta Birgitan lista kerää halutut tiedot yhdeksi Excel taulukoksi. Birgitan lista tulee ohjelmoijan nimestä.

Niin kuin viikkomittareista voidaan nähdä on oma työvoiman riittävyys aivan liian alhaisella tasolla, mutta suurimmaksi osaksi nämä lukemat ovat virheellisiä. Oman työvoiman oikea jakaminen antaa varmasti tuloksen joka ylittää halutun tason.

Kunnossapito seuranta

📌

Yleiset parametrit

VastTyöp.	<input checked="" type="checkbox"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Työpiste	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
ToimPaikka	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Periodi	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	

Kunnossapitotilaus parametrit

<input checked="" type="checkbox"/> Huomioidaan PM tilaukset				
Tilauslaji	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Tilaus	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>

Ilmoitus parametrit

<input checked="" type="checkbox"/> Huomioidaan ilmoitukset				
Ilmoitustyyppi	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Ilmoitus	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>

Raportti parametrit

Dokumentti taso
 Summataso

Kuukausi
 Viikko

Kuva 9. Birgitan listan valintataulukko

4. Kirjallisuuskatsaus kunnossapidon kehittämisestä

Käytännöt ja filosofiat

Tämän päivän liike- elämä ympäristössä termit kuten, parhaat käytännöt, benchmarking, maailman luokan ja muut samanlaiset pommittavat meitä jatkuvasti. Hiljattain esiin tulleita termejä kannattaa ottaa esiin ainakin kaksi, tunnusluvut ja suorituskyvyn mittaus. Nämä mittarit tai mittaukset voivat soveltua mihin tahansa toimintaan kaikissa tehtaissa tai tuotantolaitoksissa, julkisissa tai yksityisissä organisaatioissa tai jopa ei kaupallisissa organisaatioissa.

Luettelossa on seuraavia tekniikoita tai filosofioita, monet saadaan toimimaan vain saamalla ihmiset uskomaan työn toimivuuteen.

1. Ehkäisevä kunnossapito
 - Preventive maintenance (PM), tämä strategia otettiin käyttöön vuonna 1957, siinä pyritään estämään laitteen rikkoutuminen laitetta parantamalla niin, että vika saataisiin eliminoidua jo ennen sen ilmaantumista
2. Varastot ja hankinta
 - Tarvittavat materiaalit on saatavilla oikeaan aikaan ja varasto tasot ovat oikein mitoitettu.
3. Töiden hallinta
 - Tarvittavien resurssien varaaminen töiden suorittamiseen
4. Tietokoneistettu kunnossapidon ohjaus järjestelmä (CMMS) ja omaisuuden hallinta järjestelmä (EAM).
 - Toimiva tietokonejärjestelmä kunnossapidon hoidossa
5. Käyttö- ja huoltohenkilöstön koulutus
 - Henkilöstön osaamisen seuraaminen ja lisäkoulutuksen hankkiminen
6. Operatiivinen osallistuminen
 - Tuotantohenkilöstön tietojen ja taitojen huomioiminen kunnossapitoa suunnitellessa
7. Ennakoiva kunnossapito
 - strategiassa tarkistetaan laitteet fyysisesti ja suunnitellaan voidaanko vikaantuminen estää ja siten pidentää laitteen käyttöikää.
8. Luotettavuus keskeinen kunnossapito
 - pyritään estämään laitteen rikkoutuminen laitetta parantamalla niin, että vika saataisiin eliminoidua jo ennen sen ilmaantumista
9. Tuottava kunnossapito (TPM)
 - se on innovatiivinen huollon lähestymistapa joka pyrkii optimoimaan laitteiden tehokkuuden, eliminoidaan suunnittelemattomat seisokit
10. Taloustilastojen optimointi
 - tilastojen keskittäminen tärkeimpiin kohteisiin
11. Jatkuva parantaminen



Kuva 10. Jatkuvan parantamisen kehä

Jokainen näistä tekniikoista ja filosofioista on rakennuspalikka kunnossapidon johtamisen rakentamisessa.

Erilaisille toimintomalleille on perusteltu tarve, koska eri teollisuuden aloilla on eri asioilla erilainen painoarvo riippuen mm. tuotannon luonteesta, laitekannan tai tuotteen arvosta, ympäristöriskeistä ja monista muista seikoista. Stoneham (1998) toteaa, että yleensä ihmiset näkevät uusissa menetelmissä helpommin niiden hyvät puolet vanhoihin verrattuna, kuin niiden haasteet.

Millään filosofialla ei ole kaikkia etuja. jos näin olisi, ei käytössä olisi muita kuin se yksi. Kaikissa filosofioissa on haittapuolia, jotka pitää osata ottaa huomioon vaikka niitä ei aina muisteta etukäteen mainitakaan. Jokaisen filosofian hyöty vaihtelee riippuen käyttäjäorganisaatiosta, eli siitä, missä ja kuinka sitä tulkitaan (ymmärretään) ja käytetään sekä yleensä menetelmää käyttävän yhteisön ominaispiirteistä. Ihmisen käyttäytymisellä on kaikkein voimakkain vaikutus siihen, miten hyvin ja tehokkaasti menetelmä toimii käytössä. Ei ole mahdollista, että laitoksessa ei olisi mitään kunnossapitofilosofiaa käytössä. Voi olla, että asiaa ei ole mietitty lainkaan, jolloin käytössä on yleensä kokonaisvaltainen korjaavan kunnossapidon filosofia. Kun uusien kunnossapitofilosofioiden käyttöönottoa harkitaan, on tärkeää ottaa huomioon, miten käyttöönotto vaikuttaa varsinaiseen toimintaan, kuinka se vaikuttaa johtamiseen ja erityisesti, mitä vaikutuksia sillä on henkilöstöön ja organisaatioon. Kaikki

tilanteet ovat erilaisia. Vaikka kaksi tehdasta tekisi täsmälleen identtistä tuotetta samoilla koneilla, eroja on kuitenkin esimerkiksi ulkopuolisen työvoiman saannissa, logistisissa kuvioissa, vasteajoissa ja osaamisessa.

Kunnossapidon erilaisten johtamismallien varsinainen tarkoitus lienee se, että niiden avulla pyritään yksinkertaisesti kuvaamaan monimutkaisia kunnossapitoon liittyviä tekijöitä, toimijoita, tekniikoita ja vaikutuksia. Ongelmaksi on muodostunut, että nämä mallit yleensä kehitetään suuryritysten lähtökohdista, eli ne ovat monimutkaisia. Monesti näitä sovellettaessa pystytään tehokkaasti hämmentämään ihmisten ajatusmaailmaa asiassa, joka oikeastaan on varsin yksinkertainen.

Yksinkertaistettuna kunnossapidon tarkoituksen on ylläpitää laitteiden tuotantokykyä.

Ongelmaksi muodostuvat käytännön määrittelyt, kuinka paljon saadaan sitoa resursseja, kuinka hyvässä kunnossa laitteet pitää olla ja paljonko saa tulla kuluja? Kunnossapidon suunnittelulle muodostuu helposti optimointiongelma, miten optimoidaan kunnossapidon panostusta suhteessa siitä saatavaan hyötyyn.

Kunnossapidon strategiset valinnat

Standardin PSK 6201 mukaan kunnossapitostrategia määrittelee kunnossapidon valinnat, joilla saavutetaan asetetut liiketoiminnan tavoitteet. Kunnossapitosuunnitelma vastaavasti määrittelee yksityiskohtaisesti toimenpiteet, joilla kunnossapitostrategia toteutetaan.

Liiketoiminnan tavoitteiden tulee ohjata kunnossapidon strategisia valintoja. Näin liiketoiminnan tavoitteet osaltaan määrittelevät myös sen, miten tehtaan kunnossapito hoidetaan ja missä mitassa tehtaalla tehdään kuntoon perustuvaa kunnossapitoa ja kunnonvalvontaa.

Liiketoiminnan johdon rooli kunnossapitostrategian määrittelyssä vaihtelee yrityksittäin. Monet kunnossapitostrategiaan liittyvät asiat, strategiset reunaehdot, määräytyvät näin suurelta osin kunnossapito- osaston ulkopuolella. Toimiva kunnossapito- ja tuotannonjohdon vuoropuhelu on avainasemassa kunnossapidon kehittämisessä.

Varsinainen strategian laatiminen ja toteutus kuuluu kunnossapito- organisaatiolle. Strategisiin valintoihin vaikuttavat monet eri tekijät, kuten:

- liiketoiminnan tavoitteet eli se millaista suorituskykyä kunnossapidolta odotetaan
- taloudelliset reunaehdot eli se kuinka paljon kunnossapidolla on käytettävissä rahaa koko toiminnan pyörittämiseen
- viranomaismääräykset
- ympäristö- ja turvallisuusriskit ja määräykset

➤ markkinat ja kilpailutilanne voivat vaikuttaa kunnossapitoseisakkien järjestämiseen
Lisäksi strategian sisältö vaihtelee myös toimialan, yrityksen koon, toimintakulttuurin ja monien muiden tekijöiden vaikutuksesta.

Strategia on siis aina yrityskohtainen.

Omistajuus ja organisointi

Peruskysymys liittyy omistajuuteen. Yksinkertaistettuna kunnossapitotoimiala voidaan jakaa omistussuhteisiin perustuen kolmeen osaan (Heinonen et al. 2001):

- ❖ yrityksen sisäinen kunnossapito
- ❖ yhtiötetty tehdaspalveluosasto (yhteisyritys ulkopuolisen organisaation kanssa)
- ❖ ulkopuolinen palveluyritys

Kaikkia näitä omistusjärjestelyjä ja niiden erilaisia yhdistelmiä on käytössä. Kaikilla mainituilla omistusjärjestelyillä on hyvät ja huonot puolensa. Yritykselle järkevin ratkaisu riippuu siitä mitä yrityksen johto painottaa valinnoissaan.

Sisäinen kunnossapito

Perinteinen tapa järjestää kunnossapito on ollut sen tekeminen itse, omalla johdolla, henkilöstöllä ja työkaluilla. Tämän mallin hyviä puolia on esim.:

- ✓ kunnossapito ja tuotanto toimivat samassa organisaatiossa
- ✓ tarvitaan vain yhdet järjestelmät seurantaan ja kommunikointiin
- ✓ tuotannon ja kunnossapitohenkilöstön käyttämien ristiin on mahdollista ja helpompaa

Haasteita tälle mallille on esim.:

- kunnossapito ei ole yrityksen avainliiketoimintaa. Se on tuotannon tukitoiminto, jota joissain organisaatioissa aliarvostetaan.
- modernit laitteet vaativat yhä monimutkaisempaa osaamista, tätä on vaikea ylläpitää erityisesti niiden taitojen osalta joita tarvitaan harvoin.
- kunnossapito- organisaatiossa tarvitaan monenlaista erilaista osaamista.
- pienen laitoksen kunnossapidon järjestäminen tulee kustannuksiltaan hyvin kalliiksi.
- vanhoilla organisaatioilla historian painolasti voi haitata kehitystä.
- kunnossapidon kehitysresurssit ovat pienemmät kuin kunnossapitoon erikoistuneilla organisaatioilla.

Ulkoistettu kunnossapito

Ulkoistetun kunnossapidossa kokonaisvastuu on yleensä siirretty melko pitkäkestoisella sopimuksella ulkopuoliselle alan palveluntarjoajalle.

Ulkoistetun kunnossapidon hyviä puolia on esim.:

- ✓ kunnossapito on yrityksen ydinliiketoimintaa.
- ✓ erikoisosaamista voidaan käyttää ristiin.
- ✓ varamiehiä ja täydentäjiä helposti saatavilla.
- ✓ laitteiden erikoisosaamista tarjottavana.

Haasteita ulkoistukselle on esim.:

- yhteisten tavoitteiden määrittely voi olla vaikeaa.
- sopimusten joustamattomuus muutoksissa.
- kommunikaation ja seurannan vaikeutuminen.
- toiminnan läpinäkyvyys heikkenee.
- kokonaisvaltaisen tuotanto- omaisuuden hallinnan vastuu saattaa hämärtyä.

5. Kunnossapitostrategiat

Viimeisten parinkymmenen vuoden aikana on kehitelty erilaisia toimintakehyksiä kunnossapidon strategioiden suunnittelua varten. Näihin on vaikuttanut myös usea tuotannon tai logistiikan tarpeisiin kehitellyt viitekehykset. Joitain mainitakseni (Järviö, 2007, Ishikawa 1985).

- Laatujohtamiseen pohjautuvat menetelmät (ISO9001, TQM, Lean/ Sig Sigma)
- Logistiikkapohjaiset menetelmät
- TPM (Total Productive Maintenance, tuottava kunnossapito)
- CM (Reliability Centered Maintenance, luotettavuuskeskeinen kunnossapito)
- Tuotanto- omaisuuden hallinta (Asset Management)
- Lean filosofia on johtamisfilosofia, joka keskittyy seitsemän erilaisen turhuuden (tuottamattoman toiminnon) poistamiseen, minkä avulla pyritään parantamaan asiakastyytyväisyyttä, parantamaan laatua ja pienentämään toiminnan kustannuksia ja lyhentämään tuotannon läpimenoaikoja.

Laatupohjaisia järjestelmiä käyttävät yleensä kappaletavaran valmistajat, erityisesti konepajat.

Logistiikkapohjaisia käyttävät yleensä yritykset joilla liiketoiminnasta merkittävä osa on tavaran toimittamista ja jakelua.

5.1 Tuottava kunnossapito (TPM)

TPM pohjautuu osittain laatuajatteluun. Ominaisin piirre TPM:lle on pyrkiä siihen, että kaikkien tehtävänä on tuotantovarmuuden jatkuva kehittäminen.

Yksi tapa parantaa tuotannon ja huollon tehokkuutta on ollut toteuttaa ja kehittää TPM strategiaa yritykselle sopivaksi. TPM menetelmän toteuttaminen organisaatioon vaatii perusteellista ”lattiataason” uudistamista integroimalla kulttuuri, prosessi ja teknologia yhdeksi kokonaisuudeksi. TPM on osoittautunut valmistusstrategiaksi, joka on menestyksekkäästi laajentunut viimeisten kolmen vuosikymmenen aikana maailmanlaajuisesti strategiaksi. TPM on valmistuksessa kuvattu strategiana jossa on seuraavat vaiheet:

- laitteiden tehokkuutta saadaan maksimoitua optimoimalla laitteiden käytettävyys, suorituskyky, tehokkuus ja tuotteiden laatu.
- suunnittelemalla ennakkohuoltostrategia koko laitteen elinkaaren ajaksi.
- strategia kattaa kaikki osastot, kuten suunnittelu-, käyttö- ja kunnossapito-osastot.
- tähän kuuluu kaikki henkilöt ylimmästä johdosta aina lattiatasolle saakka.
- pyritään parantamaan pienryhmien itsenäistä ylläpito toimintaa

TPM kommunikaatiossa pitää varmistaa, että operaattorit, huoltohenkilöstö, työnjohto tekevät kollektiivista yhteistyötä ja ymmärtävät mitä sanotaan. TPM on kunnossapidon toimintaohjelma jonka tavoite on vähentää tai jopa poistaa laitteiden suunnittelemattomia seisokkiaikoja. TPM on innovatiivinen lähestymistapa laitosten kunnossapitoon joka täydentää Total Quality Management (TQM), Just-in-Time Manufacturing (JIT), Total Employee Involvement (TEI), Continuous Performance Improvement (CPI) ja muita maailmanluokan valmistusstrategioita.

5.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on avain onnistuneeseen omaisuuden hallintaan.

Se vähentää akuutti korjaukset sellaiselle tasolle, että omaisuuden hallinta prosessista voidaan saada tehokas. Tämä havainto osoittaa, että useimmat yritykset pitäisivät keskittyä perusasioiden hoitoon jotta ne saavuttaisivat jonkinlaisen omaisuuden hallinnan. Tehokkaassa ehkäisevässä kunnossapidossa on 80 % töistä suunniteltuja ja 20 % akuutti korjauksia/ suunnittelemattomia töitä. Jos tämä taso saavutetaan, on omaisuuden hallinta kohtuullisen hyvällä tasolla. Tämän tason ylityksellä on huomattavia vaikutuksia omaisuuden hallintaan ja työn tehokkuuteen.

5.3 Kuntoon perustuva kunnossapito

Kuntoon perustuvan kunnossapidon merkitys tunnetaan hyvin keskeytymättömissä prosesseissa, joissa pienetkin yllättävät tuotannon pysäytykset ovat kalliita. Samoin kohteissa joissa vikaantumiset aiheuttavat turvallisuusriskejä.

Kuntoon perustuvan kunnossapidon suunnittelu on eräs kunnossapidon vaikeimpia osa- alueita (Järviö et al. 2007). Asiaan vaikuttavia asioita ovat esimerkiksi:

- ❖ viranomaisvaatimukset
- ❖ ympäristövaatimukset
- ❖ asiakasvaatimukset
- ❖ markkinatarpeet
- ❖ omat tavoitteet
- ❖ tilastotiedot
- ❖ varaosat ja niiden käyttömäärät
- ❖ koneen ja sen osien toimintatapa
- ❖ koneen valmistajan suositukset

Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa ei aina ymmärretä laitoksissa/ tehtaissa jotka eivät käy jatkuvasti. Näissä yleensä ajatellaan, että korjauksille on aikaa prosessin seisoessa esimerkiksi viikonloppuisin tai iltaisin. Kuntoon perustuvan kunnossapidon puutteet kostautuvat usein alentuneina suoritus- tai laaduntuottokykynä. Korjaustoiminta tulee usein erittäin kalliiksi jos alkavia vikoja ei huomata ajoissa.

Koneen kuntoa tulee valvoa menetelmällä, joilla havaitaan luotettavasti todennäköiset viat ja voidaan seurata vikojen kehittymistä. Varsin suuri osa käytännössä tapahtuvista laitteiden vikaantumisista on satunnaisia. On esitetty, että jopa 80 % syntyvistä vaurioista olisi enemmän tai vähemmän satunnaisia (Moubray, 1997).

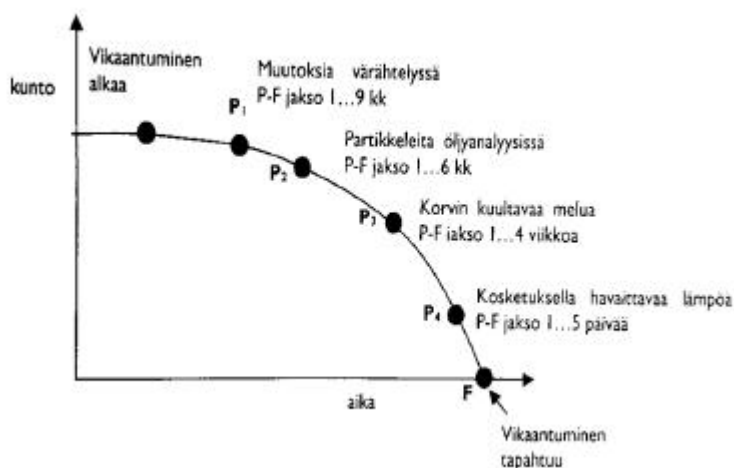
Vikaantumismekanismeilla tarkoitetaan sellaista vikaantumiseen johtavaa fyysistä, kemiallista tai muuta prosessia, kuten kulumista, syöpymistä, väsymistä tai murtumaa, joka on aistein tai mittauksin havaittavissa. Kunnonvalvonta lähtee siitä perusolettamuksesta, että jokaista vaurioitumista ennakoi aistein havaittavia tai soveltuvilla menetelmillä mitattavissa olevia muutoksia koneen tai laitteen käyttäytymisessä ja lopullista vaurioitumista edeltää ajanjakso,

jonka aikana vikaantumiseen viittaavia oireita voidaan seurata ja vaurioitumista ennustaa (Moubray, 1997).

Koneen kunnan arviointi on mahdollista toteuttaa kun (PSK 5704):

- on olemassa sellainen raja- arvo, muutos tai muu määriteltävissä oleva piirre, joka viittaa vikaantumiseen.
- aikaväli vian toteamasta vaurioon on riittävän pitkä.
- vikaantumismekanismi on sellainen, että vian kehitystä pystytään seuraamaan ja ennustamaan.
- mittaukset on mahdollista toteuttaa nopeammalla aikavälillä kuin vika etenee vaurioksi.

Yksi työkaluista on P-F käyrä, josta voidaan havaita missä vaurioituminen alkaa ja milloin se havaitaan (P1) erilaisilla menetelmillä. Vikaantumista voidaan seurata ja vauriota (F) ennustaa.



Kuva 11. Esimerkki P-F käyrästä

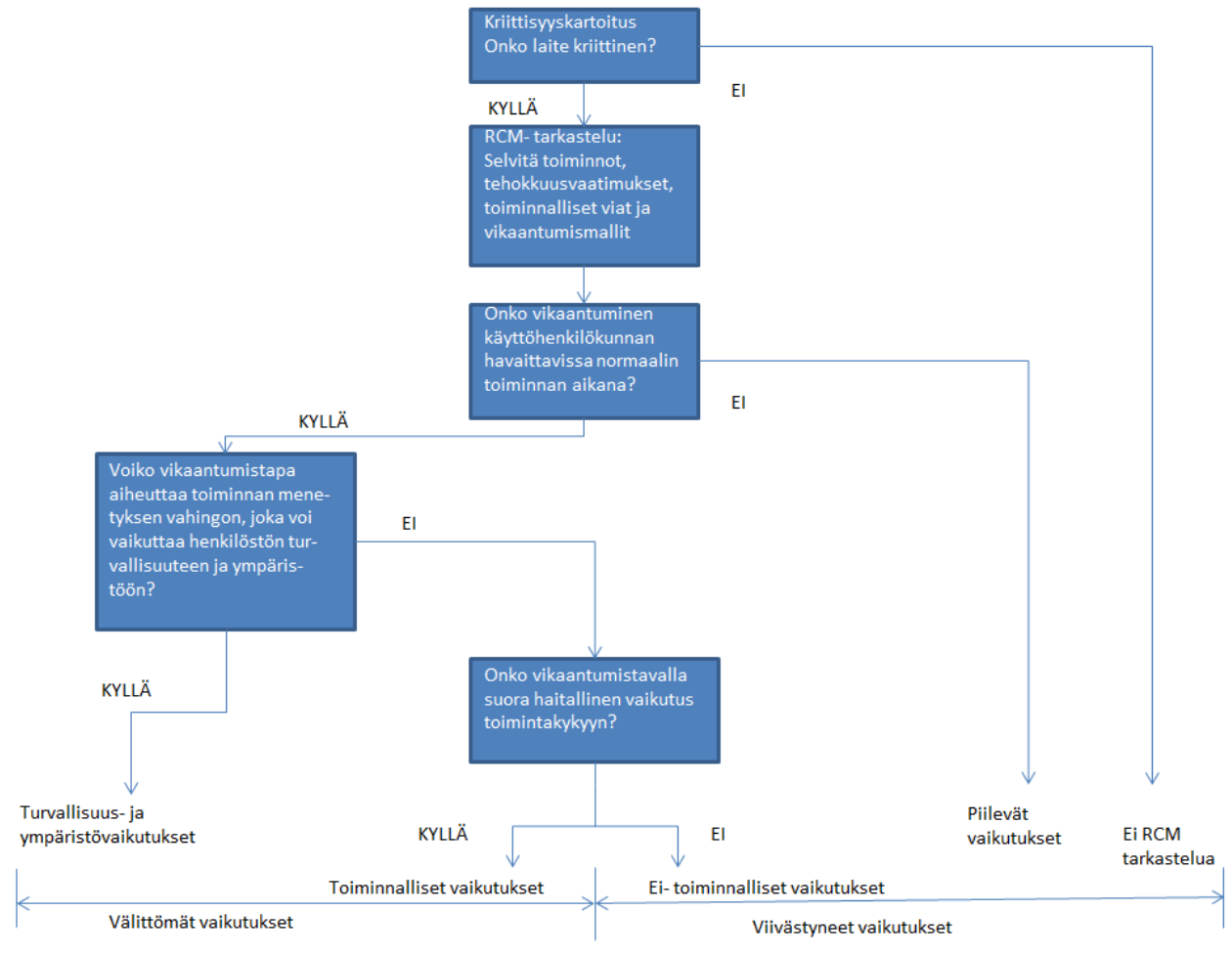
Voidaan sanoa, että kaiken kuntoon perustuvan kunnossapidon suunnittelun perustana toimii P-F käyrä. Optimaalisessa tilanteessa kaikkien laitteiden ja vikamuotojen osalta käyrän muoto tunnetaan ja sen perusteella valitaan sopiva valvontamenetelmä, joka antaa riittävästi aikaa huollon tai korjauksen suunnitteluun.

Toinen tapa kuntoon perustuvan kunnossapidon suunnitteluun on yhdistää RCM ja kriittisyyskartoitus.

RCM- analyysin ja kriittisyyskartoituksen yhdistäminen yhdeksi projektiksi nopeuttaa ja joiltain osin helpottaakin laitteiden tarkastelua.

Kuviossa esitetään tämän yhdistelmän käyttöä. Prosessissa tehdään ensi vaiheessa kriittisyysanalyysi ja sen jälkeen kriittisiksi luokitelluille laitteille tehdään meidän tapauksessamme kevennetty RCM tarkastelu. Tässä tarkastelussa selvitetään:

- ✓ laitteen toiminnot ja suorituskyky vaatimukset
- ✓ toiminnalliset viat
- ✓ vain vaikutukset ja seuraukset
- ✓ mitkä ovat ennakoivat ja korjaavat toimenpiteet



Kuva 12. Yhdistetty RCM ja kriittisyysanalyysi

5.4 Kuntoon perustuvan kunnossapidon tavoiteasetanta

Tavoiteasetanta on monisyinen optimointiongelma, joka sisältää monia haasteita. Koskaan tavoitteita ei voida asettaa niin, että kaikilla osa-alueilla oltaisiin tyytyväisiä, vaan aina joudutaan ottamaan riskejä ja tekemään kompromisseja. Tärkeää on ymmärtää kokonaisuus ja tehdä päätökset tietoisesti faktojen perusteella. Seuraavana muutamia tavoiteasetannan haasteita:

1. Pitkän ja lyhyen tähtäyksen tavoitteet voivat olla ristiriidassa keskenään. Usein lyhyellä tähtäyksellä avainasemassa on raha, eli halutaan nopeasti saada konkreettisia tuloksia tai säästöjä. Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa tulosten saavuttaminen on kuitenkin pitkäjännitteisen ja systemaattisen työn tulosta. On vaikea osoittaa hyötyjä jos päätöksenteko on lyhytjänteistä. Jos lyhytjänteisesti säästetään kunnonvalvonnasta tai muusta kuntoon perustuvasta kunnossapidosta, jäävät usein pitkän ajan hyödyt saavuttamatta.
2. Tuotannon ja kunnossapidon tavoitteet voivat olla ristiriidassa keskenään. Jossain tilanteessa ei tuotantoa haluta keskeyttää minkään syyn vuoksi, ei edes kunnossapidollisista syistä. Usein viivästyttämällä kunnossapitotoimenpiteitä saavutetaan merkittäviä voittoja, mutta riskit on tärkeää tiedostaa ja punnita tarkoin ennalta. Vaarana on, että riskit realisoituvat ja vaikutukset kertautuvat vielä pitkälle tulevaisuuteen.
3. Omat ja kumppanin tavoitteet. Jos kunnossapito on ulkoistettu tai sitä ostetaan muuten laajalti ulkoisilta toimijoilta, on tavoiteasetantaan kiinnitettävä erityistä huomiota.

Perusedellytyksenä kuntoon perustuvalle kunnossapidolle ovat suunnitelmallisuus ja aikatauluttaminen. Työn huolellinen suunnittelu poistaa työn tekemisen yhteydessä esiintyviä aikaisemmat kokemukset vikaantumisista viiveitä. Aikatauluttaminen taas poistaa töiden välille jääviä viiveitä. Lopputuloksena resurssien käyttö tehostuu sekä koneiden ja laitteiden vikaantuminen saadaan mahdollisimman hyvään hallintaan.

Kirjallisuudessa (Rosqvick et al. 2009a ja Laakso et al. 1995) kuvaavat EBRCM:ksi (Experience Based Reliability Maintenance) kutsuttua menettelytapaa, jossa hyödynnetään käyttökokemusanalyysiä ja päättelylogiikkaa yhdessä laitepaikkojen kunnossapitostrategian ja kunnossapitotehtävien valitsemiseksi. Riskitietoisien ja kustannustehokkaan porrastetun kunnossapito- ohjelman suunnittelu- ja johtamismenetelmän merkittävimmät piirteet ovat:

- organisaation ja kunnossapidon tavoitteiden integroitu määrittäminen
- laitepaikkojen kunnossapitoluokkien määrittäminen organisaation tavoitteista lähtien ja luokkakohtaisten vaatimusten asettaminen kunnossapitotehtävien valintaa ja kunnossapidon seuranta varten
- käyttökokemus- ja vikatiedon järjestelmällinen hyödyntäminen ja analysointi
- takaisinkytkentä suunnitteluun kunnossapidon strategioiden ja organisaation suorituskyvyn mittauksesta

5.5 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito

Kun huoltotietoja on rekisteröity, voidaan luotettavuuskeskeisellä kunnossapidolla (RCM) silloin pyrkiä optimoimaan ennustavan ja ennakoivan kunnossapidon parhaat puolet. Jos laite aikoo vaikuttaa tai rajoittaa yrityksen tuotantoa tai toimintakykyä on parempi soveltaa toista tapaa PM/ PDM tekniikoista, sillä voidaan seurata kustannuksien nousua. Jos laitteen annetaan vikaantua ja sitä kallis korvata tai kunnostaa, kannattaa silloin ottaa taas uusi tekniikka käyttöön. Aina on myös mahdollisuus ajaa laitteilla vikaan asti. Vaihtoehtona on myös RCM. Se vaatii tehokasta tiedon hankintaa. Tästä syystä RCM prosessi on yrityksille jotka ovat saavuttaneet kypsyyssasteen, jossa saadaan tarkkoja ja täydellisiä laitteisto tietoja.

5.6 Kriittisyysanalyysi

Laitteiden kriittisyysanalyysistä on olemassa kotimainen standardi PSK 6800. Sen mukaan kriittisyys on ominaisuus, joka kuvaa kohteeseen liittyvän riskin suuruutta. Riski voi liittyä henkilö turvallisuuteen, merkittäviin aineellisiin vahinkoihin, tuotannon menetykseen tai muihin ei hyväksyttäviin seurauksiin. Riskin suuruudella tarkoitetaan vikaantumisen vaikutuksen ja sen toteutumisen todennäköisyyden tuloa. Kohde on kriittinen, jos siihen liittyvä riski ei ole hyväksyttävällä tasolla. Kriittisyysanalyysiä käytetään kunnossapitosuunnitelman lähtötietojen tuottamiseen.

PSK 6800:ssa käytetään kriittisyyden arviointiin seuraavia tekijöitä:

- vikaväli
- turvallisuusvaikutukset
- ympäristövaikutukset
- tuotannon menetys
- lopputuotteen laatukustannukset
- korjauskustannukset

Taulukko 1 Laitetason kriittisyyden tekijät ¹⁾

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

¹⁾ Lukuarvot ovat ohjeellisia

Taulukko 5. Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK 6800)

Kriittisyys indeksi lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$K = p(W_s M_s + W_e M_e + W_p M_p + W_q M_q + W_r M_r)$$

Missä p = vikaväli W_s = turvallisuusriskien painoarvo ja M_s sen kerroin W_e = ympäristöriskien painoarvo ja M_e sen kerroin W_p = tuotannon menetyksen painoarvo ja M_p sen kerroin W_q = laatukustannusten painoarvo ja M_q sen kerroin W_r = korjauskustannusten painoarvo ja M_r sen kerroin

Turvallisuusriskillä tarkoitetaan henkilön terveyteen kohdistuvaa vaaran mahdollisuutta. Ympäristöriskillä tarkoitetaan laitosalueelle tai sen ulkopuolelle kohdistuvaa ympäristön saastumisen mahdollisuutta.

Tuotannon menetyksellä tarkoitetaan menetettyä tuotantoaikaa, joka on aiheutunut suunnittelemattomasta seisakista.

Laatukustannuksilla tarkoitetaan kustannuksia, jotka aiheuttavat ylimääräisistä toimenpiteistä, joilla saatetaan tuotteen laatu alkuperäisesti suunnitellulle tasolle tai tuota joudutaan myymään laatuvirheen vuoksi halvemmalla.

Korjauskustannuksia syntyy laitteen vikaantumisen yhteydessä ja seurauskustannuksia silloin, kun laitteen vikaantuminen johtaa laitteiston vaurioitumiseen tai toisen laitteen vikaantumiseen. Vikaväli saadaan esimerkiksi Arrow Machine Trackista vikaantumisväli MTBF.

Kuviossa 10 määritellyt painoarvot ovat esimerkin omaisia. Ensimmäinen kriittisyysanalyysin tehtävä onkin arvioida, sopivatko painoarvot sellaisenaan sovellettavalle toimialalle vai onko niitä tarpeen muuttaa.

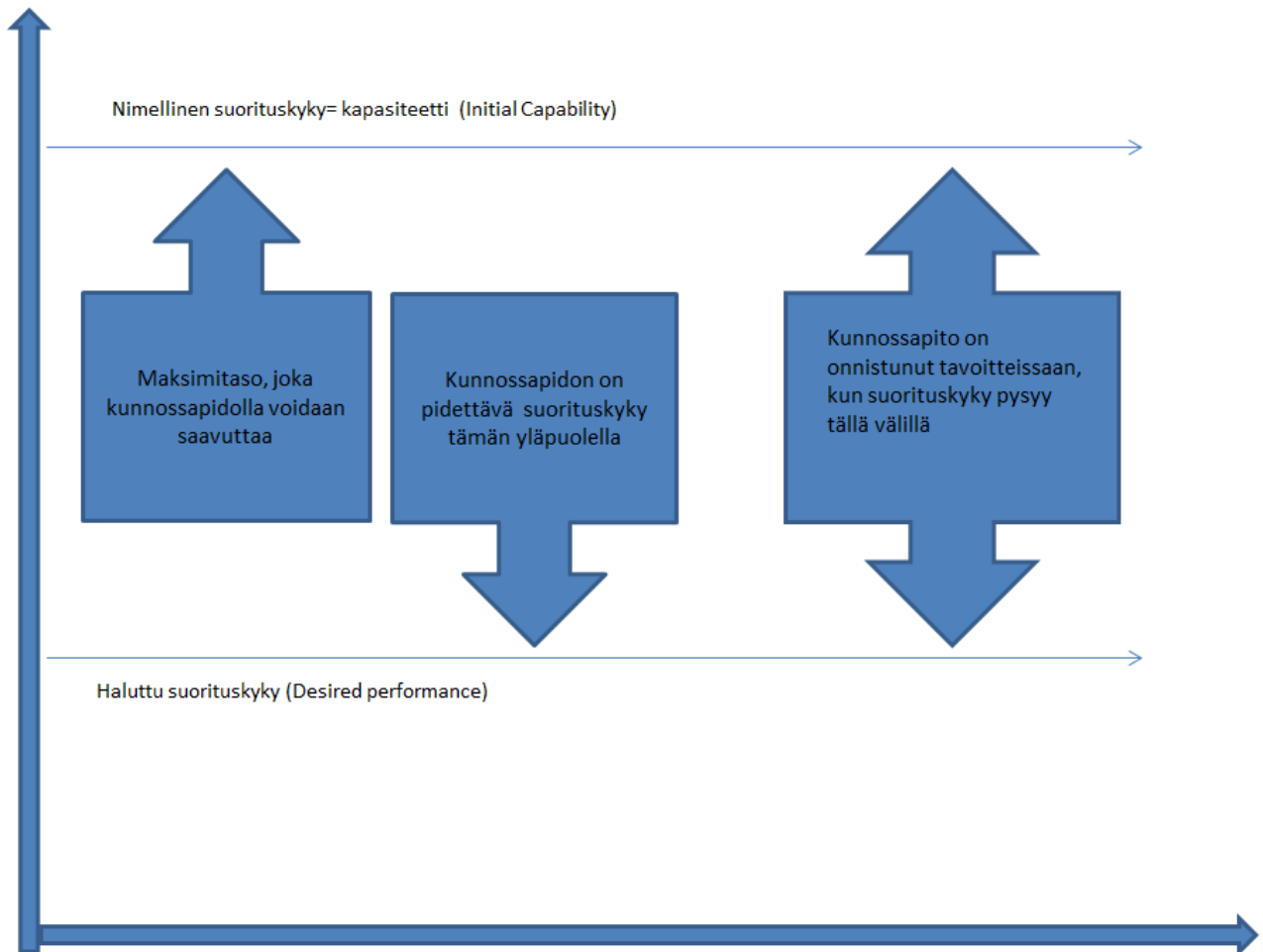
Seuraavana listataan tarkasteltavat laitteet taulukkoon ja valitaan niille kertoimet kokemuspohjaisesti. kertoimien valinnassa pitää ottaa kaikkien eri ammattialojen kokemukset ja osaamine huomioon niin, että kertoimet saataisiin vastaamaan mahdollisimman hyvin todellisuutta. Annettujen kertoimien ja määrittelyjen parametrien perusteella laskentataulukko antaa laitteille kriittisyysindeksin, jonka arvo kuvaa arvioinnissa olevien laitteiden kriittisyyttä suhteessa toisiinsa.

5.7 Toiminnot ja suorituskykyvaatimukset

Jonka laitteen käyttäjä hyväksyy. Kun ymmärretään mitä käyttäjä haluaa laitteen suorituskyvyn ja toiminnon olevan, on saavutettu yksi RCM- prosessin tärkeimmistä virstanpylväistä.

Laitteiden suorituskyvylle voidaan asettaa kaksi tasoa:

1. Haluttu suorituskyky (desired performance), mitä käyttäjä haluaa laitteen tekevän.
2. Nimellisuorituskyky (buid- in capability), mihin laite kykenee.



Kuva 12. Suorituskykytasot ja kunnossapidon roolit niiden saavuttamiseksi

Kuviossa esitetään laitteen suorituskykytasot, mutta sen lisäksi että tunnetaan tarkkaan laitteen toiminnot ja käyttäjien odotukset niille, on tunnettava tarkkaan myös laitteen toimintaympäristö. Samoin on tiedettävä onko laite varsinainen toiminnon suorittaja vai toiminnon redundanttisuuden takaava laite, jonka toimintoa tarvitaan vain, jos varsinainen laite lakkaa toimimasta. Samoin on tiedettävä laitteella toimivat vuorojärjestelyt, eli päivä- tai vuorotyöjärjestelmä, nämä aiheuttavat samalle laitteelle erilaiset toimintaympäristöt. Vanhoista laitteista voi olla joskus vaikea määrittää mitä laite tekee, varsinkin jos sitä on modifioitu usein. Laitteille on määriteltävissä lähes aina jokin primääri- eli päätoiminto sekä yksi tai useampi sekundääri- eli sivutoiminto.

Oleellinen toiminto RCM- prosessissa on laitteiden päätoimintojen ja oleellisimpien sivutoimintojen listaus. laitteiden käyttäjät tietävät yleensä parhaiten, miten laitteella saadaan toiminnallisesti paras laadullinen, määrällinen ja taloudellinen tulos.

5.8 Toiminnalliset viat ja vikaantumismallit

Toiminnallinen vika tarkoittaa sitä, ettei laite kykene toteuttamaan jotain käyttäjän edellyttämää toimintoa käyttäjän hyväksymällä suorituskyvyllä.

Toiminnalliset viat, niiden vaikutukset ja seuraukset määritellään yleensä vika- ja vaikutusanalyysin (VVA) avulla. VVA- analyysi on analysointimenetelmä, joka pyrkii sellaisten vikojen tunnistamiseen, joiden seurauksilla on merkittävä vaikutus tarkasteltavan järjestelmän suorituskykyyn. Sillä selvitetään myös, mitä vaikutuksia ja seurauksia tietyllä vialla on.

Tietoa kerätessä pitää muistaa, että aikaisemmin esiintyneiden vioittumistapojen lisäksi pitää pystyä ennustamaan myös tulevia vioittumistapoja. Uusissa laitteissa kannatta kääntyä koneen valmistajan tai toimittajan puoleen, heillä on yleensä paljon laitteeseen liittyvää tietoa. Laitteen käyttö- ja kunnossapitohenkilöstö on yleensä paras tietolähde VVA- analyysiä tehdessä.

Vakaantuminen on tapahtuma, joka aiheuttaa vikatilanteen joka vaikuttaa tarkastettavan järjestelmän tai komponentin suorituskykyyn haitallisesti. Mekanismia, jolla vikaantuminen tapahtuu, sanotaan vakaantumismalliksi. Määrittelyn pitää sisältää riittävästi informaatiota, jotta voidaan valita kohteen kannalta sopiva kuntoon perustuvan kunnossapidon strategia.

Kunnossapitotoiminnan perusedellytys on vakaantumismallien tuntemus. Niiden tunnistaminen ja analysointi mahdollistaa vikaantumisen ennaltaehkäisyn ja korjauksen suunnittelun ennen vikaantumista. Kunnossapidon tehtävien valinta, priorisointi ja kunnossapidon johtaminen tapahtuu käytännössä vikaantumismallien tuntemuksen pohjalta.

Vikaantumismallit voidaan jakaa kolmeen luokkaan:

1. Tapaukset, joissa laitteen suorituskyky laskee halutun tason alapuolelle
2. Tapaukset, joissa haluttu tavoitetaso nousee laitteen maksimi suoritusason yläpuolelle.
3. Tapaukset, joissa laitteen toiminta ei täytä sille asetettuja vaatimuksia.

Analyysin pitää sisältää riittävästi informaatiota, jotta voidaan valita oikea kunnossapitostrategia vikaantumisten ennaltaehkäisyyn tai sen aiheuttaman tilanteen hallitsemiseen.

Mitä alemmas laitetasolla mennään sitä lähemmäs vian alkuperäistä syytä päästään.

Informaation ja työn määrä kasvaa koko ajan mitä alemmas mennään.

Oikea taso analyysille on se, jolla vioittumistavat voidaan tunnistaa oikean strategian valitsemiseksi laitteelle. Yleisesti voidaan olettaa, että yksityiskohtaisempi analyysi tarvitaan

kohteessa, jossa edellytetään ennakoivaa kunnossapitoa ja yleisempi analyysi riittää kohteissa, joissa korjaaminen tapahtuu vian tapahtumisen jälkeen.

5.9 Vikojen seuraukset

Vikaantumien vaikuttaa aina jollain tavalla organisaation toiminnan turvallisuuteen, tulokseen, tuotannon laatuun, asiakaspalveluun, ympäristöön tai kustannuksiin.

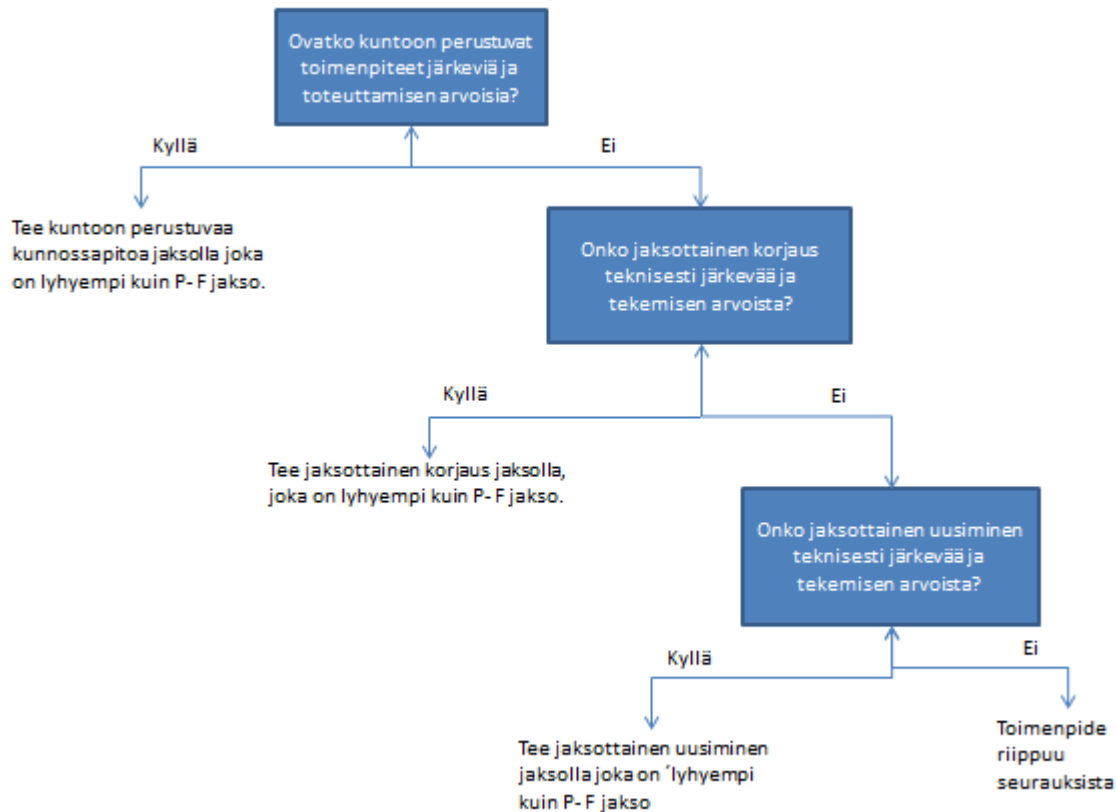
Osa vikaantumista ei näytä vaikuttavan mitenkään, mutta ne saattavat lisätä vakavan vian mahdollisuutta. Vikaantumisia voidaan tarkastella seurausten luonteen ja vakavuuden perusteella. Vakavissa tapauksissa tehdään huomattavia ponnisteluja sen estämiseksi tai ainakin pyritään ennustamaan tapahtumishetki seurausten pienentämiseksi tai ehkäisemiseksi.

Vikaantumiset voidaan jakaa kahteen ryhmään, näkyvät ja piilevät vikaantumiset. Piileviä ei havaita normaalissa toiminnassa mutta näkyvät havaitaan normaalin toiminnan yhteydessä.

5.10 Ennakoivien ja korjaavien toimenpiteiden määrittäminen

VVA- analyysin perusteella tehdään varsinainen kunnossapidon suunnittelu. Kun vikaantumismallit ja vikojen seuraukset tunnetaan, on mahdollista luoda kunnossapito- ohjelma, jolla mahdollisimman tehokkaasti pidetään laitos kunnossa. Kunnossapidon toiminnot voidaan jakaa kahteen kategoriaan:

- Ennakoivat toimenpiteet, jotka suoritetaan ennen kuin vika ehtii ilmetä ja niiden tarkoituksena on estää laitteen joutuminen epäkuuntoon.
- Korjaavat toimenpiteet. Korjaavia toimenpiteitä ovat toimenpiteet tilanteissa, joissa tehokasta ennakoivaa kunnossapitoa ei voida määrittää.



Kuva 13. Ennakoivien toimenpiteiden valinta prosessi

Toimenpiteet ovat teknisesti järkeviä, jos niiden avulla on fyysisesti mahdollista alentaa häiriön seurauksia tasolle, jonka omistaja ja/ tai käyttäjä voi hyväksyä. Ennakointi on järkevää tehdä, jos se alentaa häiriön seurauksia enemmän kuin itse toimenpide vaatii suoria ja epäsuoria kustannuksia.

Kuntoon perustuva kunnossapito on teknisesti toteutettavissa, jos

- on mahdollista löytää selvät vian oireet ennen vikaantumista
- P- F jakso on kohtuullisen vakio
- on käytännöllistä valvoa laitetta jaksoin, joka on pienempi kuin P- F- jakso
- netto P- F- jakso, eli jakso havainnosta vikaantumiseen on riittävän pitkä ongelmaan reagoimisen kannalta

5.11 Kunnonvalvonnan suunnittelu

Koneiden ja laitteiden vikaantuvat komponentit, todennäköiset vikaantumismekanismit määrittävät ne kunnonvalvontatekniikat ja menetelmät ja valvottavat suureet joita

kunnonvalvonnassa hyödynnetään. Todennäköiset vikaantumisnopeudet määrittävät miten ja millä aikataululla valvonta tulee toteuttaa.

Kuntoa pitää valvoa usealla eri menetelmällä saavuttaaksemme kokonaisvaltaisen kunnonvalvonnan.

Kunnonvalvonnassa on PSK 5705:n mukaan seuraavia vaiheita:

- määritellään laitoksen koneiden kriittisyys ja kriittisten koneiden kunnonvalvonnan tarve
- selvitetään konekohtaisesti soveltuvat valvonta menetelmät
- arvioidaan menetelmien tekninen toteutettavuus
- valitaan valvonnan piiriin ne laitteet, joille kunnonvalvonnan toteuttaminen on taloudellisesti kannattavaa
- valituille laitteille laaditaan kunnonvalvontasuunnitelma, joka määrittää:
 - käytettävät valvontatekniikat ja menetelmät sekä menetelmäkohtaiset raja- arvot
 - mittausväli
 - käytettävät mittausjärjestelmät
 - mittaustoiminnan käytännön järjestelyt
 - mittauksen dokumentoinnin, raportoinnin ja seurannan

Kunnonvalvontasuunnitelma määrittelee suoritettavat tarkastukset ja mittaukset, sitä tulee päivittää kokemuksen karttuessa. Kunnonvalvonnan mittaussuunnitelman tulisi sisältää seuraavat kokonaisuudet:

- ❖ käytettävät valvontatekniikat, -menetelmät, -parametrit ja niiden raja- arvot
- ❖ mittausvälit
- ❖ käytettävät mittausjärjestelmät
- ❖ mittaustoiminnan käytännön järjestelyt
- ❖ mittauksen dokumentointi, raportointi ja seuranta

5.12 Jatkuva parantaminen

Jatkuvan parantamiseen on ehkä seuraava ilmaisu paras: ”hyvä on parhaan vihollinen”. jatkuvassa parantamisessa etsitään jatkuvasti pieniä asioita joilla saadaan yritystä koko ajan kilpailukyisemmäksi. Yksi avain työkaluja jatkuvaan parantamiseen on benchmarking. Prosessien benchmarking on ehkä täydellisin esimerkki sen tyylistä. Siinä tarkastellaan erityisiä huoltoprosesseja ja verrataan niitä muiden yritysten prosesseihin, näiden vertausten perusteella luodaan kaikista hyvistä tavoista oma uusi prosessi. Avain benchmarkingiin on itse arviointi.

5.13 Tukitoiminnot

Varastot ja hankinnat

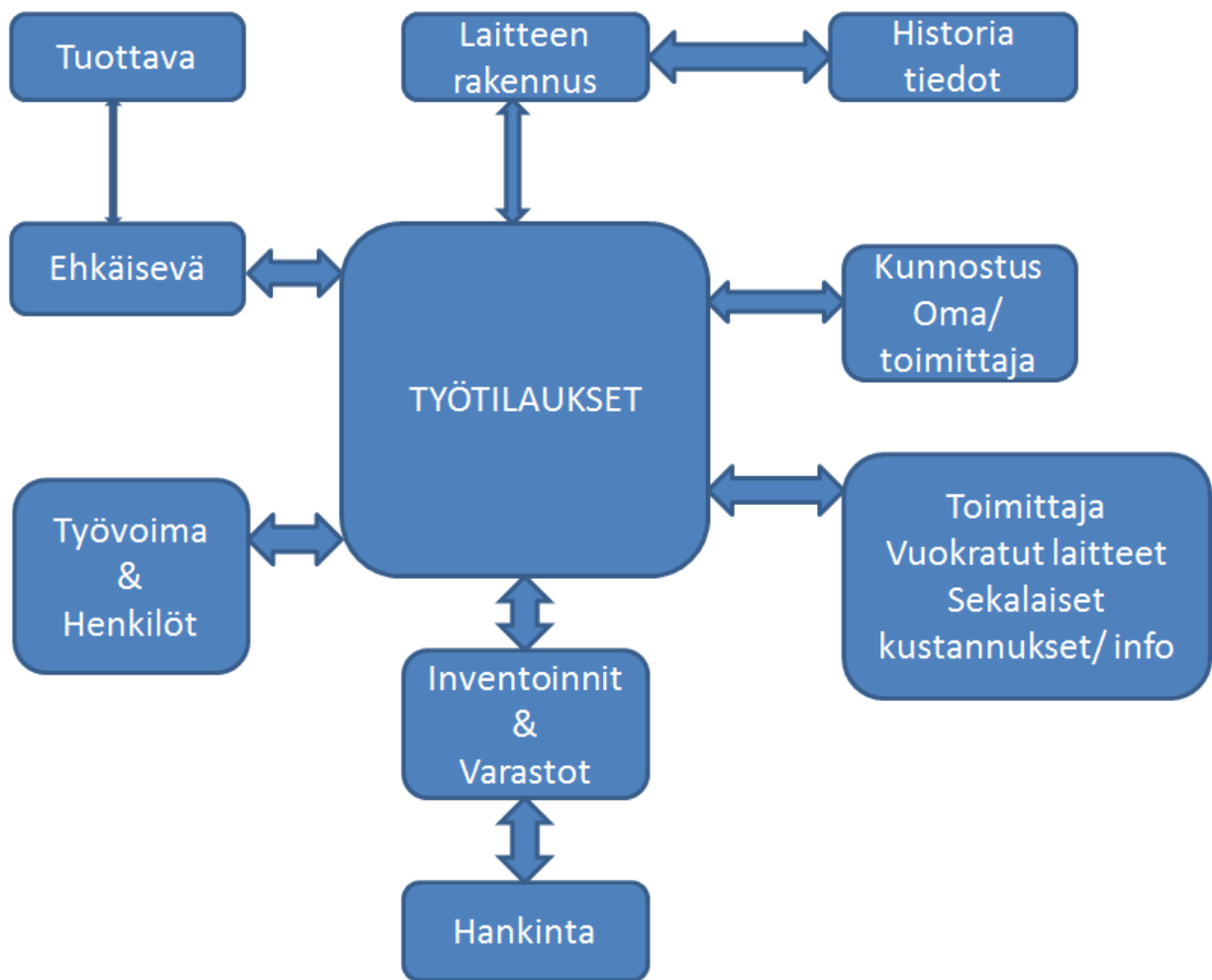
Varasto ja hankintaohjelman on keskityttävä tukemaan kunnossapitoa toimittamalla oikeat osat oikeaan aikaan. Paras tulos on riittävästi varaosia, mutta ei varastoida liikaa. Riippuvuussuhde omaisuuden hallintaa ilmenee seuraavasti; varasto- ja hankintaprosessi ei voi kustannustehokkaasti palvella reagoivaa kunnossapitoa. Jos suurin osa kunnossapitotöistä on suunniteltu muutamia viikkoja etukäteen voi varasto- ja hankintaprosessi palvella erittäinkin kustannustehokkaasti.

Töiden hallinta

Omaisuuden hallinta hanke tulee käsittää myös dokumentaatiot ja suoritettujen töiden jäljitys mahdollisuuden. Työtilauksia käytetään aloitukseen ja seurantaan sekä siihen pitää voida raportoida kaikki työssä käytetyt kunnossapito ja tekniset tiedot. Työ voi alkaa myös erillisestä pyynnöstä, johon pitää saada hyväksyntä. Kerran hyväksytty työ suunnitellaan, sitten aikataulutetaan, suoritetaan ja lopuksi raportoidaan sekä arkistoidaan. Ellei tekijöillä ole kurinalaisuutta ja töitä ei valvota prosessin aikana voivat tiedot hävitä ja todellista loppu analyysiä ei voida koskaan tehdä loppuun. Suunnittelu ja aikataulutus vaativat joltakin seuraavien tehtävien suorittamista: tarkistaa töiden kiireellisyys, hyväksyä työ listalle, suunnitella työ, aikatauluttaa työ ja raportoida ja arkistoida valmis työ.

Kunnossapidon ohjausjärjestelmä (CMMS Computerized maintenance management systems) ja omaisuudenhallintajärjestelmä (EAM).

Useimmissa yrityksissä riittävien tietojen kerääminen kunnossapidon toiminnoista edellyttää toimivaa tietokoneohjelmistoa. Tällainen ohjelmisto helpottaa tiedon keräämistä, prosessointia ja analysointia. Nämä järjestelmät (CMMS, EAM) ovat tulleet ja tulevat aina vain suosituimmiksi suurimmassa osassa maailman maita. Tämä ohjelmiston hallinta keskustelee ja antaa tukea kunnossapidolle.



Kuva 14. Työtilausjärjestelmän tietovirtojen kulku

CMMS/ EAM järjestelmää on käytetty joissain maissa jo lähes vuosikymmenen ajan tosin vaihtelevalla menestyksellä.

5.14 Käyttö- ja huoltohenkilöstön koulutus

Henkilöstön riittäväällä koulutuksella taataan se, että heillä on tarvittavat tekniset taidot käyttää ja huoltaa uutta laitetta. Lisäksi osallistuvilla pitää olla hyvä kommunikointi kyky, jotta keskustelu sujuu myös muiden yhtiön osastojen kanssa. Heidän pitää myös pystyä toimimaan tiimissä tai muunlaisessa ryhmässä. Ilman näitä taitoja on vain pieni mahdollisuus ylläpitää laitteen nykyinen toiminta kunto. Lisäksi mahdollisuus tehdä minkäänlaisia parannuksia laitteisiin on mahdotonta edes ajatella.

Operatiivinen osallistuminen

Operatiivinen osallistuminen edellyttää, että käyttö, tuotanto tai tuotanto osasto ottaa uudet laitteet omistukseensa niin hyvin että ovat valmiit tukemaan huolto- ja tekniikkaosastojen työskentelyä. Käsitukset osallistumisesta vaihtelevat aina yrityksen mukaan. Osallistuminen voi koostua esimerkiksi seuraavista asioista:

- Tarkastetaan laitteet ennen käynnistämistä
- Tehdään huoltopyynnöt kunnossapidolle
- Rekisteröidään häiriöt tai laitteiden toiminta häiriö dataa
- Suoritetaan jotkin perushuollot, esim. voitelut
- Suoritetaan laitteen perussäädöt
- Suoritetaan kunnossapito toimia, tuetaan kunnossapito-osastoa.

Taloustilastojen optimointi

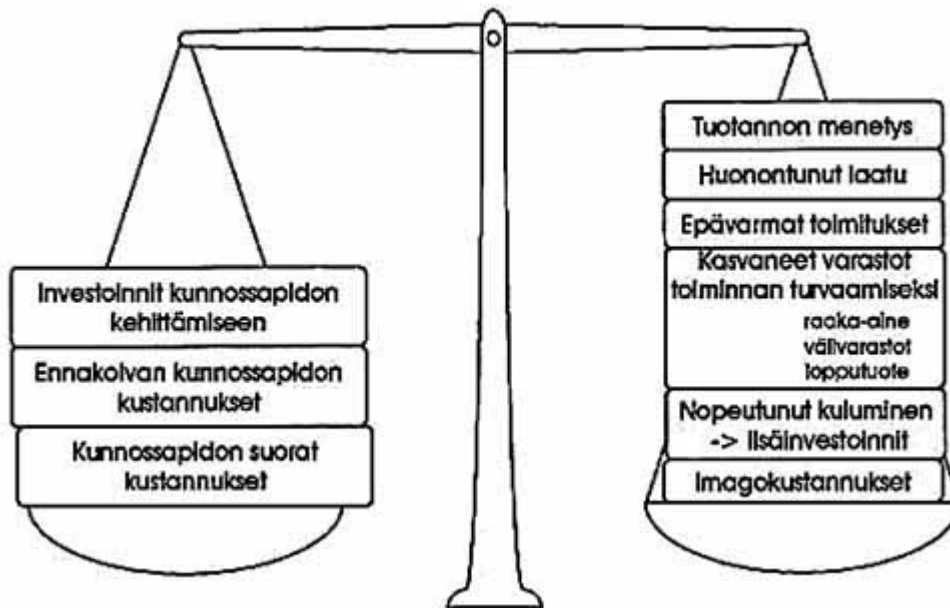
Taloustilastojen optimointi on tilastomatematiikan keino jolla vertaillaan laitteesta olevaa tietoa toisiinsa kuten:

- häiriö kustannukset
- kunnossapito kustannukset
- tuotannon alenemisen kustannukset
- laatu kustannukset.

Tämä matematiikka tasoittaa taloudellisesti optimoituja päätöksiä, kuten:

- milloin laite otetaan huoltoon
- korjataanko vai korvataanko laite
- kuinka monta kriittistä varaosaa laitteessa on
- normaali varaosien määrät

Toimiva kunnossapito- ja tuotannonjohdon vuoropuhelu on avainasemassa kunnossapidon kehittämisessä. Kuviossa esitetään millaisten asioiden tasapainoon strategiaa laatiessa pitäisi pyrkiä.



Kuva 15. Kunnossapidon kustannusten tasapainoittaminen

6. Fazer Leipomoille valittu strategia

Strategian perustaksi valittiin Lean filosofian, koska se on hyvin lähellä FWP:tä joka on suunniteltu koko konsernille eli siis myös meidän leipomolle suuntaviitaksi (selostettu kunnossapitostrategioiden vertailussa luku 2). Kunnossapidon tekniikaksi olemme valinneet kuntoon perustuvan käyttäjä kunnossapidon, kevyempi RCM. Siinä koneen hoitajat ja kunnossapito asentajat tekevät tarkastuskierroksia tietyn ajanjakson välein ja informoivat työsuunnittelua muutoksista laitteissa. Työsuunnittelussa ajoitetaan huoltotoimenpiteet tuotannosuunnittelun kanssa yhteistyössä.

7. Suunnitelman myynti henkilöstölle

Kunnossapidon onnistumisen avaintekijänä on hyvin johdettu ja toimiva organisaatio. Vanha viisaus sanoo, että organisaatio on niin tehokas kuin on sen heikoin lenkki. Toisaalta ”organisaatioketjussa” ei ole varaa pitää heikkoja lenkkejä. Jos heikommalle lenkille on vielä jotain tehtävissä, kannattaa sen korjaaminen aloittaa viipymättä. Mutta hänellä saattaa olla myös kaikesta huolimatta hyviä ideoita asioiden eteenpäin viemiseksi. Nämäkin ajatukset pitää saada muiden tietoon ja koko porukan arvioitaviksi. Organisaation toimintaa ohjataan kohti tavoitteita

tekemällä rakentavia johtopäätöksiä valittujen suorituskykymittareiden saavuttamiseksi.

Tavoitteisiin pääseminen sekä tulosten tehostaminen vaatii koko henkilökunnan sitoutumista yhteisesti hyväksytyihin suorituskykymittareihin.

Nämä mittarit ovat nyt asetettu ja tämän ”myymisen” tarkoitus on luoda suunnitelma kuinka koko kunnossapitohenkilöstö saadaan sitoutumaan kuntoon perustuvan kunnossapidon kehittämiseen.

Siihen työhön tulemme käyttämään Innotiimiltä saamiamme oppeja johtamisesta (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö).

Tämän koulutuksen ovat saaneet kaikki esimiehet meidän leipomoilla, joten tuotannon ja kunnossapidon esimiesten yhteistoiminta on hyvin perusteltua. Kaikki alkaa kysymyksestä, johon jokaisen esimiehen pitäisi vastata mahdollisimman rehellisesti, tarkasti ja selkeästi:

Mitä sinä johdat silloin, kun johdat ihmisiä?

Jokainen esimies tekee johtamistyötään omista perusolettamuksistaan lähtien. Ne voivat olla selkeästi tiedostettuja tai tiedostamattomia, mutta siitä huolimatta ne ohjaavat esimiehen toimintaa. Oma keskeinen perusolettamus pitää olla, että johdettavat ovat itsenäisesti ajattelevia, kyvykkäitä ihmisiä, joita parhaiten johdetaan yhteisiä mielen prosesseja ohjaamalla ja virittämällä.

Koulutettavat

Koulutettavan henkilöstön valinnassa ovat käyttöpäälliköt ja työnjohtajat avainasemassa. He valitsevat koulutettavat henkilöt. Sen jälkeen päälliköiden tehtävänä on sparrata työnjohtajia heidän myydessään uutta toimintamallia henkilöstölle. Tähän työhön olemme saaneet menetelmiä ja työkaluja. Seuraavana ajatuksiani, millä tavoin henkilöstön saa mukaan projektiin. Kunnossapidossa on käytössä 5- vuoro järjestelmä, joten kaikkia henkilöitä ei saada yhtä aikaa koulutukseen, mutta 2- 3 vuoroa kerrallaan voidaan irrottaa. Tuotannolla on käytössä 4- vuoro järjestelmä. Näiden erilaisten vuorosysteemien yhteensaattaminen asettaa tiettyjä rajoituksia, samoin linjojen erilaisuus pitää ottaa huomioon.

Esimies

Perinteisesti esimiehen tehtävä oli päättää asioista. Ihmiset kävivät kysymässä ja esimies päätti eli antoi vastauksia. Oma- aloitteisuus saatettiin jopa pitää paheksuttavana, mikä johti siihen, että esimiehen työ oli jatkuvaa ohjeistusta ja neuvontaa. Mitä enemmän esimiehet antavat oikeita, perusteltuja vastauksia, sitä enemmän niitä tullaan kysymään. Esimiehet huomaavat

lopulta olevansa ikään kuin vastausautomaatteja, jotka ratkovat kaikki organisaatiossa eteen tulevat ongelmat.

Nykyaikainen, valmentava esimies ymmärtää roolinsa toisin. Hänen tehtävänsä on auttaa henkilöstöään onnistumaan mahdollisimman hyvin. Tämä tarkoittaa sitä, että ihmiset organisaatiossa pystyvät tekemään työhönsä liittyviä päätöksiä kokonaisuus huomioiden. Esimiehen tehtäväksi jää kannustaa ihmisiä päätöksenteossaan.

PERINTEINEN ESIMIES	NYKYAIKAINEN ESIMIES
<ul style="list-style-type: none"> tietää, hän antaa vastaukset 	<ul style="list-style-type: none"> tuntee tilannetekijät, osaa kysyä ja ohjata oikeaan suuntaan
<ul style="list-style-type: none"> kertoo, perustelee, ohjeistaa 	<ul style="list-style-type: none"> pohdituttaa, pyytää ehdotuksia
<ul style="list-style-type: none"> antaa palautetta, kehittää muita 	<ul style="list-style-type: none"> pyytää ja antaa palautetta, kehittyy itsekkin
<ul style="list-style-type: none"> arvioi kunkin onnistumisen 	<ul style="list-style-type: none"> ohjaa itsearviointiin
<ul style="list-style-type: none"> ratkaisee vaikeat tilanteet 	<ul style="list-style-type: none"> auttaa ottamaan tehtäviä työn alle
<ul style="list-style-type: none"> on porukan arvokkain henkilö 	<ul style="list-style-type: none"> selvittää, mihin jäätiin kiinni ja auttaa eteenpäin
<ul style="list-style-type: none"> hänellä on käytössään ihmisresursseja 	<ul style="list-style-type: none"> auttaa oppimaan
<ul style="list-style-type: none"> porukka auttaa häntä tekemään tulosta 	<ul style="list-style-type: none"> saa porukastaan esiin huippikyvykkyksiä
<ul style="list-style-type: none"> johtaa toimintaa 	<ul style="list-style-type: none"> on porukkaansa varten tarjoamalla johtamispalveluja
<ul style="list-style-type: none"> vastaa asioista 	<ul style="list-style-type: none"> organisoi tilanteen mukaiseen johtajuuteen
<ul style="list-style-type: none"> antaa tehtäviä 	<ul style="list-style-type: none"> organisoi vastuut

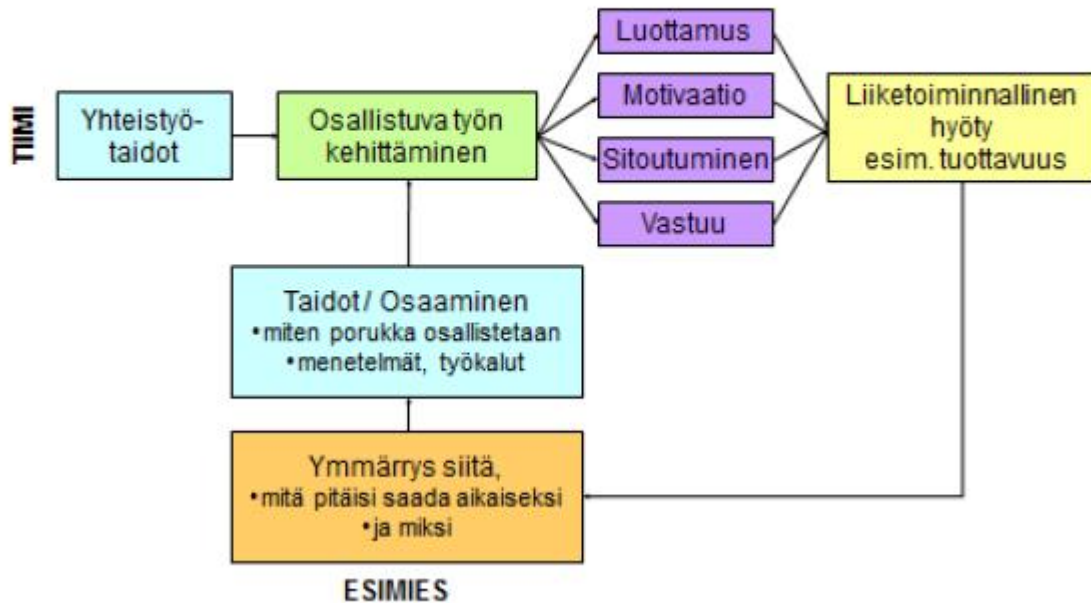
Taulukko 6. Esimies vertailu (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Johtamistyylin muuttaminen ja kehittäminen vaatii tietoista ponnistelua. Palkinto on kuitenkin suuri, esimies saattaa huomata työpaineen pienenevän, tulosten paranevan ja ilmapiirin nousevan uudelle tasolle. Meillä esimiehet ovat työskennelleet vuosia samalla tavalla, joten heidän muutoksestaan toivon tulevan huomattavaa parannusta tehokkuuteen.

Eri linjojen tiiminvetäjät, (yksi joka vuorossa), ovat avainasemassa tuotannon puolella ja kunnossapidon puolelta kaksi työnjohtajaa joilla on linjavastuut. He muodostavat perusjoukon

koulutuksen kehittämisessä ja suunnitelman toteutuksessa. Heidän ensimmäinen tehtävänsä on saada mahdollisimman moni linja- ja kunnossapitohenkilö yhteiseen palaveriin, jossa huoltojen suunnittelu aloitetaan. Vetäjinä toimivien henkilöiden pitää olla perehtyneitä prosessoivaan johtamisfilosofiaan. Sillä päästään yhdessä järkeviin tuloksiin.

Yhdessä ja järkevästi tuloksiin



Kuva 16 Yhdessä järkeviin tuloksiin (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Ihmisen mielen kerrokset

Ihmisten johtaminen keskittyy ihmisiin eli siihen, mitä ajatuskulkuja heillä on, miten he suhtautuvat asioihin, miten he kiinnostuvat ja lähtevät mukaan asioiden toteutukseen.

Keskeisellä sijalla tässä ovat ihmisen mielen eri kerroksissa koko ajan liikkeellä olevat prosessit. Ihmisen johtamisen kannalta kolme mielen kerrosta on erityisen tärkeitä:

Ensimmäisenä tulee ymmärryksen kerros.

- Lähteäkseen mukaan ja panostaakseen johonkin asiaan ihmisen tarvitsee yleensä rakentaa itselleen riittävä ymmärrys. Ihmisen mielessä kulkee älyn ja loogisuuden, syy- ja seuraussuhteiden, punnitsemisen ja syventämisen prosesseja.

Toisena on tunteiden kerros.

- Siitä löytyvät myös ihmisen asenteet. Usein ihmiset reagoivat asioihin siltä pohjalta, miltä ne tuntuvat. Joskus asian vastustus on lukitun asenteen takana. Tähän mielen kerrokseen liittyy vahvoja voimia.

Kolmantena on sitoutumisen ja tahdon kerros.

- Tämä kerros on viimeisenä siksi, että tähän kerrokseen päästään harvoin suoraan, vaan reitti kulkee useimmiten ymmärryksen ja tunteiden kerroksen kautta.

Ihmisen johtaminen on vaikuttamista; esimies johtaa yhteistä prosessia, missä yhdessä tarkastellaan, aktivoidaan ja autetaan eteenpäin prosesseja näissä kolmessa mielen kerroksessa. Johtaminen ei ole sattumanvaraista toimintaa, vaan sen avulla pyritään jokaisessa johtamistilanteessa johonkin tavoitteeseen. Onnistuakseen johtamisessa tarvitaan seuraavat viisi osaa tai elementtiä:

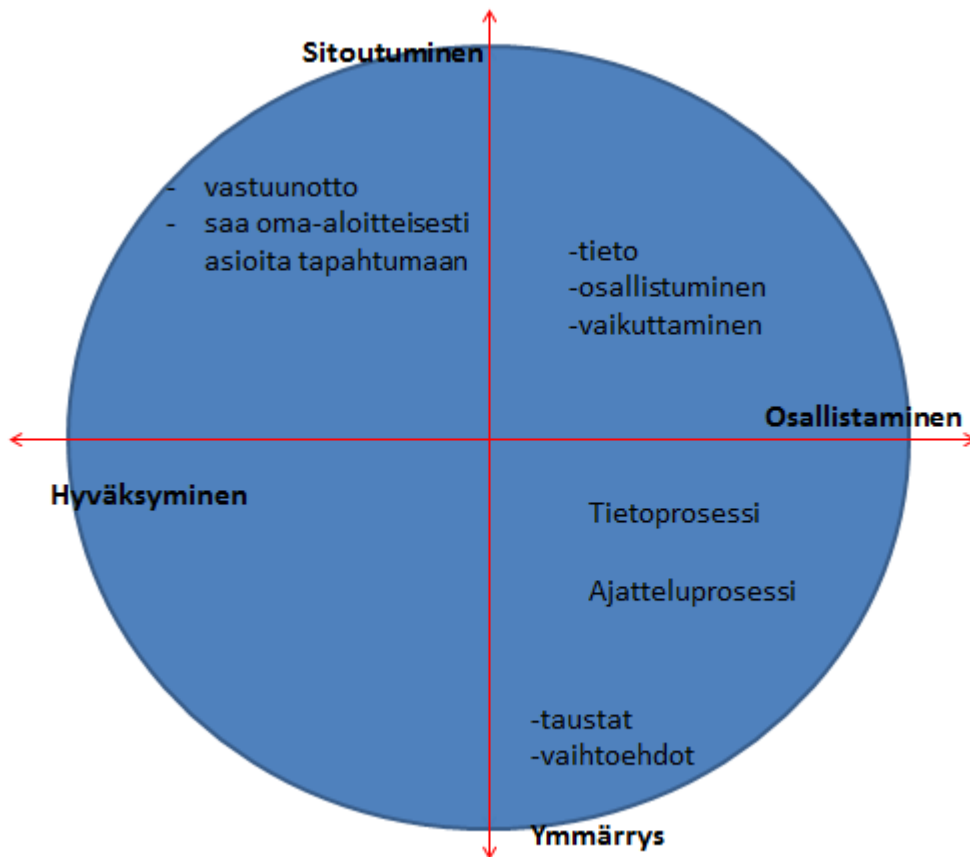
1. Toiminnan suunta
 - Koko organisaation sekä oman yksikön päämäärät ja strategiat ovat taustalla muodostamassa johtamisen ja ohjaamisen yleisen suunnan.
2. Maali/ tavoite
 - Asetetaan tavoite jokaiselle askeleelle asian edetessä.
3. Tilanteen mukaisen johtamisen suunta
 - Yhteisessä prosessissa tulee esille asioita, joita ei aina etukäteen osata ennakoita.
4. Tilanteeseen sopivat menetelmät ja työkalut
 - Johtamistilanteita on useita erilaisia, jotkut toistuvat usein, jotkut ovat ainutkertaisia. Pitää hallita riittävä määrä erilaisia menetelmiä ja työkaluja ja osata valita ne tilanteen mukaan oikein.
5. Taito hahmottaa ja valita edelliset
 - Menetelmien ja työkalujen osaaminen syventyy taidoksi vain harjoittelulla.



Kuva 16. Tavoitteellisen johtamisen kaavio (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Sitoutuminen

Sitoutuminen syntyy sisäisen prosessin seurauksena. Jotta ihminen tai porukka voi sitoutua, täytyy käsiteltävä asia hyväksyä mielen tasolla. Jotta hyväksyminen voi tapahtua, asia ja sen eri elementit pitää ensin ymmärtää. Sen vaatima aika ja käsittelyn syvällisyys vaihtelee monista syistä johtuen. Näitä ovat esim. asian tärkeys, monimutkaisuus, uutuus yms. Ymmärrystä ei voisuoraan antaa kenellekään toiselle, se on luotava omin voimin.



Kuva 18. Sitoutumisen ympyrä (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)
Sitoutumisprosessia voidaan tarkastella myös porraskuviona.

Ensimmäinen porttas on lähellä omaa napaa. Siinä ei tarkastella asioita muiden kannalta. Tarvitaan jokin yhteinen käsittely, jossa omien hyötyjen näkökulmaa saadaan riittävästi avattua, jotta sitoutumisen rakentuminen voi jatkua.

Toisella portaalla tarkastelu laajenee omaan työhön ja asiakkaisiin.

Kolmannella portaalla on vuorossa oman tiimin tai porukan näkökulma eli nyt vasta tarkastelu laajenee itsen ulkopuolelle, lähimpään itseä suurempaan kokonaisuuteen.

Neljännellä portaalla on ensimmäisen kerran esillä koko organisaation tahto taso. Vasta nyt ollaan valmiita ottamaan vastaan ja hyväksymään se, että yrityksen strategia vaatii muutoksien tekemistä.

Viidennellä portaalla tarkastelu vielä laajenee yritystä laajemmaksi kokonaisuudeksi.



Kuva 19. Sitoutumisen portaat (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Aikuinen ihminen esittää uusia asioita ja muutoksia kohdatessaan aina kysymykset ”Mitä?” ja ”Miksi?”. Aivan aluksi haetaan kysymykseen vastausta henkilökohtaisten hyötyjen alueelta. Asia pitää nähdä riittävän tärkeänä, jotta siihen halutaan laittaa omia paukkuja. Seuraavaksi tulee kysymys ”Miten?”. Löytyykö valitusta toimintamallista jotakin innostavaa tai kiehtovaa, joka lisää innostusta olla täysillä mukana. Sen jälkeen epäillään onnistumis mahdollisuutta, jos onnistumissuskoa saadaan luotua tarpeeksi, tulee halu selvittää, mikä on oma rooli ja osuus asian toteuttamisessa. Lopulta ollaan valmiina toteutukseen ja siihen, että omakohtainen sitoutuminen on olemassa. Energiaa ei enää suunnata asian turhaan vastustamiseen, vaan yhteisesti tärkeänä pidetyn asian aitoon edistämiseen.

Työkalut

Kysymys- ja vastaustyökalu

Kysymistyökalun taka- ajatuksena on johtaa ihmistä enemmän kysymyksillä kuin vastauksilla. Kysymyksillä voidaan ottaa porukka mukaan , haastaa toimintatapoja, ohjata omaehtoista kehittämistä ja sitoutumista sekä rakentaa yhteisen merkityksen prosessin, saada ihmisten ajattelu liikkeelle.



Kuva 20. Kysymysten vaikutus mielenkerrokseen (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Kuviossa yksinkertaisia kysymyksiä eri mielenkerrokseen.

Vaakaprosessi

Vaa'an avulla haitoista tulee hyötyjen hinta ja joko- tai – asenne muuttuu sekä- että- asenteeksi. Jos mieli punninnan tuloksena tekee valinnan muutoksen puolesta, sen heikkoudet alkavat pikku hiljaa pienentyä ja hyödyt alkavat korostua. Aika on ratkaisevassa asemassa. Prosessin ohjaajan on pyrittävä olemaan ehdottaman puolueeton käsittelyn aikana.

Osallistujille on synnyttävä kokemus aidosta kuuntelusta, todellisesta kiinnostuksesta heidän ajatuksiinsa.

Vaakaprosessin vaiheet:

1. Kysymyksen laatiminen
2. Henkilökohtainen pohdinta ja kirjaus
3. Ryhmäkeskustelu
4. Asioiden kirjaaminen esille (fläppi taululle)
5. Punninta

6. Tulosten johtopäätökset, seuraavat askeleet

Vaakaprosessilla on läheinen liityntä OPERA työkaluun, jota käsitellen seuraavaksi. OPERA työkalu on sopiva käsittelemääni kuntoon perustuvan käyttäjä kunnossapidon sisäänajoon.

OPERA

OPERA johtamisen työkaluna auttaa esimiestä toteuttamaan henkilöstönsä kanssa prosessin, jonka avulla löydetään käsiteltävään asiaan sisältöratkaisu ja luodaan sen toteuttamiselle yhteinen sitoutuminen.

OPERA on työkalu, jolla saadaan käyttöön koko porukan kyvykkyys. Prosessille on ominaista, että sen aikana rakentuu yhteinen sitoutuminen löydettyjä ratkaisuja kohtaan.

Kokonainen OPERA on viisivaiheinen prosessi, joka muodostaa selkeän ohjautuvan kokonaisuuden. Jokaisessa OPERA- vaiheessa on yhteistä prosessia edistävät ideansa.



OPERAN VIISI VAIHETTA

O

Omat näkemykset yksilötyönä

Saadaan aikaan yksilönä mahdollisimman laajasti ehdotuksia ja ajatuksia käsiteltävään asiaan.

P

Pari- ja pienryhmätyöskentely

Kootaan yksilöiden ajatuksista parin/pienryhmän mielestä tärkeimmät yhteiset valinnat ja muodostetaan vielä uusia

E

Esittely kirjallisesti, ilman kritiikkiä

Tehdään kaikki ehdotukset näkyviksi ja kaikkien näkyville yhtä aikaa, jotta niitä voidaan arvioida.

R

Ristiinarviointi

Löydetään kyseisen asian kannalta tärkeimmät ehdotukset ja ideat jatkokehittämistä ja toteuttamista varten.

A

Aiheiden ryhmittely

Saadaan toteuttamisen kannalta sopivia aiheiryhmiä ja asiakokonaisuuksia, jotka voidaan vastuuttaa toteutettaviksi.

Kuva 21. OPERAN viisi vaihetta (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Omat ajatukset (O)

OPERAN ensimmäinen vaihe on Omat ajatukset- yksilötyö omien näkemysten jäsentämiseksi. Tarkoituksena on saada yksilötyönä aikaan monipuolisesti ajatuksia käsiteltävään asiaan. Asian voi aloittaa niin, että jokainen osallistuja ottaa A4- paperin ja kirjoittaa siihen seuraavan viiden minuutin aikana niin paljon ajatuksia, kuin aiheesta mieleen tulee. Jokainen tekee oman listansa. Eräs yksilöpohdinnan hyödyistä on, että jokainen saa aikaa miettiä asiaa. Kaikki saavat keskittyä omiin ajatuksiinsa, ei niin kuin yleiskeskustelussa, jossa nopeat ja suulaat usein valtaavat tilan ja ajan. Kynnys kirjata asioita paperille on alhaisempi kuin tilanteessa, jossa joutuisi sanomaan omia ajatuksiaan ääneen muiden kuunnellessa. Asioiden etenemisen kannalta tämä vaihe on raaka- aineen tuottamista. Tämän jälkeen on toivottavasti koossa paljon ajatuksia jatkoa varten. O- vaihe on vaiheista helpoin. Se vie juuri sille varatun ajan, se ei ryöstödy käsistä, ja se tuottaa aina koko joukon ideoita esillä olevaan asiaan.

Parin-pienryhmän ajatukset (P)

Pari- pienryhmä- vaiheessa on tarkoituksen koota yksilöiden ajatuksista parin tai pienryhmän mielestä tärkeimmät, yhteiset valinnat. Vaiheessa syntyy usein myös keskustelun pohjalta uusia ideoita. OPERA ei missään vaiheessa sisällä yleiskeskustelua, jossa yhteinen keskittyminen yhteiseen ratkaisuun onnistuu yleensä huonosti. Vaiheen tavoitteena on kuunnella toisten ideoita ja kertoa omat ajatukset. Ajatuksia sovitetaan yhteen: tulee vahvistusta omille ajatuksille ja tapahtuu myös omista ajatuksista luopumista. Asiat eivät enää olekaan henkilökohtaisia vaan tyyliin ”me olemme asiasta tätä mieltä”.

Asioiden etenemisen kannalta P- vaihe on raaka- aineen jalostusvaihetta.

Esittely (E)

Asian käsittely jatkuu parien tai pienryhmien tulosten esittelyllä sekä kirjallisesti, että suullisesti. Esittelyvaiheen tarkoitus on tehdä kaikki valitut ehdotukset näkyväksi ja kaikkien näkyville yhtä aikaa, jotta niitä voidaan arvioida.

Esittely on helpoin suorittaa niin, että kaikkein parien/ ryhmien tuotokset ripustetaan rinnakkain. Hyvä väline tähän vaiheeseen on erityisesti kehitelty Tuplatiimitaulu. Taulun puutteessa voidaan paperit kiinnittää myös seinälle.

a	b	c	d	e	f
Tehdään työpareja	Sovitetaan huolloista keskenään	Vähennetään huollon työtaakkaa	Pidetään sovitut aikataulut	Jaetaan työt tasapuolisesti	Sovitetaan raportoinnista
Luodaan pelisäännöt	Pidetään huoltopalaveri	Kierrätetään vapaavuoroja	Valitaan tärkein ja tehdään se ensin	Pidetään pelisäännöistä kiinni	
Vähennetään pomotusta	Pidetään lupaukset	Annetaan tiimeille vastuu tekemisistään	Kaikki pyrkii tekemään parhaansa	Onnistumiset palkitaan	Pidetään saunailta
Sovitetaan palaverissa kuka tekee ja mitä	Sovitetaan selkeä työnjako	Sanotaan jos harmittaa	Vähennetään niuhotusta	Ollaan kohteliaita	

Taulukko 7. Malli tuplataulusta (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Kun kaikki papereille kirjatut ideat ovat rinnakkain kaikkien nähtävissä, seuraa suullinen esittely. Kritiikkiä ei tässä vaiheessa oteta esille, vaan keskitytään kuuntelemiseen ja ymmärtämiseen. Osallistujien näkemykset laajenevat entisestään, kun vielä uusia ajatuksia tulee esille. Kun ajatukset ovat esillä, kaikkien nähtävillä koko ajan, omia ajatuksia ei tarvitse erikseen puolustaa ja muistuttaa niistä muita. Kokonaisuus alkaa hahmottua.

Keskeinen ajatus on nähdä kaikki ideat yhtä aikaa samankokoisille arkeille tasa- arvoisesti kuvattuina. Koska ne ovat parien- pienryhmien tekemiä, ne eivät enää henkilöidy, vaan ovat meidän yhteisiä aikaansaannoksiamme.

Ristiinarviointi (R)

Ristiinarvioinnissa, otetaan arviointi käyttöön, mutta positiivisena. Huomio kiinnitetään parhaisiin, käyttökelpoimpiin ajatuksiin. Tarkoituksena on nostaa kyseisen asian kannalta tärkeimmät esiin jatkokehittämistä tai toteuttamista varten.

Parit/ pienryhmät valitsevat tuplataululta 2- 3 omasta mielestään parasta ehdotusta ja merkitsevät ne plussalla.

a	b	c	d	e	f
Tehdään työpareja +++	Sovitaan huolloista keskenään	Vähennetään huollon työtaakkaa	Pidetään sovitut aikataulut	Jaetaan työt tasapuolisesti	Sovitaan raportoinnista
Luodaan pelisäännöt	Pidetään huoltopalaveri	Kierrätetään vapaavuoroja	Valitaan tärkein ja tehdään se ensin	Pidetään pelisäännöistä kiinni	
Vähennetään pomotusta ++++	Pidetään lupaukset ++++	Annetaan tiimeille vastuu tekemisistään	Kaikki pyrkii tekemään parhaansa	Onnistumiset palkitaan	Pidetään saunailta ++++++
Sovitaan palavereissa kuka tekee ja mitä	Sovitaan selkeä työnjako	Sanotaan jos harmittaa	Vähennetään niuhotusta	Ollaan kohteliaita	

Taulukko 8. Malli ristiinarvioinnista (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

Kun valinta mahdollisuutta oman parin ideoista rajataan 2-3, huomio kohdistuu koko ryhmän ehdotuksiin ja sitoutuminen rakentuu omien sijasta koko ryhmän tuloksiin. Koska valinta kohdistuu parhaisiin, mitään ei pudoteta pois, vaan tärkeimmät nostetaan valintakriteerien nojalla esiin. Kun huomataan muillakin olevan samankaltaisia ajatuksia, ollaan ottamassa yhtä tärkeää askelta kohti yhteistä sitoutumista. Ristiinarvioinnin kriteereillä pystyy usein pelastamaan lähes umpikuja tilanteen, säätämällä keilaa oikeaan suuntaan tai terävöittämään sitä.

Aiheden ryhmittely (A)

Aiheiden ryhmittelyn tavoitteena on saada toteuttamisen kannalta sopivia aiheiryhmiä, asiakokonaisuuksia, jotka voidaan vastuuttaa toteutettaviksi. Aiheiden ryhmittelyssä etsitään kannatusmerkintöjä saaneiden joukosta tärkeimmät teemat. Ne löytyvät eniten

kannatusmerkintöjä ja painoarvoa saaneista sisällöistä. Ylimmälle riville tulevat painokkaimmin vasemmalta oikealle, painokkaimpien kanssa samaan sarakkeeseen tulee kaikki samaan teemaan liittyvät ideat. Nyt voidaan nähdä, mitkä ovat niitä teemoja, joihin on tärkeä alkaa työstämään toteuttamistoimenpiteitä ja sopimaan vastuuhenkilöitä.

Osallistujien kannalta A- vaiheessa kiteytyy koko porukan yhteinen näkemys. Yhteinen lopputulos voidaan hyväksyä ja siihen ollaan halukkaita sitoutumaan.

OPERAn käsikirjoitus

Käsikirjoitus on suunnitelma yksittäisen asiatilanteen toteuttamiseksi.

Seuraavassa on runko mille tahansa käsikirjoitukselle. Samalla se toimii myös tarkistuslistana, onko suunnitelmassa otettu kaikki huomioon.

1. Minkä asian äärelle porukka halutaan pysäyttää?
2. Mitä tavoitellaan mielen prosessien kannalta?
3. Suunnitelma asian käsittelylle?
 - a. Mielen avaus?
 - b. Mikä on kysymys tai tehtävänanto
 - c. Miten organisoidaan kysymykseen tai tehtävänantoon vastaaminen?
 - Mikä työkalu otetaan käyttöön?
 - Miten porukka ryhmitellään?
 - Millaiset ovat tilajärjestelyt?
 - Miten paljon aikaa varataan?
 - Miten raportoidaan, puretaan tehtävä?
 - Miten seuranta järjestetään?

Käsikirjoitus		
1	ASIA / RASTI	Kevyt RCM- ryhmä
2	KEITÄ PAIKALLA & lukumäärä	Esimiehet, tuotantohenkilöt, kunnossapitohenkilöt
3	ASIATAVOITTEET	Suunnitelma huoltotaitoisen ryhmän synnyttämisestä tuotantolinjoille
4	TAVOITTEET MIELENPROSESSEISSA	
	Ymmärrys	Mihin ryhmää tarvitaan, mihin tällä pyritään
		Mitä taitoja ryhmässä ja jäsenillä tarvitaan
		Mitä hankaluuksia tai ongelmia voi syntyä
		Mitä muuta suunnitelman pitäisi sisältää
		Mitkä ovat suunnitelman sisällöt
	Asenne / tunne	Tästä on hyötyä tj/tt, itselle
	Sitoutuminen / tahto	Sitoudutaan ryhmän toimintaan käytännössä

5	KÄSITTELYSUUNNITELMA	
5.1	Mieltenavaus	Huoltoryhmä on suunniteltu toteutettavaksi, (tavoitteiden kertominen), mitäs sanotte
5.2	Kysymys / tehtävänanto	a) Mitä taitoja ryhmässä ja jäsenillä tarvitaan
		b) Mitä hankaluuksia tai ongelmia voi syntyä
5.3	Vastaamisen organisointi	
	Työkalut	tj+tt => Fläpille, täydennykset kokoporukalla
	Porukan ryhmittely	Pari / kolmikko ensin a ja b kohdat sitten täydennykset kokoporukalla
	Tilajärjestelyt	Neuvotteluhuone
	Tarvittava aika	60 min

	Miten prosessia jatketaan	Palaveri 2, suunnitelman sisällöt

Onnistumisen arviointi		
6	Miten tilanne meni, miten porukka suhtautui, mitä tilaisuudessa tapahtui	
7	Miten onnistuin, saavutinko tavoitteet?	
8	Mitä opin, ideoita jatkon varalle?	
9	Mitä osaamista pitäisi syventää?	

Kuva 22 OPERAn käsikirjoitus malli (Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010 Esimiehen mielityö)

OPERAn jälkeen

Varsinainen OPERA päättyy siihen, kun aiheiden ryhmittely on tehty. Kehittäminen ei kuitenkaan pääty siihen.

Tähän mennessä on saatu rakennettua yhteinen ymmärrys ja sitoutuminen asioihin ja esitettyihin ideoihin. Tarvitaan vielä konkreettisia toimenpiteistä ja aikatauluista sopiminen sekä vastuuhenkilö valinnat.

8. Johtopäätökset ja kehittämisideat

Wireman kertoo kohtuullisen tarkasti kaikista kunnossapitofilosofioista joista sain tietoa TPM:stä hiukan eri tavoin kuin tekemässäni TPM harjoitustyössä, jossa mielestäni kävin kohtalaisen tarkasti filosofian läpi, mutta aina siitä on omaani nähden uusi näkökulma.

Mikkonen ja Komonen taas keskittyivät kuntoon perustuvaan kunnossapitoon, joka mielestäni sopii erittäin hyvin sovellettavaksi tähän kunnossapidon kehityssuunnitelmaan.

John Moubray keskittyy kirjassaan RCM2 nimenomaan kirjan nimen mukaisesti RCM filosofian avaamiseen. Vikatila on joka tapauksessa tapahtuman syy, joka aiheuttaa toimintahäiriön. Näiden vikatilojen ennustamiseen pyritään RCM analyysillä. Vaikeutena pitää muistaa, että yksi laite voi vikaantua kymmenillä eri tavoilla, konelinja tai konesysteemi voi vikaantua sadoilla eri tavoilla ja tehdas tai laitos voi vikaantua tuhansilla tai jopa kymmenillä tuhansilla eri tavoilla. Ennakoiva työ kannattaa tehdä, jos se vähentää vikaan liittyviä seurauksia siinä määrin että on perusteltua sanoa, että suorat ja epäsuorat kustannukset ovat suuremmat kuin työn kustannukset. Vialla on ympäristövaikutuksia jos sen aiheuttama toiminta häiriö tai muu vaurio aiheuttavat ympäristö määräysten rikkomista.

Johtopäätöksenä tuli kunnossapidon tämän hetkisen tilan pikainen parantaminen, nyt korjataan jo hajonneita koneita kun pitäisi huollolla pitämään koneet toimintakuntoisina. Sain työstä paljon uusia ajatuksia ja tapoja katsoa laitteiden vikaantumisprosessia, sekä mahdollisia työkaluja niiden ennaltaehkäisyyn.

Mutta tämän filosofian myyminen henkilöstölle vaatii pitkäjänteistä ja määrätietoista työtä, niin kunnossapidon kuin tuotannonkin esimiehiltä. Tämä prosessi on huomattavasti suurempi ponnistus kuin huolto- ja tarkastusohjeiden laatiminen ja aikataulutus. Huolto- ja tarkastusohjeet saadaan suoraan toimittajien kansioista, mutta niiden suora siirtäminen ohjeiksi pitää suunnitella henkilöstön kanssa. Siksi olen tässä työssä keskittynyt käsittelemään enemmän henkilöstön sitouttamista kuin teknistä tarkastus- ja huoltotyötä. Saimme hyvän koulutuksen Prosessoivasta johtamisesta Innotiimi nimiseltä konsulttitoimistolta ja niitä oppeja sovellan tämän työn jalkauttamisessa. Kun saamme toteutettua kunnossapidolle uuden filosofian myymisen voimme jatkaa tuotannon kanssa huoltosuunnitelman parantamista ja kehittämistä.

9. LÄHTEET

- Antti Palo, 2012
Diplomityö Kunnossapidon suorituskykymittariston kehittäminen
- Fazer SAP
2013
- Fazer Intranet
2013
- Terry Wireman, 2005
Developing Performance Indicators for Managing Maintenance
- I.P.S. Ahuja and
J.S. Khamba 2008
Total productive maintenance:
Literature review and directions
Punjabi University, Patiala, India
www.emeraldinsight.com/0265-671X.htm
- Kunnossapitoyhdistys, 2009
Kuntoon Perustuva Kunnossapito
Reliability Centered Maintenance
Moubray John, 1997
Standardi
- PSK 5705
- Laitinen E. K., 1998,
Yritystoiminnan uudet mittarit, Gummerus Kirjapaino,
Jyväskylä, s. 1...360
- Medori D., Steeple D., 2000,
A framework for auditing and enhancing performance
measurement systems.
International Journal of Operations & Production
Management, Vol. 20, No. 5.
- Muchiri P. N., Pintelon
L., Martin H., De Meyer A-M., 2010,
Empirical analysis of maintenance measurement in Belgian
industries, International Journal of Production Research,
Vol. 48, No. 20.
- Neely A., Richards H., Mills J., Platts
K., Bourne M., 1997,
Designing performance measures: a structured approach,
International Journal of Operations & Production
Management, Vol. 17, No. 11.
- Parida A. & Chattopadhyay G., 2007,
Development of a multi-criteria hierarchical framework for
maintenance performance measurement (MPM), Journal of
Quality in Maintenance Engineering, Vol. 13, No. 3.
- Juha Kontinen, Antti Skyttä, 2010
Esimiehen mielityö