

Antti Lappalainen

Kunnossapitostrategiassa huomioitavia asioita ja näkökulmia



Insinööri (YAMK)
Teknologiaosaamisen
johtaminen
Kevät 2020



KAMK • University
of Applied Sciences

Tiivistelmä

Tekijä(t): Lappalainen Antti

Työn nimi: Kunnossapitostrategiassa huomioon otettavia asioita ja näkökulmia

Tutkintonimike: Insinööri (YAMK), Teknologiaosaamisen johtaminen

Asiasanat: kunnossapito, kunnossapitostrategia, omaisuudenhallinta

Tässä tutkimuksessa kartoitetaan teemahaastattelun avulla Loiste- konsernin kunnossapitostrategian laadinnassa huomioitavia asioita. Kunnossapitoa voidaan johtaa samoilla periaatteilla riippumatta kunnossapidettävästä omaisuudesta. Tavoitteena on tuottaa näkemyksiä siitä, mihin asioihin vaikuttamalla voidaan tehdä entistä parempaa kunnossapitoa.

Työssä esitellään lyhyesti strategiatyön merkitystä yrityksen menestykselle. Kunnossapidon yleisen teorian lisäksi esitellään muutamia yleisesti tunnettuja kunnossapitostrategioita. Työn tutkimusosuutena on teemahaastattelututkimus, jonka avulla pyritään löytämään Loisteen kunnossapitostrategialle olennaisia asioita.

Työn lopussa on esitetty johtopäätökset, joita on syytä ottaa huomioon Loisteen kunnossapitostrategiaa laadittaessa. Keskeisiä kehityskohteita tunnistettiin tietojärjestelmistä, käytettävistä menetelmistä sekä osaamisesta. Hyvä kunnossapito on aina osaavien, motivoituneiden ja hyvin johdettujen ihmisten työn tulos.

Abstract

Author(s): Lappalainen Antti

Title of the Publication: Maintenance Strategy: Some Notable Views and Things

Degree Title: Master of Engineering, Technology Competence Management

Keywords: maintenance, maintenance strategy, asset management

This thesis focuses to collect notable views and things that are essential to create maintenance strategy to Loiste concern. The study was made by theme interview. Maintenance can be managed according to the same principles regardless of the property being maintained. The thesis aim is to provide insights into what matters are essential to improve maintenance in the long term.

The thesis briefly introduces the importance of strategy work to the success of a company. In addition to the general theory of maintenance, some well-known maintenance strategies are introduced. The research part of the thesis is a theme interview study. This section aims to find the notable matters for the Loiste maintenance strategy.

Conclusions are presented at the end of the thesis. Those conclusions are notable part of maintenance strategy in Loiste. Key areas for improvement were identified from information systems, methods and expertise. Good maintenance is always the result of the work of expertised, motivated and well-managed people.

Alkusanat

"Oppimiseen ei ole muuta alkua kuin ihmettely." - Platon (427-347 eKr.)

Tämä opinnäytetyö tehtiin Loiste Energia Oy:lle tavoitteenaan tuottaa uusia näkökulmia kunnossapitoon energiayhtiössä, jossa on useita toisistaan poikkeavia liiketoimintoja. Tavoitteena oli myös löytää niitä kunnossapidon toimialarajat ylittäviä yleispäteviä tekijöitä, joiden avulla voidaan johtaa ja kehittää energiayhtiön kunnossapitoa kokonaisuudessaan.

Haluan kiittää työnantajaani Loiste Energia Oy:tä mahdollisuudesta käyttää myös työaikaani oppimiseen ja ihmettelyyn. Kiitän myös työni ohjaajaa Eero Luhtaniemeä kannustuksesta ja motivoinnista opintojeni aikana, kiitokset kuuluvat myös Jussi Niskaselle työn loppuvaiheen kommentoinnista.

Sain tätä työtä varten asiantuntevaa ja hyödyllistä ohjausta Kajaanin Ammattikorkeakoululta: Sanna Leinonen ja Jari Kurtelius, olette hyviä työssänne, kiitos.

Erytiset kiitokset kollegalleni Eetu Niskaselle, jonka kanssa olemme monta kertaa vielä työpaikan parkkipaikalla töistä lähtöä tehdessä pohtineet kunnossapidon syvintä olemusta, ne olivat tärkeitä hetkiä lopputuloksen kannalta.

Lopuksi haluan kiittää perhettäni: äiti, näytit aikoinaan monta kertaa, että opiskella voi myös perheellisenä. Isä, opetit olemaan utelias ja keskustelemaan asioista. Suurimmat kiitokset kuuluvat kuitenkin vaimolleni Riitta-Liisalle; monta iltaa olen saanut rauhassa tutkia ja kirjoittaa tätä työtä lapsiperheen arjen keskellä vastamelukuulokkeet päässä, kiitos ymmärryksestä, kannustuksesta ja kärsivällisyydestä. Ja lapset, kiitos kärsivällisyydestä, nyt voidaan taas tehdä iltaisin jotain yhdessä!

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Strategiasta ja sen merkityksestä	3
3	Kunnossapito	8
3.1	Mitä on kunnossapito?	8
3.2	Kunnossapitostrategian merkitys liiketoiminnalle	16
3.2.1	Prosessinäkökulmat, osaaminen ja laatu	18
3.2.2	Elinjaksokustannukset ja -tuotot	20
3.3	Kunnossapitostrategiat työkaluina	25
3.3.1	Luotettavuuskeskeinen kunnossapito RCM (Reliability Centered Maintenance)	26
3.3.2	Tuottavuuskeskeinen kunnossapito TPM (Total Productive Maintenance)	28
3.3.3	Six Sigma	29
3.3.4	Lean	30
3.3.5	Mittaristrategia	33
3.3.6	Standardiin pohjautuva omaisuudenhallintajärjestelmä	34
3.3.7	Laitetason kunnossapitostrategiat	37
3.4	Kunnossapidon mittaaminen	38
4	Loiste	44
4.1	Toimintaympäristö ja regulaatio	46
4.2	Loisteen kunnossapitotoiminnot ja käytännöt, nykytilan määrittely	48
5	Tutkimus	58
5.1	Tutkimuskysymys	58
5.2	Tutkimusmenetelmät	58
5.2.1	Aineiston hankinta	60
5.2.2	Aineiston analyysi	60
5.2.3	Tutkimuksen eettisyys	61
5.3	Haastattelut	62
5.3.1	Haastateltavat	62
5.3.2	Teemahaastattelun aiheet	63
6	Tulosten käsittely	65
6.1	Haastatteluaineiston analysointi	65

6.1.1	Kunnossapito-osaaminen on geneeristä, toimialarajat ylittävää osaamista?	65
6.1.2	Onko käytössä joku tunnettu kunnossapitostrategia tai toimintamalli?.....	66
6.1.3	Miten liiketoimintajohto ja kunnossapitäjät näkevät toisensa?.....	68
6.1.4	Kunnossapidon mittaaminen?	69
6.1.5	Näkökulmien yhdistäminen mittareiden avulla?	70
6.1.6	Systemaattisuuden vaikutus kunnossapitoon?.....	72
6.1.7	Tuottaako yrityksen hyvä kulttuuri automaattisesti myös hyvää kunnossapitoa?	75
6.2	Tutkimuksen tulokset	76
7	Johtopäätökset	84

Liitteet

Symboliluettelo

AI	engl. Artificial Intelligence
ANN	engl. Artificial Neural Network
APM	engl. Asset Productivity Management
CBM	engl. Condition Based Maintenance
CBPM	engl. Condition Based Preventive Maintenance
DOMP	engl. Design Out Maintenance Problems
FLIR	engl. Fault detection, Location, Isolation and supply Restoration
FTM	engl. Fixed Time Maintenance
KAH	Keskeytyksestä Aiheutunut Haitta
KNL	Käynti x Nopeus x Laatu
LCC	engl. Life Cycle Cost
MTBF	engl. Mean Time Between Failure
MTTF	engl. Mean Time To Failure
MTTR	engl. Mean Time To Repair
NBM	engl. Needed-Based Maintenance
OEE	engl. Overall Equipment Efficiency
OTF	engl. Operate To Failure
RACI	engl. Responsibility Assignment Matrix
RCM	engl. Reliability Centered Maintenance
SCADA	engl. Supervisory Control And Data Acquisition
SLA	engl. Service Level Agreement

SPC	eng. Statistical Process Control
TAC	engl. Total Asset Care
TPM	engl. Total Productive Maintenance
TPS	engl. Toyota Production System

1 Johdanto

Työn lähtökohdat

Loiste on suomalainen energia-alan konserni, jonka liiketoiminta koostuu sähkö- ja kaukolämpö-verkoista, energian tuotannosta sekä energian ja siihen liittyvien palveluiden myynnistä. Yksittäiset liiketoiminnot poikkeavat toisistaan merkittävästikin, mutta konsernin liiketoiminnoissaan hyödyntämälle omalle omaisuudelle löytyy useita yhteisiä nimittäjiä, yhden keskeisimmistä ollen kunnossapito.

Loiste-konsernissa ei ole auki kirjoitettua tai kuvattua kunnossapito- tai omaisuudenhallintastrategiaa, joka kattaisi konsernin kaikki liiketoiminnot. Kunnossapidon yleiset teoriat, periaatteet ja menetelmät eivät kuitenkaan ota millään lailla kantaa kunnossapidon kohteeseen, vaan ne ylittävät sujuvasti toimialarajoja ja omaisuusluokkia. Kunnossapitäjien tehtäväksi jääkin tehdä omaan liiketoimintaan parhaiten soveltuvat ratkaisut kunnossapitostrategian luomiseksi ja toteuttamiseksi, suoraan ja kyseenalaistamatta kopioiminen ei toimi tässäkään asiassa.

Koko konsernin kattavalla ajattelulla pyritään saavuttamaan prosessien tehostumisen hyötyjä: yhteiset mittarit, strategiset valinnat ja samanlainen ajatusmaailma hyvästä kunnossapidosta tuo läpinäkyvyyttä ja tehokkuutta tekemiseen, vähentää vaihtelua ja varmistaa sen, että kunnossapitettava omaisuus kykenee suorittamaan siltä vaaditut asiat myös tulevaisuudessa.

Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli tuottaa näkemyksiä siitä, mitä asioita kunnossapitostrategiaa laadittaessa on Loisteella huomioitava. Koko Loiste- konsernin kunnossapitoa johdetaan samasta yksiköstä, joten kunnossapidon vastuulla on hyvin erilaisia omaisuuslajeja: esimerkiksi sähkö- ja kaukolämpöverkkoa, sähköasemia, voimalaitoksia ja kiinteistöjä. Yhteisenä nimittäjänä omaisuudelle on pitkä elinkaari: asioita ja ilmiöitä on tarkasteltava useiden vuosikymmenten perspektiivissä. Kuitenkin tulisi muistaa, että monesti varsinaiset kunnossapitoon liittyvät tekemiset ja tekemättä jättämiset tapahtuvat tässä hetkessä vajavaisilla tiedoilla tavoitteenaan palauttaa laite toimintakuntoon mahdollisimman pian.

Näkemyksiä kunnossapitostrategiassa huomioitavista asioista kartoitettiin teemahaastattelujen avulla. Haastateltaviksi pyrittiin saamaan kokeneita kunnossapidon ammattilaisia ja myös yrityk-

sen johtoa. Tutkimukseen haettiin polarisaatiota ottamalla vertailukohdaksi globaalissa kilpailussa toimiva, haasteellisen tuotantoprosessin omaava valmistavan teollisuuden suuryritys, Outokumpu Oyj ja sen suurin tuotantolaitos Torniossa.

Tutkimus muodostuu kolmesta osasta: teoriataustasta, teemahaastatteluiden käsittelystä ja johtopäätöksistä.

Teoriaosuus on jaettu kolmeen osaan: strategiat ja niiden rooli yrityksen menestyksessä, kunnossapidon yleinen teoria sekä erikseen käsiteltävät, yleisesti tunnustetut kunnossapitostrategiat.

Tutkimusosiossa käsitellään ja avataan kussakin teemahaastattelun teemassa esille nousseita asioita ja pyritään niitä myös konkretisoimaan esimerkkien avulla. Sähköverkko muodostaa suurimman omaisuuserän, joten sitä on pyritty tutkimuksessa painottamaan erityisesti esimerkkien kautta. Tulosten käsittely on tehty niputtamalla asioita ja näkökulmia muutamien pääotsikoiden alle. Vertailemalla ja pohtimalla haastatteluissa nousseita eroavaisuuksia on pyritty saamaan esille selkeitä eroja ja konkreettisia toimenpide-ehdotuksia.

Johtopäätöksiin on nostettu tutkimuksessa esille nousseita asioita, joihin vaikuttamalla voidaan tavoitella parempaa kunnossapitoa pitkällä aikavälillä.

2 Strategiasta ja sen merkityksestä

Sun Tzu kiteyttää noin 2500 vuotta sitten alun perin kirjoitetussa Sodankäynnin taito – kirjassa (Griffith 1963) hyvän strategian luomisen ja toteuttamisen merkityksen tyhjentävästi:

”Sotataidon huippu ei ole sadan voiton saavuttaminen sadassa taistelussa. Sotataidon huippu on vihollisen kukistaminen ilman taistelua.”

Entinen huippujalkapalloilija Aki Riihilahti nosti luennossaan esille tekemiseen keskittymisen tulosten seuraamisen sijaan pohtimalla, että kannattaa mieltä onko katse pelin aikana pallossa vai tulostaulussa? Hyvä tulos on aina seurausta hyvästä tekemisestä. (Riihilahti 2018)

Liiketoimintastrategia määrittää, mitä asiakastarpeita organisaatio täyttää, toimintastrategia määrittelee, miten ne täytetään. (Modig ja Åhlström 2018)

Strategiatyö on yritysten perustekemistä. Operatiivisella johtamisella huolehditaan tämän päivän tekemisestä ja strategiatyöllä pyritään varmistamaan yrityksen kilpailukyky ja menestys tulevaisuudessa. Nykyinen, jatkuvasti kiihtyvää tahtia muuttuva toimintaympäristö pakottaa jatkuvaan strategian päivittämiseen ja haastamiseen. (Vuorinen 2013)

Strategiatyössä on perinteisesti nähty kaksi päälinjaa, toimialan talousteoria ja resurssiperustainen strategianäkemys. Talousteoria keskittyy ulkoisten asioiden analysointiin ja siitä saatuihin tuloksiin reagoimiseen, kun taas resurssiperustaisen näkemyksen mukaan yrityksen menestyksen selittää sen resurssien paremmuus. (Vuorinen 2013)

Strategiatyössä on siirrytty yhä enemmän yrityksen johdon tekemien tarkkojen ja yksityiskohtaisten suunnitelmien sijaan kohti strategista ajattelua, johon osallistuu koko yrityksen henkilökunta. Monen eri näkökulman jatkuvalla yhdistämisellä voidaan vastata paremmin koko ajan muuttuviin asiakasvaatimuksiin ja toimintaympäristössä tapahtuviin muutoksiin. (Vuorinen 2013)

Strategiatyön tueksi on kehitetty useita, keskenään hyvinkin erilaisia työkaluja. Pelkkä työkalujen käyttö ei kuitenkaan riitä, vaan niitä on käytettävä tavoitteellisesti siten, että ne tukevat tekemistä yrityksen vision tavoittelussa. Strategioita tulee ja menee yhä nopeammassa tahdissa maailman muuttuessa alati kiihtyvään tahtiin. Yritysten menestyksen salaisuus onkin jossain syvemmällä, strategioiden ja hyvien suunnitelmien taustalla, näkymättömissä.

Jim Collins (Collins 2010, 141-144) on laajoissa tutkimuksissaan päätyneet siihen, että parhaita ja hyviä yrityksiä erottaa strategian taustalla olevan ”siilikonseptin” (kuva 1) ymmärtäminen ja pelkistäminen yksinkertaiseksi, selkeäksi konseptiksi, jota kurinalaisesti noudatetaan.



Kuva 1. Siilikonsepti (Collins 2010, 143)

Siilikonseptin ymmärtämisessä on tärkeää keskittyä kolmen kehän yhtymäkohtaan: se missä yritys voi olla maailman paras, ei välttämättä tarkoita, että se kuuluu yrityksen tämänhetkiseen toimintaan. On keskeistä nähdä mikä on tehokkain tapa saada kassavirta ja kannattavuus pysyvästi erinomaisiksi ja keskittyä asioihin, jotka aidosti innostavat. (Collins 2010, 141-144)

Collinsin tutkimuksen (Collins 2010, 273-276) mukaan strategia itsessään ei tuota kilpailuetua, jolla parhaaksi nousee, vaan erot hyvien ja parhaiden yritysten välille tulevat seitsemän tekijän summana:

1. Viidennen tason johtajuus

Yrityksen johdon kunnianhimo suuntautuu yritykseen ja se pyrkii väsymättä konkreettisiin tuloksiin ja saavutuksiin kaikin keinoin. Ajatuksena on, että yritys pysyy käynnissä ilman heitäkin.

2. Ensin ihmiset...sitten asiat

Yritykseen palkataan oikeat ihmiset ja väärät ohjataan pois. Valinnoissa painotetaan tietojen ja taitojen sijaan enemmän sopivuutta yrityksen ydinarvoihin ja tarkoituksiin. Suositetaan yrityksen sisäistä rekrytointia, joka vahvistaa ydinarvoja.

3. Kohtaa julmat tosiasiat

Kulloisenkin todellisuuden julmat tosiasiat kohdataan sellaisina kuin ne ovat, mutta niiden ei anneta lannistaa, vaan luotetaan siihen, että lopulta kaikki menee hyvin. Karun todellisuuden kohtaaminen selventää, mitä menestyksen eteen on tehtävä.

4. Siilikonsepti

Siilikonseptin ytimessä on vain arvoja, joista ei olla valmiita luopumaan missään oloissa. Konsepti on ymmärretty syvällisesti ja se on uskomattoman yksinkertainen. Parhaat tavoitteet osuvat keskelle kolmen kehän leikkauskohtaa.

5. Kurinalaisuuden kulttuuri

Vapaus ja vastuu kulkevat käsi kädessä. Kurinalainen kulttuuri ei siedä niitä, jotka eivät hyväksy organisaation arvoja ja normeja omikseen. Ihmisille annetaan vapaus tehdä kokeiluja ja löytää parhaita tapoja päästä parhaisiin saavutuksiin.

6. Tekniikka jouduttajana

Tekniikka on ydinarvojen palvelija. Tekniikan muotioikkuja täytyy välttää ja samaan aikaan tekniikkaa täytyy soveltaa uraa-uurtavasti. Oikeiden tekniikoiden käyttäminen auttaa haasteellisten ja uskaliaiden tavoitteiden saavuttamisessa.

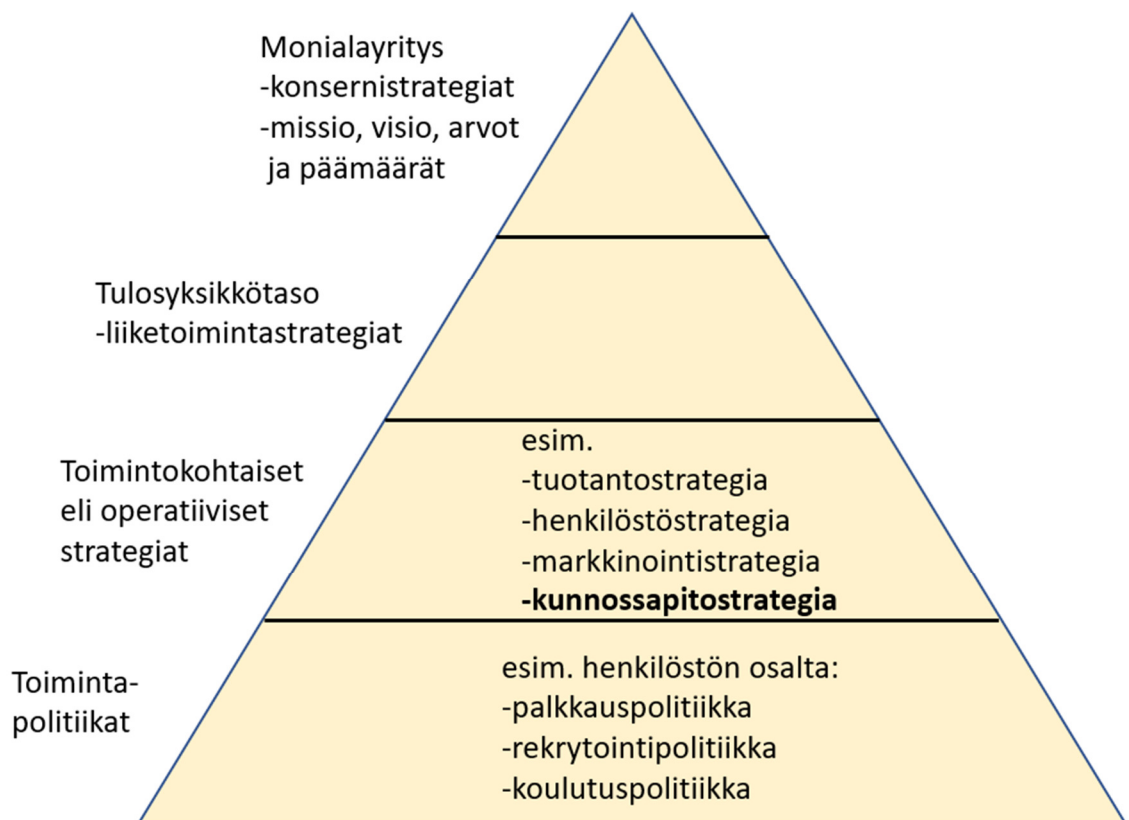
7. Vauhtipyörä, ei noidankehä

Vauhtipyörämäinen, yrityksessä itsessään oleva pysyvä liikevoima, poistaa karismaattisen visionäärijohtajan tarpeen. Vauhtipyörän tasainen, kasvava liikevoima juurruttaa yhä paremmin yrityksen ydinarvoja ja edistää muutoksia ja prosesseja.

Strategia on siis vain yksi välineistä, jonka avulla pysyvää menestystä tavoitellaan. Strategiaa tärkeämpiä ovat kuitenkin yrityksessä töissä olevat ihmiset ja heidän ajattelunsa sekä toimintansa.

Keskittyminen omaa yritystä palvelevaan tavoitteelliseen tekemiseen väsymättä ja kurinalaisesti on olennaista pitkän aikavälin menestyksen tavoittelussa.

Vähänkään suuremmissa yrityksissä strategioita on useita ja ne voidaan sijoitella hierarkkisesti eri tasoille yrityksen toiminnassa (kuva 2). On kuitenkin syytä huomata, että osaa strategioista voidaan hyödyntää ja hyödynnetäänkin monella eri tasolla organisaatiossa. Esimerkiksi henkilöstöstrategia tai kunnossapitostrategia voi kattaa koko konsernin, kun taas jokaisella tuloyksiköllä voi olla oma markkinointistrategiansa.



Kuva 2. Strategioiden hierarkia monialayrityksessä (mukaellen Jokinen ja Heikkilä 2018, 34)

Monialayritysten useiden strategioiden viidakossa selvittääkseen on nykypäivän työntekijän ajateltava strategisesti. Perinteisesti strategia on ajateltu suunnitelmana, mutta sillä voidaan nähdä olevan muitakin merkityksiä. Timo Santalainen avaa kirjassaan Strateginen ajattelu Henry Mintzbergin ajattelua strategian näkemisestä laajemmin. Hänen mukaansa strategia voi olla yksittäinen hanke, johdonmukainen toimintamalli, joka jalostuu käyttäytymismalliksi, asemoitu-

mista toimintaympäristöön tai näköala, joka määrittää tavan nähdä ja tulkita maailmaa. Keskeistä on kuitenkin ymmärtää, että kaikki strategiat ovat abstraktioita, jotka ovat olemassa strategioiden kanssa työskentelevien ihmisten aivoissa. (Santalainen 2008, 31-32)

3 Kunnossapito

Tässä opinnäytetyössä käytetään kunnossapito-termiä kattamaan koneiden, laitteiden tai muun kiinteän omaisuuden käytönaikainen huolenpito. Kunnossapidon sijaan käytetään yhä useammin termiä omaisuudenhallinta, joka tuo lisää ulottuvuutta aiheeseen ottamalla laajemmin kantaa esimerkiksi fyysiselle omaisuudelle asetettuihin vaatimuksiin, omaisuusvalikoimaan tai organisatorisiin asioihin (Komonen 2016). Tämän työn osalta on kuitenkin päädytty käyttämään termiä kunnossapito, koska se on toimialalla työskenteleville tuttu ja helposti ymmärrettävä käsite.

3.1 Mitä on kunnossapito?

Kunnossapitoa voidaan määritellä useammalla tavalla. Eurooppalainen standardi SFS-EN 13306:2017 määrittelee kunnossapidon seuraavasti:

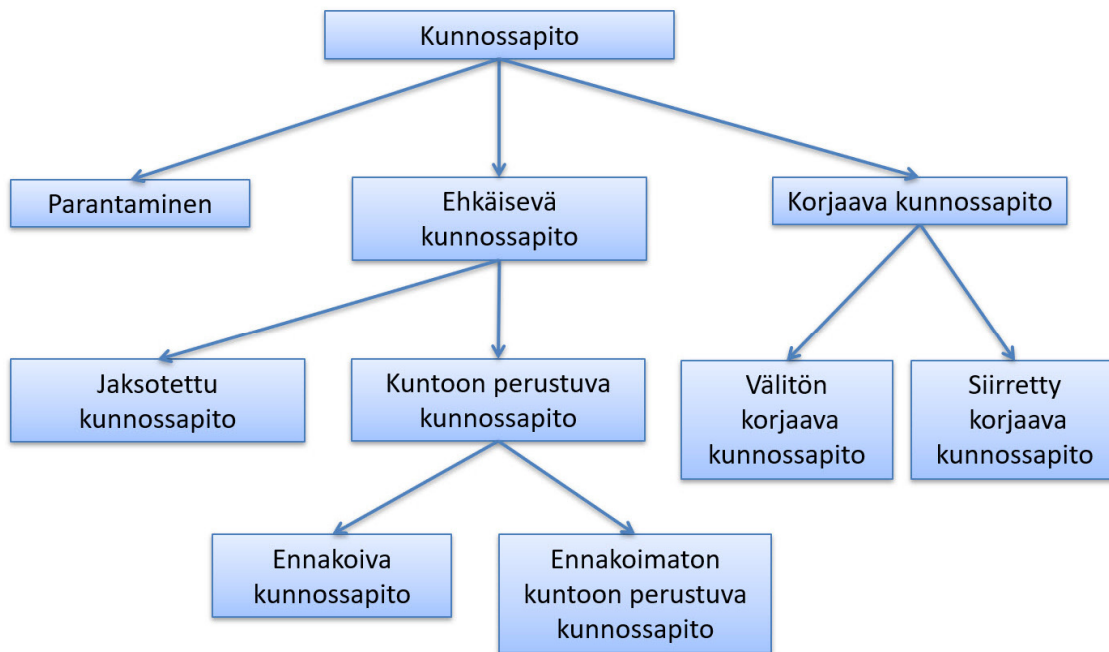
”Kunnossapito on yhdistelmä kaikkia koneen elinjakson aikaisia teknisiä, hallinnollisia ja liikkeenjohtollisia toimia, joilla pyritään ylläpitämään tai palauttamaan laitteen toimintakyky sellaiseksi, että se kykenee suorittamaan siltä vaaditun toiminnan.”

Kansallinen, kotimaisen teollisuuden käyttämä standardi PSK 6201:2011 määrittelee kunnossapidon:

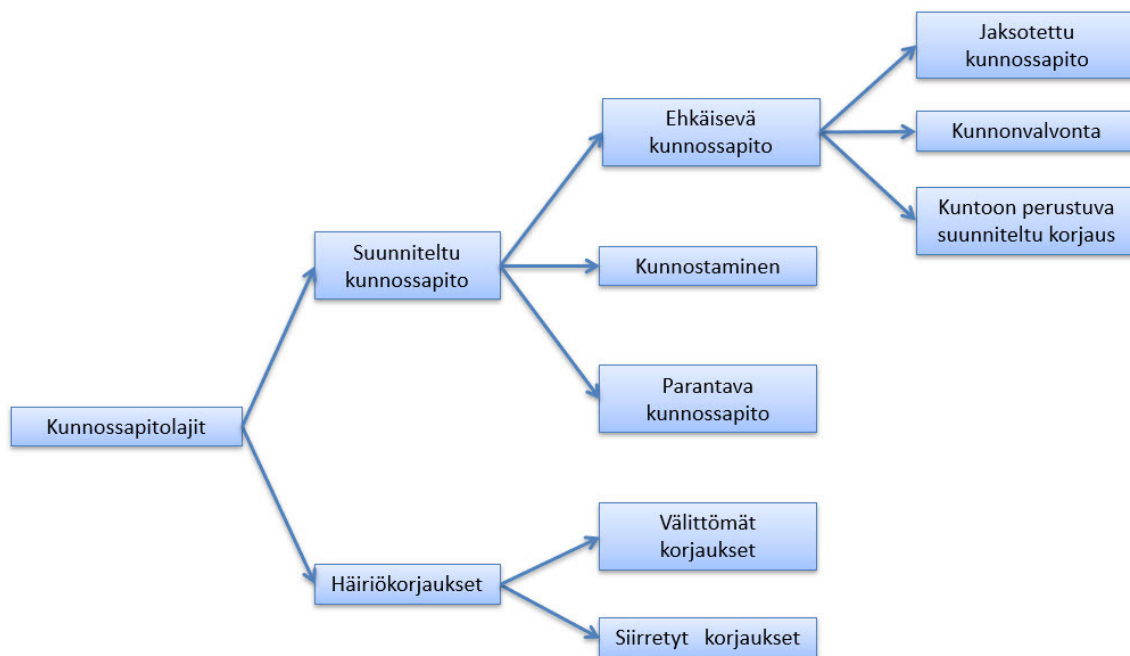
”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.”

Kuten molemmista määritelmistä huomataan, kunnossapito on kokonaisuus, joka koostuu monesta osa-alueesta. Osa kunnossapitoon vaikuttavista asioista on ilmeisiä, mutta osa liittyy asioihin, joita edes kunnossapidon parissa itse työskentelevät eivät miellä kunnossapidoksi. Kunnossapitokeskustelut käydään monesti teknisten aiheiden ja ilmiöiden tasolla ja taustalla olevat asiat, esimerkiksi hallinnolliset ja organisatoriset, jäävät sivurooliin. Kokonaisuuden kannalta ne kuitenkin ovat koko elinjakson kannalta monesti merkityksellisempiä kuin yksittäiset tekniset ratkaisut. Teknisiin ratkaisuihin voidaan olla valmiita panostamaan isojakin summia samaan aikaan kun vaikkapa kunnossapitäjien koulutuksesta tingitään.

Kunnossapito voidaan jakaa lajeittain monella eri tavalla, yleensä jako kuitenkin perustuu ehkäiseviin toimiin ja korjaamiseen. Suomessa yleisimmin käytössä olevat jaottelut on esitetty kuvissa 3 ja 4.



Kuva 3. Kunnossapitolajit (mukaellen SFS-EN 13306 2017)



Kuva 4. Kunnossapitolajit (PSK 6201:2011)

Olenneisimmat erot esiteltyjen kahden kuvaamistavan välillä ovat PSK:n käyttämä kunnostaminen, kunnonvalvonnan nostaminen omaksi lajiksi sekä parantamisen sijoittaminen. Jaolla ei sinällään ole suurta merkitystä, olennaista on pyrkiä muodostamaan koko yrityksen kunnossapitotoiminnot kattava yhdenmukainen näkemys. Eri yritysten tunnuslukujen vertailussa jako on kuitenkin syytä ottaa huomioon.

Loisteella kunnossapidon johtamisessa ei ole hyödynnetty kunnossapitostandardeja. Kunnossapidon jaottelu ja tilastointi on perustunut pitkälti yhtiön sisällä kehittyneisiin käytänteisiin, valvojan viranomaisen asettamiin vaatimuksiin sekä toimialalla yleisesti käytettyihin Energiateollisuus Ry:n verkostosuosituksiin.

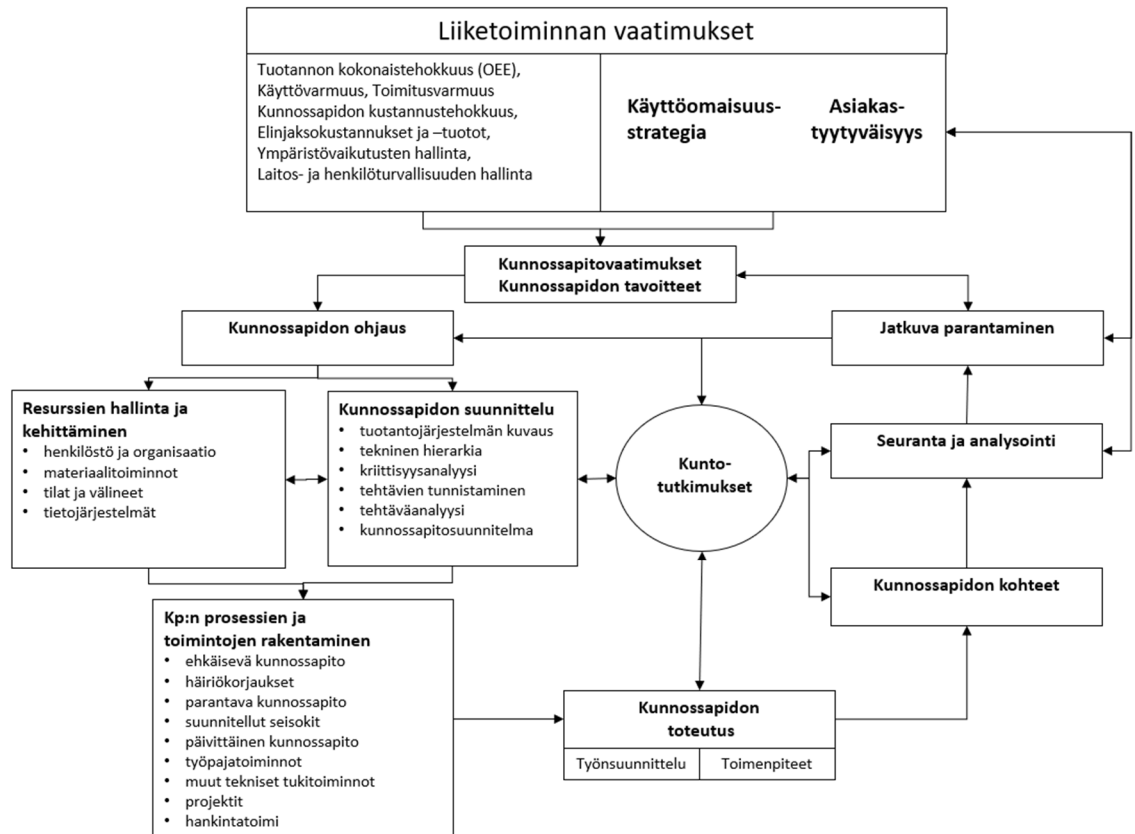
Standardien mukaisen kunnossapitolajien hyödyntäminen on haasteellista, mikäli lajeja ei ole konkreettisesti avattu kunnossapitäjille ja muille aiheen parissa työskenteleville. Taulukossa 1 on avattu tarkemmin, minkä tyyppisiä töitä mikäkin kunnossapitolaji pitää sisällään. Mikäli taulukosta halutaan kaikki hyöty irti yhtenäistä kirjaamista ajatellen, on jokaiselle liiketoiminta-alueelle järkevää tehdä vielä konkreettisia esimerkkejä sisältävä oma listaus.

Taulukko 1. Kunnossapidon lajit (mukaillen SFS-EN 13306 2017)

parantaminen	kokoelma kaikista teknisistä, hallinnollisista ja työnjohdollisista toimenpiteistä, joilla kohennetaan luotettavuutta, parannetaan kunnossapidettävyyttä tai lisätään turvallisuutta kuitenkin muuttamatta alkuperäistä suorituskykyä
ehkäisevä kunnossapito	määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä suoritettu kunnossapito, jolla pienennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä
jaksotettu kunnossapito	ehkäisevää kunnossapitoa, joka tehdään ennalta määritettyjen aikajaksojen tai käytön määrän mukaan, mutta ilman edeltävää toimintakunnon tutkimusta
kuntoon perustuva kunnossapito	ehkäisevä kunnossapito, johon sisältyy kunnonvalvontaa ja/tai tarkastamista ja/tai testausta, tulosten analysointi sekä näiden synnyttämä kunnossapito
ennakoiva kunnossapito	kuntoon perustuvaa kunnossapitoa, jonka tehtävät perustuvat toistuviin analyysihin tai tiedettyjen ilmiöiden pohjalta tehtyihin ennusteisiin ja merkittäviin kohteen toimintakunnon heikkenemistä kuvaaviin muuttujiin
ennakoimaton kuntoon perustuva kunnossapito	tarkastusten ja muiden suunnitelmallisesti kohteen kunnosta tehtyjen havaintojen perusteella tehtävä kunnossapito, ei perustu analyysihin tai ilmiöiden tuntemiseen
korjaava kunnossapito	kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon
välitön korjaava kunnossapito	korjaavaa kunnossapitoa, joka suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta välttyttäisiin kohtuuttomilta seurauksilta
siirretty korjaava kunnossapito	korjaavaa kunnossapitoa, jota ei suoriteta välittömästi vian havaitsemisen jälkeen, vaan sitä viivästetään annettujen ohjeiden mukaisesti

Kunnossapidon tulisi aina perustua liiketoiminnan esittämiin vaatimuksiin. Vaatimukset voivat vaihdella merkittävästikin riippuen toimialasta ja toimintaympäristöstä. Kunnossapitäjien ei niitä

kuitenkaan ole syytä itse keksiä, vaan vaatimukset tulee miettiä liiketoimintalähtöisesti. (Komonen 2018). Kuvassa 5 on esitetty kunnossapidon kenttä, josta käyvät hyvin ilmi niin liiketoiminnan vaatimukset, jatkavan parantamisen kehä kuin kunnossapidon hallinnan ja suunnittelun merkitys. Kaiken keskiössä on data, jota on kyettävä keräämään erilaisia näkökulmia varten. Sirpaleista, eri järjestelmissä, jopa eri yrityksissä, olevaa tietoa on hankalaa, joskaan ei mahdotonta, hyödyntää kunnossapidon johtamisessa ja kehittämisessä.



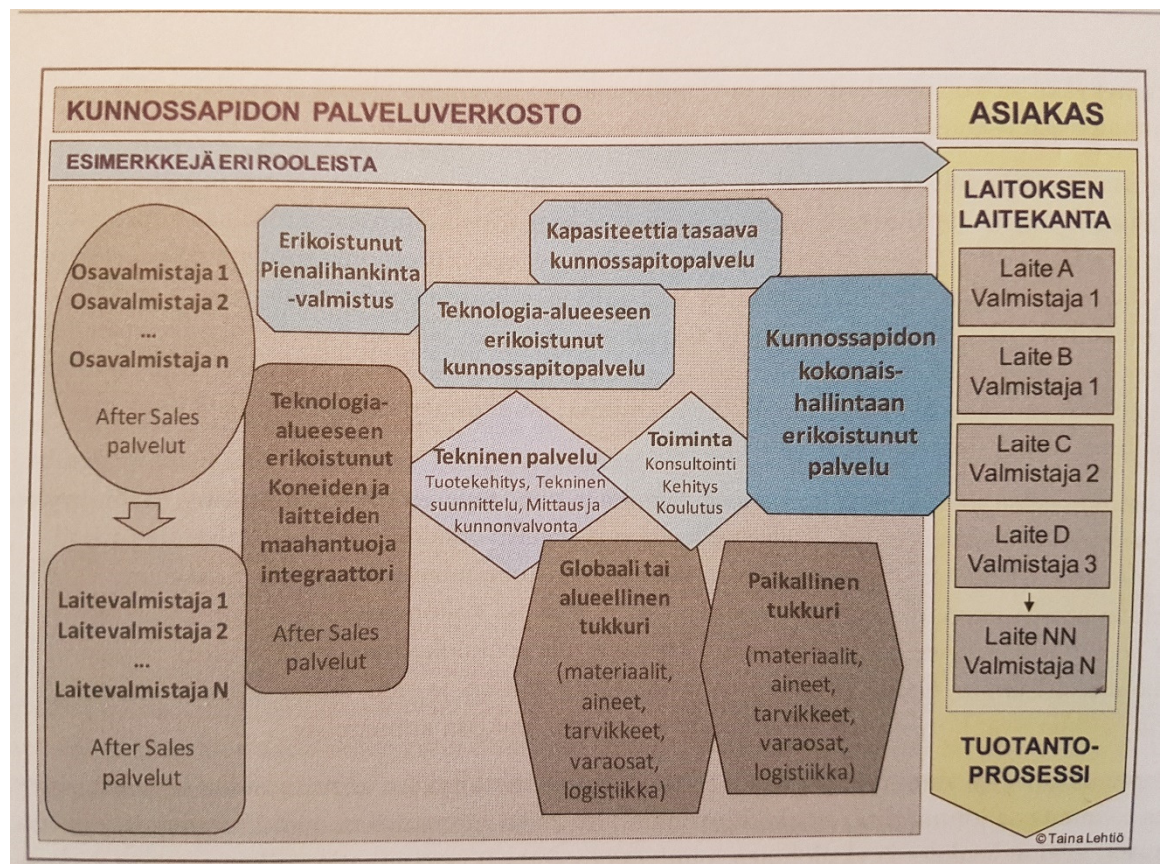
Kuva 5. Kunnossapidon kenttä (Komonen 2018)

Varsinainen kunnossapitotyö, esimerkiksi jakoavaimella tai ruuvimeisselillä tehtävä työ, on kuvassa 5 esitetty yhdellä laatikolla. Tämä ilmentää hyvin myös kuvassa esitettyjen osioiden keskinäistä vaikuttavuutta. *Miksi*-kysymyksen pohtiminen on yleensä aina pitkässä juoksussa arvokkaampaa kuin *miten*-kysymyksen pohtiminen.

Ilman ymmärrystä jatkuvan parantamisen tärkeydestä kunnossapidon kehittäminen huipputasolle ei ole mahdollista. Koko organisaation systemaattinen osallistuminen kehitysideoiden keräämiseen ja niiden toteuttamiseen on välttämätöntä, mikäli halutaan todella toteuttaa jatkuvan parantamisen periaatteita. Organisaation tuottamien pientenkin kehitysideoiden nopea toimeenpano ja niistä saatu palkitseminen kannustaa ajattelemaan asioita myös pidemmällä aikavälillä.

Yksittäisten ongelmien käsittelyn sijaan tulee pyrkiä poistamaan ongelmien juurisyytä, ettei samoihin ongelmiin törmätä enää koskaan tulevaisuudessakaan. Kehitysaloitteet tulee käsitellä ja niiden toteutuksesta päättää mahdollisimman alhaalla organisaatiossa, jotteivat ne jauhaudu byrokratian rattaissa tomuksi ja toteuttamiskelvottomiksi. Päätökset ilman toimeenpanoa eivät paranna mitään. (Laine 2010)

Kunnossapidon toteuttamiseen on olemassa useita vaihtoehtoja, mutta yleisesti vähänkään laajemman toiminnan ylläpitoon tarvitaan useita eri rooleja (kuva 6).

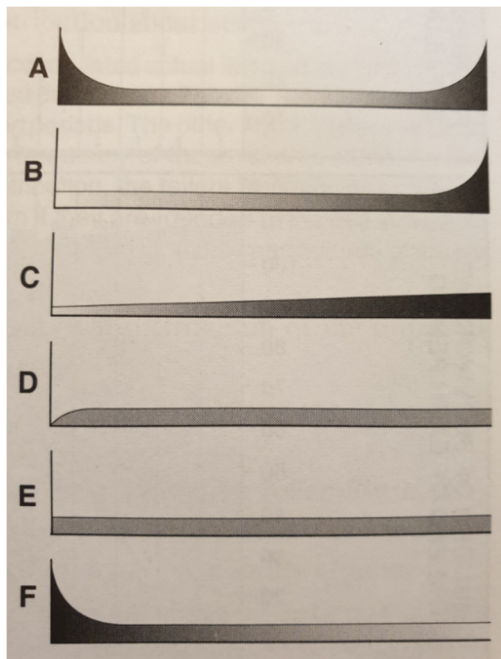


Kuva 6. Kunnossapidon palveluverkoston eri rooleja (Järviö ja Lehtiö 2012, 200)

Palveluverkoston monimutkaisuus korostaa ihmisten ymmärryksen ja kommunikaation merkitystä kunnossapidon kokonaisuuden hallinnassa. Yksittäisen tuotantoprosessin taustalla voi olla hyvinkin monesta eri yrityksestä koostuva palveluverkosto, jossa jokaisella yrityksellä on oma tärkeä roolinsa tuotantoprosessin kunnossapidossa. Osa yrityksistä tuottaa jatkuvaa palvelua ja osa kertaluonteisia, esimerkiksi erikoisosaamista vaativaa, hyvin kapealle osa-alueelle suunnattua palvelua. Yritysten rajapinnoilla työtään tekevien ihmisten tulee hallita yhteistyö sekä oman yrityksen sisällä että eri yritysten välillä. (Järviö & Lehtiö 2012, 199-200)

Kunnossapidon kokonaisuutta tarkasteltaessa laitteen tai järjestelmän vikaantumista ei voida sivuuttaa: vikaantuessaan laite ei voi suorittaa siltä vaadittua tehtävää ja riippuen laitteesta, vikaantuminen voi pysäyttää osa- tai jopa kokonaisprosesseja. Vikaantumismekanismia on paljon ja ne voivat olla hankalasti tunnistettavia. Hyvä kunnossapito-organisaatio kykenee tehokkaasti tunnistamaan, analysoimaan ja poistamaan vikoja aiheuttavia tekijöitä, ei pelkästään korjaamaan niitä nopeasti.

Vikojen analysointiin liittyy keskeisesti ymmärrys vikaantumismalleista: eri komponentit, laitteistot ja järjestelmät vikaantuvat eri tavoin. 1960-luvulla lentokoneiden kunnossapitoon liittyvissä tutkimuksissa amerikkalaiset Nolan ja Heap tunnistivat kuusi erilaista vikaantumismallia, joista kolme perustuu aikaan ja loput kolme ovat satunnaisia. Vikaantumismallit poikkeavat merkittävästi toisistaan (kuva 7) ja niiden ominaispiirteitä voidaan kuvata seuraavasti (Moubray 1997):



Kuva 7. Vikaantumismallit (Moubray 1997, 235)

Aikaan perustuvat:

Malli A: ”kylpyamme”: alun korkean vikaantumistodennäköisyyden, ts. lapsikuolleisuuden, jälkeen vikaantuminen tasaantuu pitkäksi aikaa. Loppua kohti vikaantumistodennäköisyys kasvaa voimakkaasti.

Malli B: Vikaantuminen kasvaa voimakkaasti elinjakson lopussa.

Malli C: Vikaantumistodennäköisyys kasvaa koko ajan tasaisesti.

Satunnaisuuteen perustuvat:

Malli D: Vikaantumistodennäköisyys nousee nopeasti tasaiseksi.

Malli E: Vikaantumistodennäköisyys pysyy samana koko elinjakson

Malli F: Alussa korkea vikaantumistodennäköisyys, joka laskee tasaiseksi

Aikaan sidonnaista vikaantumista esiintyy yksinkertaisilla laitteilla ja komponenteilla, jotka ovat suorassa kontaktissa esimerkiksi valmistettavaan tuotteeseen tai työstettävään materiaaliin. Vikaantumisia tutkittaessa on mahdollista havaita esimerkiksi rakenteen väsymistä, korroosiota ja mekaanista kulumista. (Järviö & Lehtiö 2012, 79)

Useiden tutkimusten perusteella aikaan tai käytön määrään perustuva vikaantuminen on kyseenalaista. Komponenttikohtaiset vikaantumismallit hukkuvat laitteiden monimutkaisuuteen ja vikaantumisen suhteellinen todennäköisyys muistuttaakin mallia F. RCM -asiantuntija John Moub-rayn mukaan ennakoivasta kunnossapidosta on käytännössä turhaa 40-70 prosenttia, johtuen siitä, että vikojen ennustettavuuden uskotaan olevan suurempi kuin se todellisuudessa on. (Järviö & Lehtiö 2012, 76-80)

Teollisuuden käyttämien vikaantumismallien soveltaminen esimerkiksi sähkönjakelun kunnossapidossa on hieman haasteellista, koska sähkönjakelussa käytetyt komponentit ja laitteet ovat suurimmalta osin hyvin yksinkertaisia. Samojen vikaantumismallien voidaan kuitenkin ajatella pätevän suhteellisen hyvin esimerkiksi sähköverkon aktiivilaitteisiin, katkaisijoihin, erottimiin, suojarelaisiin ja tehomuuntajien käämikytkimiin. Sen sijaan kaapeli- ja avojohtoverkkojen komponentit ovat hyvin yksinkertaisia ja lähtökohtaisesti luotettavia. Vikaantuminen ei perustu aikaan, vaan satunnaisuuteen, joka aiheutuu suurimmalta osin ulkoisista tekijöistä kuten esimerkiksi kaatu-neista puista tai salamaniskuista.

Vikaantumisten syiden selvittelyyn tarvitaan aina dataa. Esimerkiksi sähkönjakeluiden häiriöiden syihin voitaisiin pureutua nykyistä paremmin hyödyntämällä nyt jo olemassa olevaa dataa tehokkaammin. Suojareleiden häiriötallenteet, ulkoiset, avoimeen dataan perustuvat lähteet ja analytiikan kehittäminen nykyisissä järjestelmissä ovat selkeitä mahdollisuuksia hyödyntää dataa entistä tehokkaammin. Esimerkiksi edellä mainittuja lähteitä mahdollisimman reaaliaikaisesti hyödyntämällä voidaan tuottaa käyttötoimintaan lisäarvoa joko tukemalla operaattorin päätöksentekoa tarjoamalla lisäinformaatiota kulloisestakin vikatilanteesta tai lisäämällä esimerkiksi automaattisen vianrajaustoiminnallisuuden (FLIR) tarkkuutta. (Niskanen 2020)

3.2 Kunnossapitostrategian merkitys liiketoiminnalle

Kunnossapitostrategia käsitetään monesti yrityksen strategiasta irralliseksi osaksi. Hannu S. Laine (Laine 2010, 125) esittää seuraavat kolme, ”vanhaa ja hyvää” tapaa kunnossapito-ohjelman ta-
vanomaiseksi perustaksi:

Kokemus: ” Parasta tehdä paljon kunnossapitoa, jottei tulisi vikoja liian vähäisen kunnossapidon takia!”

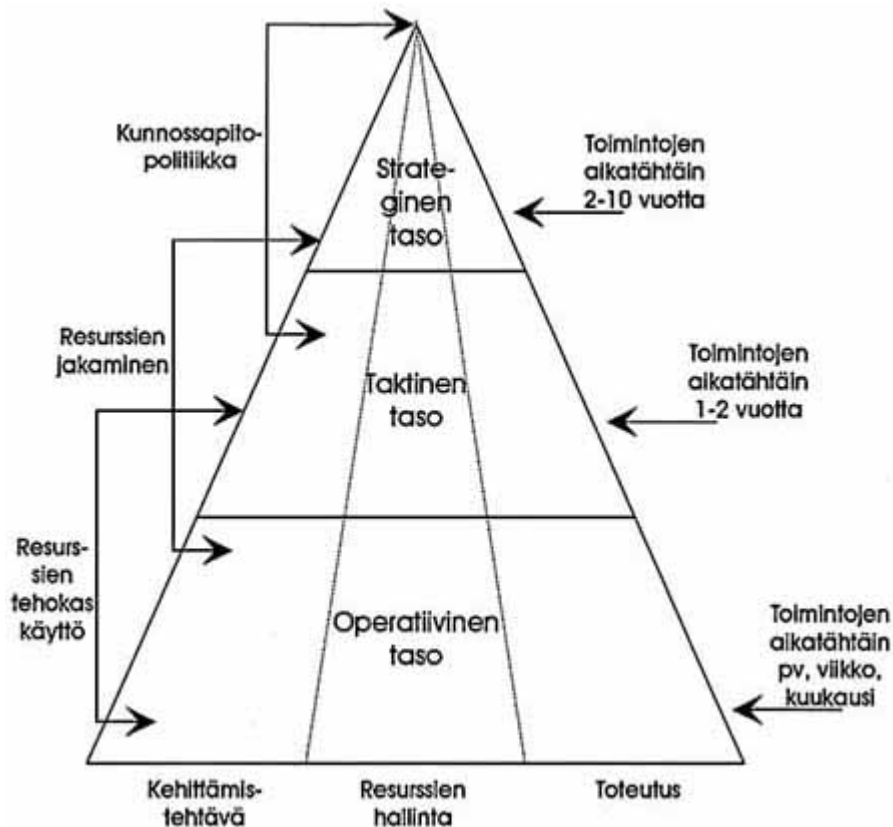
Selkäydintuntemus: ” Jos jokin määrä kunnossapitoa parantaa laitteiden toimintaa, kunnossapi-
don reipas lisääminen parantaa toimintaa paljon.”

Laitevalmistajan suositus: ”Suositukset usein konservatiivisia ja perustuvat valmistajan pyrkimyk-
seen myydä kunnossapitosopimuksia ja varaosia.”

Kunnossapitostrategioiden suunnittelussa on hyvin yleistä, että yrityksen arvot, visio, strategia ja operatiivinen toiminta eivät ole samaan suuntaan katsovia. Yrityksellä voi olla hyvin tehty strate-
giapaperi, mutta käytännön tekeminen elää omaa elämäänsä välittämättä strategiasta. Keskeistä onnistumisessa on prosessi, jolla strategiat jalostetaan operatiivisiksi suunnitelmiksi ja tavoit-
teiksi. Yrityksen jokaiselle henkilölle on kyettävä kommunikoimaan se, miten hän voi omalla te-
kemisellään edesauttaa strategian toteutumista. (Laine 2010)

Jorma Järviö esittää, että kunnossapidon tavoitteet kannattaa asettaa tasapainotetun suoritusky-
kymittariston (Balanced Scorecard) mukaisesti. Pelkät kovat, numeeriset tavoitteet eivät riitä laa-
dukkaaseen lopputulokseen pääsemiseksi. Järviö korostaa tavoitteiden merkitystä, mutta painot-
taa sitä, että tavoitteiden saavuttamiseksi täytyy olla vapautta valita keinot, joilla niitä tavoitel-
laan. (Järviö 2018)

Kunnossapitostrategiaa suunniteltaessa on otettava huomioon eri osa-alueiden aikajänteet, jotka
on esitetty kuvassa 8. Strateginen aikajänne ulottuu useita vuosia eteenpäin ja taktinen taso vä-
hintään seuraaviin pariin vuoteen. Konkreettisin, kaikille toimijoille näkyvä operatiivinen taso kes-
kittyy nykyhetkeen ja välittömään lähitulevaisuuteen. (Opetushallitus ja Kunnossapitoyhdistys
2014)



Kuva 8. Kunnossapidon toimintamalli. (Opetushallitus ja Kunnossapitoyhdistys 2014)

Mitä kauemmas tulevaisuuteen mennään, sitä enemmän suunnitteluun tulee epävarmuustekijöitä. Lähitulevaisuutta voidaan ennustaa hyvinkin tarkkaan, mutta jo se, mitä muutoksia yrityksen toimintaympäristössä tapahtuu seuraavan vuoden sisällä, voi olla haastavaa ja mahdotontakin selvittää. Taloudelliset suhdannevaihtelut, muutokset regulaatiossa, uudet teknologiat tai ihmisten kulutuskäyttäytymisen muutokset voivat aiheuttaa sen, että valittu strategia joudutaan miettimään uusiksi.

Kuten kuvasta 8 voidaan nähdä, strategisen tason suunnittelussa korostuvat pysyvät, hitaammin muuttuvat asiat. Kunnossapitopolitiikka voi olla hyvinkin yksinkertainen, aikaa kestävä huoneentaulu, joka antaa tekemiselle suunnan ja toimii selkänोजना tekemiselle. Taktisen tason suunnittelussa keskiöön nousee resurssien suunnittelu. Käytössä olevat ihmiset ja rahat määrittävät sen, mihin hankkeisiin kyetään ryhtymään lähitulevaisuudessa.

Operatiivinen taso on näkyvä. Päivittäinen tekeminen koskettaa kaikkia ja on helppo ymmärtää ja kommunikoida eteenpäin. Operatiivisen tason selkeät, konkreettiset ilmiöt tarjoavat helpon tartuntapinnan ihmisille, joten on vaarana, että hankalammin hahmotettavat, paljon epävar-

muutta sisältävät monimutkaiset strategiset asiat jäävät vähemmälle huomiolle. Suurin vaikuttavuus saadaan kuitenkin aikaan strategisten valintojen avulla, joilla voidaan vaikuttaa kokonaisuuksiin ja kunnossapidon onnistumiseen pitkällä aikavälillä. Koko organisaation hyödyntäminen strategiatyössä on siten olennaisen tärkeää.

Kunnossapitostrategiaa suunniteltaessa ja sitä toteutettaessa on syytä muistaa, että liiketoiminnan tavoitteiden kannalta laitteet ja koneet eivät ole yhdenvertaisia: jotkut ovat tärkeämpiä kuin toiset. Mittareiden, vikaantumisten syiden analysointi ja järjestelmällinen jatkuva parantaminen yhdessä suunnitelmallisen henkilöstön kouluttamisen kanssa mahdollistavat kunnossapidon kyvykkyyden kehittymisen koko ajan paremmalle tasolle. Hyvin toteutettu kunnossapito on keskeinen liiketoiminnan mahdollistaja eikä välttämätön kuluerä. (Laine 2010)

Kunnossapito jos mikä, tarjoaa erinomaisia vaaranpaikkoja unohtaa mikä on tärkeää ja mikä ei. Päivittäinen tohina, tuotantoprosesseja häiritsevät viat ja jatkuva konkreettisten asioiden priorisointi houkuttelevat keskittymään pelkästään käsillä olevien tulipalojen sammuttamiseen. Onkin vaarana, että organisaatio lähtee juoksemaan konkreettisten ja helposti ymmärrettävien ongelmien perässä sen sijaan, että pyrkisi näkemään ongelmien taakse ja systemaattisesti poistamaan niiden juurisyitä.

3.2.1 Prosessinäkökulmat, osaaminen ja laatu

Kunnossapito on prosessimaista toimintaa. Lopputulos syntyy sarjassa tehtyjen yksittäisten toimenpiteiden summana ja näitä yksittäisiä toimenpiteitä voi tehdä monta eri ihmistä eri organisaatioista. Prosessijohtamisen avulla pyritään yhtenäistämään erillisiä toimintoja yhtenäiseksi lisäarvoa luovaksi toimenpiteiden ketjuksi. Prosesseja määrittelemällä ja kuvaamalla pyritään standardoimaan toimintaa. Vakioimalla tekemistä siitä saadaan laadukkaampaa ja kustannustehokkaampaa kuin mitä se on yksittäisten ihmisten valintojen ja tekemisten seurauksena. (Laine 2010)

Prosessit ovat hallinnassa, jos (Laine 2010, 148):

- *”prosessi on mallinnettu*
- *koko prosessille on asetettu tavoitteet ja mittarit ja lopputulokset ovat ennustettavissa*
- *prosessia ja sen osaprosesseja mitataan ja tuloksia arvioidaan tilastollisin menetelmin*

- *prosessin ja sen osaprosessien vaihtelun erityisyyt tunnistetaan ja eliminoidaan*
- *tuotteiden ja palveluiden laadun kannalta tärkeät muuttujat on tunnistettu ja ohjauksessa*
- *prosessin kyvykkyyttä valvotaan (kyvykkyys pysyvä selkeästi prosessille asetettujen ala- ja ylärajojen sisäpuolella, tuotteita ei tarvitse hylätä vaatimusten täyttämättömyyden takia)*
- *kyvykkyydelle on asetettu kvantitatiiviset rajat asiakas-, viranomais- ja muiden sidosryhmävaatimusten perusteella*
- *prosessia pystytään muuttamaan asiakas- ja sidosryhmävaatimusten muuttuessa*
- *prosessia kehitetään strategian edellyttämällä tavalla*
- *prosessin perusvaihtelua pienennetään (six sigma jne.). ”*

Prosessien hallinta on ehdoton edellytys myös asiantuntijatyön johtamiselle ja ohjaamiselle. Usein ajatellaan virheellisesti, että asiantuntijat, joita vaikkapa kunnossapitopäälliköt ja -asiantuntijat ovat, osaisivat itse johtaa itseään riittävän tehokkaasti. Asiantuntijatyötä, joka siis on kunnossapidonkin taustalla, tulisi mitata ja johtaa prosessina. Mikäli asiantuntijatyötä mitataan esimerkiksi prosessin tilastollisella käyttäytymiskäyrällä (SPC), ymmärretään vaihtelun merkitys, mitataan koko prosessin läpimenoaikoja ja pyritään jatkuvaan parantamiseen, on työn tuottavuutta mahdollista kasvattaa merkittävästi. (Torkkola 2015)

Prosesseissa on eri tasoja. Palvelutoiminnan prosessitasot voidaan jakaa kolmeen työtasoon: strateginen, suunnittelu- ja ohjaustyö sekä operatiivinen. Eri tasoilla on erilainen vaikutus prosessikokonaisuuteen: yksittäinen virhe operatiivisella tasolla ei ole yhtä merkittävä ja pitkäkestoinen vaikutuksiltaan kuin mitä kahdella muulla tasolla sattuneen virheen seuraukset ovat. Strategista työtä tehdään harvemmin, mutta siellä tehtävät virheet vaikuttavat prosessikokonaisuuteen huomattavasti enemmän kuin koko ajan tehtävässä operatiivisella tekemisessä sattuneet virheet. (Järviö ja Lehtiö 2012, 220-222)

Erittäin tärkeää on kunnossapitoprosessista saatava suorituskykytieto, kun käytetään ulkoistettua kunnossapittoa. Yhteinen käsitys vastuista, tavoitteista ja toiminnan mittaamisesta antaa molemmille osapuolille mahdollisuuden onnistumiseen. Laatumittarit, sanktiot ja kannustimet on syytä miettiä kuntoon jo tarjouspyyntövaiheessa. Kunnossapidon tietojärjestelmä on keskiössä suorituskykytiedon keräämisessä. (Laine 2010)

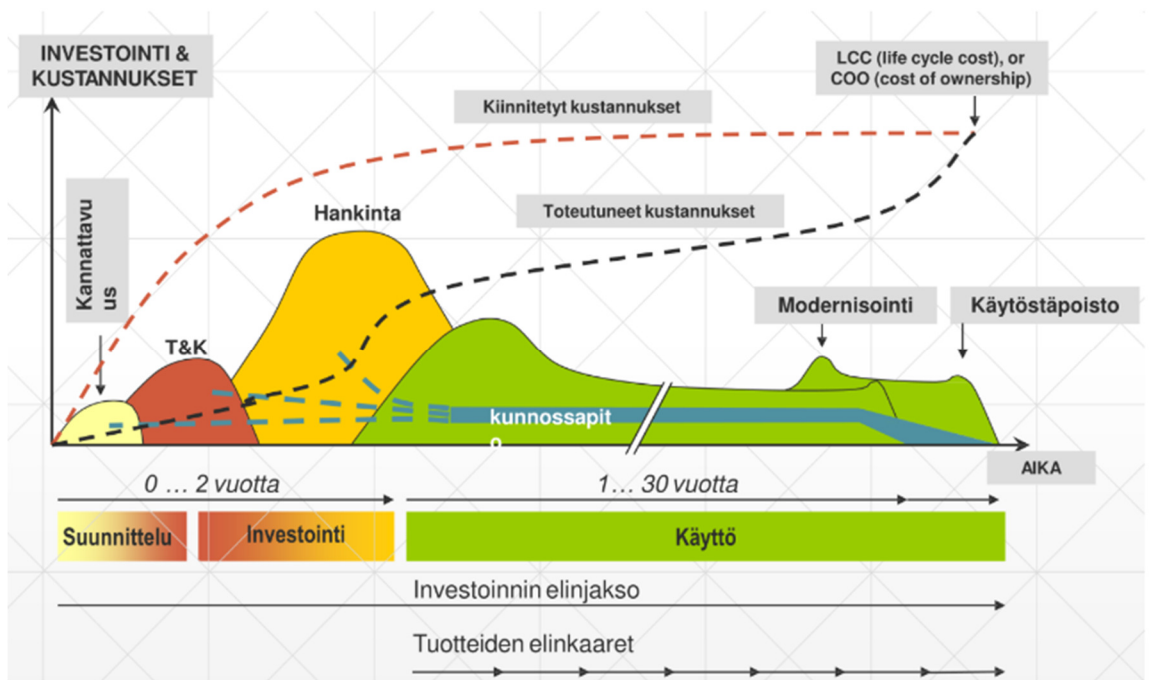
Organisaation toiminnan laatuun vaikuttavat keskeisesti organisaation kyky oppia, osata soveltaa oppimaansa käytäntöön, hallita tietoa, jota sillä on ja koko ajan kouluttautua pystyäkseen vastaamaan muuttuviin vaatimuksiin toimintaympäristössään. Oppiminen ja opitun soveltaminen käytäntöön palvelun arvoa nostavasti on aikaan sidottua ja etenee prosessimaisesti. Tästä johtuen perinteiset mekaaniset laadun, tehokkuuden ja tuottavuuden mittarit eivät ole hyvä tapa palvelun arvon muodostumisen tarkastelulle. (Järviö ja Lehtiö 2012)

Henkilöstön koulutustason nostolla on merkittäviä vaikutuksia tuottavuuteen. Osaamisen lisääminen korreloi hyvin tuottavuuden lisääntymisen kanssa. Innokkuus kehitystyöhön taas korreloi koulutus- ja taitotason kehittymisen kanssa. Tuottavuus voi tosin aluksi jopa laskea välittömästi uuden korkeakoulutetun rekrytoinnin jälkeen, mutta vaikutukset muuttuvat merkittävästi positiivisiksi 4-5 vuoden päästä rekrytoinnista. (Maliranta 2003)

Tarkasteltaessa laatua kunnossapidossa, erityisesti kun kunnossapito käsitetään palveluna, voidaan se jakaa kahteen näkökulmaan: toiminnan laatuun ja lopputuloksen laatuun. Kunnossapidon operatiivisen toteutuksen laadun arvioinnissa on tärkeää ymmärtää se, että osa toiminnan häiriöistä on saanut alkunsa yrityksen johdon aikoinaan tekemistä epäonnistuneista päätöksistä; investoinneista, kehitystyön laiminlyömisestä tai epäonnistuneesta rekrytoinnista. Merkittävä vaikutus on myös sillä, onko palvelun toimittajalla ja asiakkaalla yhteinen käsitys yhtenäisistä toimintatavoista: sekavuus ja epäselvyys yleensä pahentavat virheiden ja sotkujen määrää tilanteen huonontuessa koko ajan myös sosiaalisten suhteiden saralla. Tämä kehitys näkyy väistämättä lopulta laitekannan kunnossa. (Järviö ja Lehtiö 2012)

3.2.2 Elinjaksokustannukset ja -tuotot

Teollisuuden tuotantolaitteen tai laitoksen elinjaksokustannuksesta suurin osa syntyy laitteen elinjakson aikana (kuva 9). Toisaalta laitteen kustannukset kiinnitetään suunnitteluvaiheessa kokon elinjaksolle. Taloudellisessa mielessä on siis erittäin tärkeää pyrkiä suunnittelemaan ja hankkimaan laite, jossa on alusta pitäen huomioitu koko elinjakso aina laitteen käytöstä poistoon saakka. (Järviö 2018)



Kuva 9. Tuotantolaitteen elinjakso- ja kustannus (Järviö 2018)

Tuotantolaitteeseen tehtävän muutoksen kustannus jakautuu Järviön (2018) mukaan seuraavasti:

- tuotekehittely 1
- suunnittelu 10
- valmistus 100
- käyttö 1000

Laitteen suunnittelussa, hankinnassa ja ylläpitovaiheessa ovat yleensä eri ihmiset. Laitteen käyttövaiheen tarpeiden huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa on keskeisessä roolissa kustannustehokasta laitetta hankittaessa. Kokonaiskustannuksiin vaikuttaa esimerkiksi laitteen kunnossapidettävyyden, johon voidaan hyvällä suunnittelulla vaikuttaa paljon.

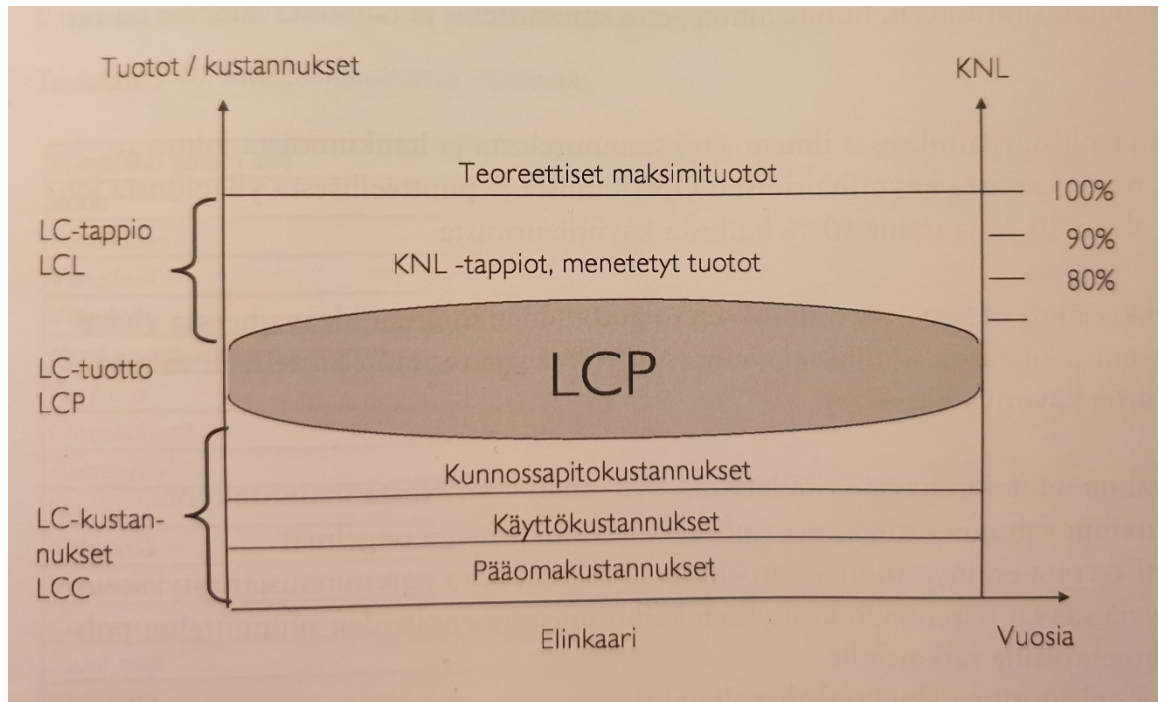
Elinjakso- ja kustannusten (LCC) laskenta on tärkeää vertailtaessa eri vaihtoehtoja laitteita tai koneita hankittaessa. Laskenta voidaan tehdä kahdessa vaiheessa: ensimmäisessä määritetään vuotuiset kustannukset, joiden ei tarvitse olla yhtä suuria (huomioidaan esimerkiksi modernisaatiot) ja toisessa vaiheessa lasketaan sopivilla menetelmillä (esim. nykyarvomenetelmä, annuiteetti tai sisäinen korko) vertailukelpoinen arvo tehtävälle investoinnille. (Järviö ja Lehtiö 2012, 185)

LCC:n laskemisessa on huomioitava kuitenkin se, ettei se ota huomioon vaikutuksia ajan saatossa muuttuviin välillisiin kustannuksiin: jonkin koneen tai laitteen suorituskykyä voidaan parantaa merkittävästi esimerkiksi oppimalla käyttämään konetta tai laitetta paremmin, se voi soveltua pienillä muutoksilla esimerkiksi toisenlaisen tuotteen valmistamiseen kuin mihin se alun perin hankittiin tai sitä voidaan hyödyntää johonkin muuhun liiketoimintaan. Vaihtoehtoisesti voidaan hankkia kone tai laite, joka hankintahetkellä on elinjaksokustannukseltaan edullisin, mutta se on ominaisuuksiltaan sellainen, että se ei sopeudu liiketoiminnassa tapahtuviin muutoksiin tai sen parantamispotentialiaali on huono esimerkiksi mekaanisista, vaikeasti korvattavista ratkaisuksista johtuen.

Elinjaksokustannuksia laskettaessa on muistettava, että esimerkiksi kunnossapidon henkilöstökustannukset täytyy huomioida erikseen, vaikka käytettäisiinkin ulkopuolisia sopimuskumppaneita varsinaiseen kunnossapitoon. Sama pätee muihinkin kustannuksiin ulkoistamisen osalta.

Ulkoistettujen kunnossapitopalvelujen ostamisessa hinnan tulisi olla merkitykseltään vähäisin toimittajan valintakriteereistä: halvalla ostaminen voi aiheuttaa vahinkoja, joiden taloudellinen vaikutus on moninkertainen verrattuna kunnossapidon kokonaiskustannuksiin. Kunnossapitopalvelujen ostaminen on itse asiassa tuotantokapasiteetin ostamista. Ostamisen tueksi tulisi luoda dokumentoidut menettelyt laatuvaatimuksille, toimittajavalinnalle ja -hyväksynnälle sekä laadun seurannalle ja ohjaukselle. Selvät kunnossapidon ostamisen prosessikuvaukset osaltaan parantavat ostamisen laatua. (Laine 2010)

LCC:stä on edelleen kehitetty LCP, elinjakso- / elinkaarituohto, jonka avulla voidaan pyrkiä huomiomaan tuotantolaitteen kannattavuutta pitkällä aikavälillä. LCC:n ottaessa huomioon vain kustannuksia, LCP-laskennassa pyritään ennakoimaan arvioituja myyntimääriä ja hintatasoja useilla eri vaihtoehdoilla ja hakemaan yhdistelmä, jolla parhaaseen investoinnin tuottoon päästään. KNL (OEE) on ratkaisevassa asemassa arvioitaessa ja mitattaessa investoinnin koko elinjakson tuottoja (kuva 10). (Laine 2010, 88)



Kuva 10. Elinjaksotuotoon perusmalli (Laine 2010, 89)

Elinjaksotuottolaskennan hyödyllisyys tulee esiin nimenomaan investointien kannattavuuden ja eri toteutusvaihtoehtojen arvioinnissa. Laine esittää, että jo hankkeen esiselvitysvaiheessa voidaan lyödä lukkoon jopa noin 70 % tulevista kustannuksista. Suunnittelusta ja hankinnoista johtuvien käyntihäiriöiden osuus kaikista häiriöistä on eräissä tutkitussa tapauksessa noussut jopa 60 %:iin operoinnin ja puutteellisen ylläpidon aiheuttaessa noin 30 % häiriöistä. Suunnittelu- ja hankintavaiheilla on ratkaiseva vaikutus koko elinjakson tuottoihin. (Laine 2010, 90)

Elinjakson kustannuslaskenta auttaa hahmottamaan kustannusten aiheuttajan juurisyytä. Huolimaton suunnittelu, rakentaminen tai laadunvalvonta kaatuu myöhemmin kunnossapitokustannukseksi. Eleniällä tehdyn tutkimuksen mukaan esimerkiksi jakokaappien kunnossapitokustannukset eivät vaihtelee juurikaan komponentin iän perusteella. Suurin osa kustannuksista on aiheutunut kaappien suoristamisesta, jonka voidaan perustellusti ajatella oleva seurausta huolimattomasta tai virheellisestä asennuksesta sekä ympäristötekijöistä. (Hirvonen 2017)

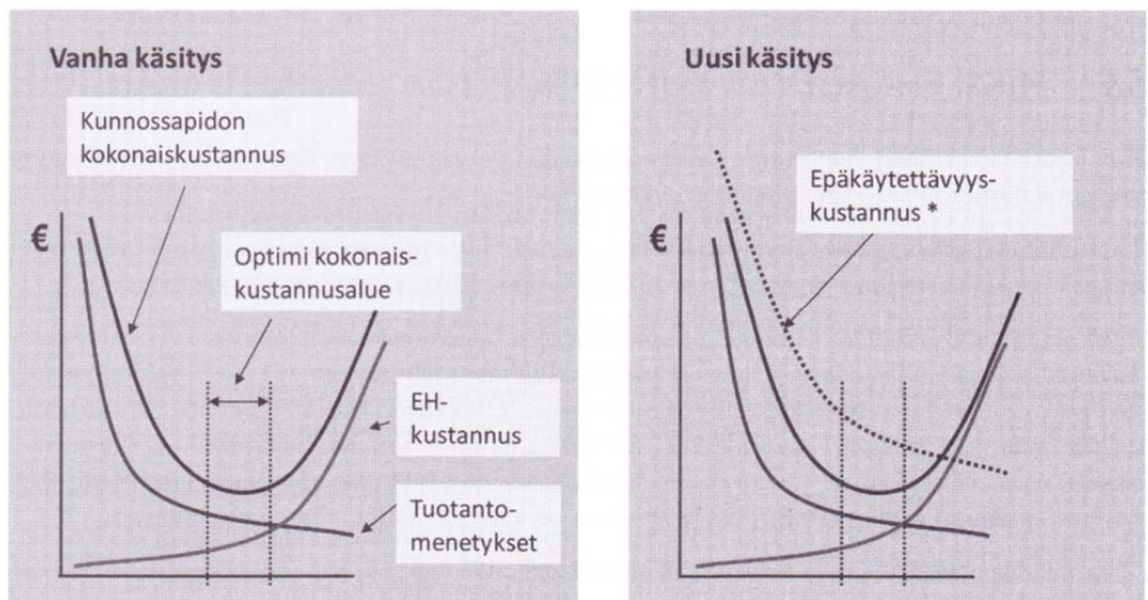
Koko elinjakson kustannusten alentamisen ja suorituskyvyn parantamisen kannalta yksi keskeisimmistä tekijöistä on kunnossapidon takaisinkytkentä investointien suunnitteluun. Elinjakson käyttövaiheessa saatu oppi siitä mikä toimii ja mikä ei, tulisi kyetä viemään mahdollisimman tehokkaasti suunnittelijoiden tietoon ja hyödynnettäväksi. Hyvällä suunnittelulla voidaan merkittävästi vähentää tai poistaa kunnossapitotarvetta sekä parantaa elinjaksotuottoa.

Kunnossapitokustannukset voidaan jakaa standardien mukaisesti karkeasti kahteen osaan: ehkäisevän ja korjaavan kunnossapidon kustannuksiin. Valittaessa toimenpiteitä kunnossapidon kohteelle, voidaan tehtävien toimien taloudellista ja toiminnallista järkevyyttä arvioida seuraavasti, kuitenkin huomioiden turvallisuus- ja ympäristöriskit (Järviö ja Lehtiö 2012, 97):

”Ehkäisevää kunnossapitoa kannattaa tehdä, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

- *ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat pienemmät kuin sen puutteen aiheuttamat vahingot ja menetykset. Tämä ehto vastaa myös kysymykseen, kuinka paljon ehkäisevää kunnossapitoa on järkevää tehdä.*
- *kohteelle ja ehkäistävälle vikamuodolle on olemassa tehokas ennakkohuoltomenetelmä.”*

Kuvassa 11 on vasemmalla esitetty perinteinen näkemys ennakkohuolto- ja tuotannonmenetykskustannusten sekä kunnossapidon kokonaiskustannusten suhtautumisesta toisiinsa: ennakkohuollon lisääminen vähentää johonkin rajaan asti kokonaiskustannuksia koska tuotannonmenetyksetkin vähenevät. Uudemman käsityksen mukaan on huomioitava myös epäkäytettävyydestä johtuvat kustannukset, jonka perusteella optimaalinen kokonaiskustannusalue painottuu hieman enemmän ennakkohuoltokustannusten suuntaan.



Kuva 11. Ehkäisevän kunnossapidon optimointi (Järviö ja Lehtiö 2012, 98)

Kunnossapitokustannusten optimoinnissa on kuitenkin huomioitava edellä esitetty ehto kannattavuudelle siitä, että on oltava olemassa tehokas ennakkohuoltomenetelmä kohteelle ja ehkäisväälle vikamuodolle. Näin ei aina ole, joten kustannusoptimointi on vaikeaa ja monimutkaista.

Jo aiemmin mainittu seikka, että ennakoivasta kunnossapidosta 40 -70 % tehdään turhaan, johtuu siitä, että menetelmät ovat tehottomia, tehtäviä suoritetaan liian usein ja liian paljon (Järviö ja Lehtiö 2012). Prosenttilukujen yleistämiseen kaikkeen kunnossapitoon on kuitenkin suhtauduttava hieman varauksella toimialojen merkittävien eroavaisuuksien vuoksi. Eroja syntyy niin kunnossapidettävästä omaisuudesta kuin tietojärjestelmien ja ihmisten kyvykkyydestäkin. Selvää on kuitenkin se, että vikaantumista ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu on yksi kunnossapidon vaikeimmista osa-alueista.

3.3 Kunnossapitostrategiat työkaluina

Suomen toiseksi suurimmalla sähköverkkoyhtiöllä Elenialla on käytössään toimialan yleistä suositusta tuplasti tiukempi laatustandardi asiakkaille siirretyn energian suhteen. (Hirvonen 2017)

Tuplasti alan omia vaatimuksia kovemmat toimitusvarmuusvaatimukset asettavat organisaatiolle mielenkiintoisen haasteen: jos kunnianhimoiseen sisäiseen vaatimukseen halutaan päästä, on prosesseja ja asioita väistämättä mietittävä joka tasolla uudesta perspektiivistä.

Kuten luvussa kaksi todettiin, strategiatyön avulla pyritään varmistamaan tulevaisuuden menestystä; muodostamaan näkökulmia, käyttämään välineitä ja suuntaamaan voimavaroja siten, että toiminta kehittyy ja paranee jatkuvasti. Jokaisen yrityksen on itse kyettävä valitsemaan juuri omaan toimintaan ja toimintaympäristöön sopivat työkalut: kopioiminen ei pitkälle johda. Pyrkimällä ymmärtämään ja benchmarkkaamaan muiden tekemiä valintoja voidaan kuitenkin arvioida muiden tekemien valintojen soveltamista omaan toimintaan. Erityisen avartavaa on tutustua toisten toimialojen tekemiin valintoihin ja niistä johdettuihin käytänteisiin.

Kunnossapitostrategian toteutumisen onnistumisen arvioi sähkön- ja kaukolämmönjakeluverkkojen osalta lopulta aina asiakas. Asiakkaan kokema laatu kunnossapitomielessä koostuu niin häiriöiden ja kunnossapidon aiheuttamista keskeytyksistä toimituksessa kuin teknisestäkin laadusta, jännitteestä, oikosulkuvirrasta, lämpötilasta, vesimäärästä sekä muista fyysisistä suureista.

Tässä työssä on käsitelty hieman tarkemmin muutamia yleisesti tunnettuja kunnossapitostrategioita. Tunnettuja ja kirjallisesti kuvattuja kunnossapitostrategioita on olemassa useita muitakin,

esimerkkeinä vaikka RBM (Risk Based Maintenance), TAC (Total Asset Care) tai APM (Asset Performance Management), mutta niiden käsittely on rajattu tästä työstä pois.

3.3.1 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito RCM (Reliability Centered Maintenance)

Luotettavuuskeskeinen kunnossapito on alun perin kehitetty Yhdysvalloissa lentokoneiden ennakkoivaa kunnossapitoa varten 1950-luvulla Yhdysvaltain ilmailuviraston toimesta. Kehitysprosessin yksi keskeinen huomio oli se, että ennakoivalla, aikaan perustuvalla kunnossapidolla ei ollut juurikaan vaikutusta monimutkaisten laitteiden luotettavuuteen, mikäli laitteella ei ollut olemassa yhtä selkeästi tunnistettavaa vikaantumistapaa. Vikaantumismalleja on käsitelty tarkemmin sivuilla 14-15. (Järviö ja Lehtiö 2012)

Järviö kiteyttää RCM:n menetelmäksi, jonka avulla suunnitellaan kunnossapidettävän kohteen kunnossapito. Keskeisimpinä päämäärinä voidaan pitää Moubrayn mukaan seuraavia seitsemää tavoitetta (Moubray 1997):

- Prosessin laitteet priorisoidaan ja kohdistetaan kunnossapito niihin laitteisiin, joissa sitä eniten tarvitaan.
- Laitteiden vikaantumismenetelmät selvitetään.
- Otetaan kunnossapidon piiriin myös sellaiset raja- ja turvalaitteet, jotka ovat passiivisia prosessin toimiessa normaalisti.
- Laitteille, joille ei löydy tehokkaita ehkäisevän kunnossapidon menetelmiä, luodaan valmiit toimintaohjeet vikaantumisen varalle.
- Opetetaan käyttäjät seuraamana kriittisten komponenttien toimintaa.
- Luodaan edellytykset analysoida kunnossapidon kustannuksia ja parantaa tuottavuutta sekä luotettavuutta.

RCM- on prosessina raskas ja kallis, koska siinä ei oleteta mitään vaan kaikki tutkitaan. Jokainen laite käydään erikseen läpi ja niitä arvioidaan seuraavien peruskysymysten valossa (Moubray 1997):

1. *Mitkä ovat laitteen toiminnot ja suorituskykystandardit sen tämänhetkisessä toimintaympäristössä?*
2. *Mitä tapahtuu, kun laite rikkoutuu (mitkä toiminnot jäävät tapahtumatta)?*
3. *Mikä aiheuttaa kunkin laitteen toiminnon puuttumisen / vajaatoiminnan?*
4. *Mitä tapahtuu kunkin vikaantumisen yhteydessä?*
5. *Mitä vahinkoja kukin vikaantuminen aiheuttaa?*
6. *Mitä voidaan tehdä kunkin vikaantumisen ehkäisemiseksi tai estämiseksi?*
7. *Mitä tehdään, jos sopivaa ehkäisevää toimenpidettä ei löydy?*

Oikein käyttöön otetun RCM-prosessin seurauksena tehottomien työtehtävien määrän on mitattu putoavan 40-70%. Kunnossapidon tehokkuus paranee merkittävästi kerrannaisvaikutusten takia; vähentynyt rutiinien määrä parantaa jäljelle jääneiden työtehtävien laatua ja taloudellisesti kannattamattomista työtehtävistä on luovuttu prosessin tuloksena. (Järviö ja Lehtiö 2012)

Järviön mukaan ehkäisevää kunnossapitoa tehdään liikaa, koska riittävän tehokkaita menetelmiä ja työkaluja ei ole ollut käytössä. Koneita avataan ja puretaan vain toimintakunnon toteamiseksi, kunnossapito ei kohdistu oikeisiin laitteisiin ja ehkäiseviä toimenpiteitä tehdään vain koska ”sitä kuuluu tehdä”. Koneiden tuotantomäärät ja valmistusprosessit voivat poiketa merkittävästi siitä, mihin tarkoitukseen ne on alun perin hankittu, joten alkuperäiset kunnossapito-ohjeet ja -ohjelmat eivät vastaa nykyistä kunnossapitotarvetta. (Järviö ja Lehtiö 2012)

Energia-alalla RCM:n soveltamiskohteina parhaita voisivat olla kalliit, monimutkaiset laitteet, joiden vikaantuminen aiheuttaa merkittäviä tuotantotappioita tai häiriöitä asiakkaille. Keskeisimmät lämmön ja sähkön tuotantolaitokset, tehomuuntajat, suurjänniteverkko ja sähköasemien kiskostoon suoraan liittyneet laitteet ovat sellaisia, jotka vikaantuessaan aiheuttavat merkittäviä ongelmia yhteiskunnalle ja tuotanto-omaisuuden haltijalle. RCM:n kunnollinen toteutus vaatii suhteellisen paljon resursseja ja osaamista erilaisten vikaantumismallien selvittelyyn, joten oman toimen ohella tehtävänä sivutyönä sen vieminen käytäntöön ei onnistu. RCM:n soveltamista voidaan keventää virtaviivaistamalla prosessia: valitaan kohteet, joille prosessi käynnistetään ja tehdään osalle asioista oletuksia tutkimusten sijaan.

3.3.2 Tuottavuuskeskeinen kunnossapito TPM (Total Productive Maintenance)

TPM (Total Productive Maintenance, Tuottava Kunnossapito) on koko tuotantolaitoksen ja koko organisaation kattava johtamismalli, josta voidaan hyvin käyttää termiä käynnissäpito. Johtoajatuksena on hyödyntää koko organisaation aivokapasiteettia osallistamalla kaikki yrityksen ihmiset tehtaan lattialta toimitusjohtajan huoneeseen asti. Keskeistä TPM:ssä on muuttaa toimintatapoja, ei lisätä työntekijämäärää tai tekniikkaa. TPM:n juuret ovat Toyotan 1950-luvun jälkeen käyttämässä Toyota Production Systemissä, josta on myös Lean- ajattelu on lähtöisin. (Laine 2010)

Moderniin käynnissäpitoajatteluun kuuluu laitevastuu. Perinteisesti kunnossapitovastuu on jaettu kunnossapito-organisaatiossa "aselajeittain" mekaaniseen kunnossapitoon, sähkökunnossapitoon ja automaatiokunnossapitoon. Tämä on johtanut siihen, että kukaan ei ole ollut vastuussa yksittäisistä laitteista, vaan ongelmatilanteissa vastuuta on alettu pompotella ryhmästä toiseen. TPM on ohjelma KNL:n (Käynti x Nopeus X Laatu) kohottamiseen ja kustannustehokkuuden parantamiseen. Lähtökohta korkean KNL:n saavuttamiseen TPM:n näkökulmasta onkin määritelty seuraavasti:

"KOKONAISVASTUU KONEIDEN HÄIRIÖTTÖMÄSTÄ TOIMINNASTA (=KUNNOSSAPIDOSTA) ON KONEIDEN KÄYTTÄJILLÄ."

Jokaiselle laitepaikalle on nimettävä laitevastaava, usein käyttöorganisaatiosta, jolla on kokonaisvastuu laitteen toiminnasta. Tämä henkilö huolehtii sisäisten ja ulkoisten asiantuntijaresurssien avulla kyseisen laitteen kunnosta ja kyvystä suorittaa sille annettua tehtävää. (Laine 2010, 219)

TPM:n ajatus toiminnan kehittämisestä perustuu jatkuvaan parantamiseen ja ihmisten osallistamiseen. Siisteys ja järjestys yhdistettynä jatkuvaan parantamiseen nostaa tuottavuutta. Asioiden standardityyppinen, systemaattinen hallinta, oikeiden asioiden mittaaminen ja poikkeamiin reagoiminen antavat mahdollisuuden koko organisaation osallistamiselle ja saamiselle mukaan tuottavuuden parantamisen tavoittelussa. Ongelmat käsitellään ja niitä ratkotaan niiden synty paikalla, ei neuvotteluhuoneissa silloin kun sille aikaa sattuu jäämään. (Laine 2010)

Lean-ajattelulle ominaisesti, josta TPM myös on peräisin, ongelmat pyritään ratkaisemaan niin lähellä käytännön toimintaa kuin se vain on mahdollista. Tehtyjen päätösten vastuuttaminen ja nopea toimeenpano luo uskottavuutta jatkuvaan parantamiseen. (Laine 2010)

3.3.3 Six Sigma

Six Sigmaa käytetään erityisesti teknisesti vaativien kohteiden kunnossapidossa kuten elektroniikkateollisuudessa. Tunnetuimpia Six Sigman käyttäjiä ovat olleet sen kehittäjä Motorola, maailman parhaaksi yritykseksikin mainittu GE ja suomalaisille tuttu Nokia. Six Sigma koostuu laatujohtamisen periaatteille rakennetuista työkaluista ja siinä pyritään hyvin vahvasti ehkäisemään virhemahdollisuudet jo ennakolta. Menetelmä on vaativa ja se vaatii syvällistä osaamista. (Järviö ja Lehtiö 2012)

Six Sigma lähestyy laatua mittaamalla vaihtelua. Sigmalla mitataan, kuinka kaukana mittaustulokset ovat keskiarvosta. Six Sigmassa keskimittaan arvoksi asetetaan nimensä mukaisesti 6, joka tarkoittaa, että miljoonassa tuotetussa tuotteessa saa olla vain 3,4 virheellistä. Taulukossa 2 on esitetty eri sigmatasojen saantoja ja sallittujen virheellisten tuotteiden määriä (Järviö ja Lehtiö 2012):

Taulukko 2. Sigmatasot ja niille sallittujen virheiden määrä (mukaellen Järviö ja Lehtiö 2012, 129)

Sigmataso	Saanto %	Virheellisiä tuotteita (virhettä / miljoonaa tuotettua kohti)
6	99,99966	3,4
5	99,977	233
4	99,38	6210
3	93,3	66807
2	69,1	308537
1	30,9	690000

Six Sigman tunnetuin työkalu on DMAIC-ongelmanratkaisumalli. DMAIC-termini tulee sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control eli määrittele, mittaa, tutki, paranna ja ohjaa. Ongelmanratkaisumallin keskeinen ajatus on se, että mitään ei oleteta. Kaikki todistetaan mitattavien

faktoin. Ongelmat ratkaistaan käyttämällä erilaisia työkaluja kuten tilastollisia analyyseja, vika-vaikutusanalyyseja tai prosessikaavioilla. Tulokset mitataan ja ilmoitetaan faktoina ja tehtyjen ratkaisujen tuloksia seurataan mittaamalla. (Järviö ja Lehtiö 2012)

3.3.4 Lean

Lean on kokonaisvaltainen, systeemiajatteluun nojaava toimintastrategia, joka keskittyy virtaus-tehokkuuteen. Leanin näkökulmana on virtausyksikön tarkastelu perinteisen resursseihin kohdis-tuvan tarkastelun sijaan. Leanin avulla pyritään jatkuvasti lyhentämään asiakkaalle tuotetun pal-velun tai tuotteen läpimenoaikaa keskittymällä prosessiin jalostettavan asian näkökulmasta. Yk-sinä tärkeimpinä periaatteina ovat visuaalisuus ja just in time- ajattelu. (Modig ja Åhlström 2018)

Leanin perusta on Toyotan kehittämässä ja käyttämässä Toyota Production System- johtamisjär-jestelmässä, mutta sitä on sovellettu onnistuneesti lähes kaikille muillekin aloille valmistavan te-ollisuuden lisäksi. Toyotan sisäiseen käyttöön laatimassa The Toyota Way kirjoituksessa, jota ei ole koskaan jaettu virallisesti yhtiön ulkopuolelle, yhtiön arvot on tiivistetty viideksi kohdaksi ”Jat-kuvat parannukset” ja ”Ihmisten kunnioittaminen” –otsikoiden alle (Modig ja Åhlström 2018, 82)

Jatkuvat parannukset:

- Haasteet – laadimme pitkäjänteisen vision ja kohtaamme haasteet rohkeasti ja luovasti.
- Kaizen – parannamme toimintaa jatkuvasti innovaation ja kehityksen takaamiseksi.
- Genchi Genbutsu (mene katsomaan) – selvitämme tosiasiat suoraan lähteestä, jotta voimme tehdä heti oikeita päätöksiä. Sen jälkeen muodostamme asiasta yhteisen näke-myksen ja toteutamme tavoitteen mahdollisimman nopeasti.

Kunnioitus ihmistä kohtaan:

- Kunnioitus – kunnioitamme toisia. Teemme kaikkemme ymmärtääksemme toisiamme, otamme vastuuta ja teemme parhaamme keskinäisen luottamuksen luomiseksi.
- Yhteistyö - rohkaisemme toisiamme henkilökohtaiseen ja ammatilliseen kehittymiseen, kerromme kehitysmahdollisuuksista toisillemme ja maksimoimme yksilön ja tiimin suori-tukset.

Taiichi Ohno, jota pidetään TPS:n ”isänä”, uskoi että ratkaisevaa tuottavuuden kannalta eivät ole mittakaavaedut, vaan tuottavuutta saa aikaan virtaus (Modig ja Åhlström 2018):

”Tarkastelemme asiakkaalta saadun tilauksen ja maksun saamisen välistä aikaa. Karsimme jatkuvasti arvoa tuottamattomia toimintoja, jotta pystymme lyhentämään aikataulua.”

Lean asiantuntijatyön johtamisessa- kirjassaan Sari Torkkola määrittelee virtauksen kolmeksi pahimmaksi viholliseksi vaihtelun, ylikuormituksen ja hukan. Vaihtelu on näistä tärkein, sillä se aiheuttaa muut kaksi. (Torkkola 2015)

Vaihtelua on Leanin kannalta katsottuna kahta eri tyyppiä: joko tapahtumien keskiarvo heiluu tai tapahtumat ovat keskenään erilaisia. Ylikuormitus taasen voi olla ihmiseen, laitteeseen tai järjestelmään kohdistuvaa ja se on havaittavissa esimerkiksi käyttöastetta tutkimalla. (Torkkola 2015)

Torkkola nostaa omasta mielestään tärkeimmäksi yksittäiseksi työkaluksi asiantuntijatyön johtamisessa SPC-käyrän, jolla kuvataan prosessin tilastollista käyttäytymistä. Käyrän avulla voidaan visualisoida prosessin suorituskyky ja se väistämättä johdattaa keskustelun koko prosessiin yksityiskohtien sijaan. Vaihtelun visualisoimisen avulla voidaan kiinnittää huomio erityisesti niihin prosessipoikkeamiin, jotka vaihtelua lisäävät. Puuttumalla prosessin ohjauskäyrät ylittäviin tapahtumiin voidaan prosessin stabiilisuutta lisätä ja sen ennustettavuutta siis kasvattaa. Prosessin suorituskykyä voidaan SPC-käyrien avulla seurata datan avulla, jolloin virheelliset mielikuvat ja oletamat eivät pääse vaikuttamaan lopputulokseen. Käyrien piirtäminen on helppoa ja siihen tarvittava data suhteellisen vähäistä. (Torkkola 2015)

Asiakas ei ole valmis maksamaan arvoa tuottamattomasta työstä eli sen tekeminen on siis hukkaa.

Torkkola listaa hukaksi seitsemän asiaa:

- ylituotanto
- varastot tai asiantuntijatyössä keskeneräinen työ
- odottaminen
- ylimääräinen materiaalin tai työntekijän liike
- siirtäminen
- virheet ja uudelleen tekeminen

- epätarkoituksenmukainen käsittely.

Hukan poistaminen ei ole kuitenkaan itsetarkoitus Leanissa ja siihen käytetyt resurssit on kannattavinta kohdistaa prosessin pullonkauloihin. (Torkkola 2015)

Modig ja Åhlström (2018) esittävät tehottomuusparadoksin, joka aiheutuu resurssitehokkuuteen keskittymisestä. Paradoksi aiheutuu siitä, että jos huomio kiinnitetään entistä tehokkaampaan resurssien käyttöön, niin työmäärä itse asiassa lisääntyy. Tätä on Lean- kirjassaan he esittelevät kolme tehottomuuden lähdettä, jotka ovat seurausta resurssitehokkuuteen keskittymisestä:

- pitkät läpimenoajat
- monta virtausyksikköä
- uudelleen aloittamisen tarve.

Edellä mainitut tehottomuuden lähteet aiheuttavat useita ongelmia, joihin organisaation on vastattava. Ongelmat muuttuvat toissijaisiksi tarpeiksi, joita organisaatio alkaa hoitaa. Epäonnistuminen asiakkaan ensisijaisen tarpeen tyydyttämisessä aiheuttaa siis toissijaisia tarpeita, joiden hoitamiseen organisaation aika kuluu. Tästä seuraa helposti ketjureaktio, jossa läpimenoaika kasvaa ja aika menee hukkatyön tekemiseen. (Modig ja Åhlström 2018)

Lean käsitetään usein virheellisesti menetelmiksi ja työkaluiksi. Leanin toimintastrategian luomisessa arvot, periaatteet, menetelmät ja työkalut ovat kuitenkin vain keinoja. Jatkuvan parantamisen kautta valikoidaan juuri omaan toimintaympäristöön parhaiten soveltuvat asiat, jotka edistävät tavoitteen saavuttamista. Toteutuksessa ei ole tärkeintä se, miten virtausta parannetaan vaan se, että sitä parannetaan. (Modig ja Åhlström 2018)

Leanin käyttöönotto organisaatiossa on todella radikaali muutos kaikkeen tekemiseen, mikäli aikaisempaa kokemusta Leanista ei ole. Vastustus uudelle toiminnalle voi olla jopa niin suurta, että muutosta yrittävä voi joutua lähtemään organisaatiosta. Siksi ylimmän johdon oma vankkumaton sitoutuminen ja väsymätön ponnistelu muutoksen eteen on välttämätöntä pysyvän muutoksen aikaansaamisessa: Leanissa ei ole kyse projektista, vaan pysyvästä ihmisten ajattelun tasolla tehtävästä muutoksesta, joka voi ottaa paljonkin aikaa. (Torkkola 2015)

3.3.5 Mittaristrategia

Kunnossapidon mittaamistavat valmistavassa teollisuudessa ja energia-alalla, erityisesti sähköverkkoliiketoiminnassa, poikkeavat toisistaan. Käytettävät termit eroavat toisistaan, esimerkiksi teollisuus puhuu korjaavasta kunnossapidosta, kun sähköverkkojen käyttämä termi on vika. Onnistumista mitataan täysin eri lähtökohdista: sähköverkkoliiketoiminnassa ajattelu perustuu hyvin voimakkaasti paikkatietoon, jota aktiivisesti myös kerätään. Teollisuus keskittyy laitteen ja siihen liittyvien tietojen hallintaan ja laitteen paikka sinällään ei ole tärkeä muutoin kuin ulkoisten olosuhteiden vaalimisen kannalta.

Prosessimielessä esimerkiksi teollisuuden välittömän korjaavan kunnossapidon prosessi ei poikkea sähköverkkotoiminnan vastaavasta mitenkään. Sähköverkkoliiketoimintojen yhteydessä nostetaan yleisesti esille pitkät välimatkat selittävänä, toimialan ainutlaatuiseksi tekevänä tekijänä. Kyse on kuitenkin vain toimialan toimintaympäristöstä, joka aiheuttaa odotusaikaa, viivettä, että esimerkiksi varsinaista korjaavaa kunnossapitoa päästään suorittamaan. Voidaan ajatella, että teollisuudessa yleisesti käytetty työlupakäytäntö aiheuttaa samanlaisen viiveen varsinaisen korjaustyön aloitukselle kuin pitkä välimatka sähköverkkotoiminnassa.

Kunnossapidon strategisessa suunnittelussa on tärkeää löytää oikeat tavat mitata toiminnan tasoa. Yritysjohto käsittelee monesti tuloslaskelmatason lukuja, mutta varsinaisessa tuotannossa, palveluiden tai tuotteen, puhutaankin resursseista ja itse tuotannon tunnusluvuista. Yrityksessä puhutaan siis kahta kieltä, joiden puhujat eivät oikein toisiaan ymmärrä. Eri tunnuslukujen välistä korrelaatiota ei nähdä, joten keskustelu tunnusluvuista ei johda konkreettisiin parannuksiin. (Laine 2010)

Mittaristo on luotava aina yrityskohtaisesti huomioiden strategia, toimintamalli ja kilpailuympäristö. Loppujen lopuksi yrityksen kilpailukyky mitataan aina rahalla, tuloslaskelman tulos ennen satunnaisia tuottoja, kuluja ja tilinpäätösjärjestelyjä kertoo koko yrityksen onnistumisesta, mutta se ei kerro eri osa-alueiden onnistumisesta mitään. On mitattava aina rinnakkain sekä rahallisia että toiminnallisia, kilpailukykyyn liittyviä tuloksia ja ymmärrettävä niiden välinen korrelaatio. (Laine 2010)

Perusmittariston valinnassa on keskityttävä valitsemaan mittareita, joiden avulla voidaan seurata strategiaan tavoitteisiin pääsemistä; näiden avulla nähdään se, miten hyvin organisaatio saavuttaa strategisia tavoitteita. Nyrkkisääntönä työntekijän mittareiden määrälle voidaan pitää noin

viittä tunnuslukua, jotka kuvaavat hänen itsensä ja yksikkönsä toiminnan tuloksia, siis asioita, joihin itse voi vaikuttaa. Sama mittarimäärä pätee organisaation kaikilla tasoilla, johtajista työntekijöihin, seurattavat mittarit vain vaihtuvat riippuen henkilön työtehtävistä. Mittareiden antamia tuloksia on aktiivisesti tarjottava ihmisille esimerkiksi tulosteina, ilmoitustauluilla tai -näytöillä. Pelkällä mahdollisuudella käydä katsomassa oman mielenkiinnon mukaan tunnuslukuja järjestelmistä ei saavuteta hyvää lopputulosta. Sitä saat mitä mittaat. (Laine 2010)

Kari Komonen nostaa yhdeksi vaihtoehdoksi kunnossapitostrategian kuvaamiselle ns. mittaristrategian. Valitsemalla sopivat mittarit, esimerkkinä kuva 12, voidaan kunnossapitoa ohjata tehokkaasti seuraamalla ja vaikuttamalla mittareihin (Komonen 2018). Mittaristrategian etuna on se, että se tarjoaa koottua, numeerista dataa toiminnan kehittymisestä organisaation eri tasoille ja intressiryhmille.

Fundamental business goals	First level objectives of production	Second level objectives of production	Maintenance objectives	Exogenous Factors	Intermediate objectives	Means. Action variables	Descriptive variables (internal explanatory)
*ROI, BSC *Growth *Market share etc.	Total lost production opportunities (€)	OEE	e.g *availability *performance rate *quality rate	e.g *operating rate *technology *integration level *capital intensity	e.g *MTTF *MWT *MTTR *MTTM	e.g *preventive maint. *planned maint. *spare parts *contracting rate	e.g *inventory turnover *proportion of mechanical maintenance
	Production dependability costs (unavailability costs + maintenance costs etc.)	Production costs	e.g *maintenance costs / PRV *maintenance costs / output	e.g *operating rate *technology *integration level *capital intensity	e.g *MRT *MTTR *MTTM *flexibility *spares / PRV	e.g *preventive maint. *planned maint. *contracting rate	e.g *material costs *allocated hours *unit labor costs *maintenance costs / plant turnover
	Turnover of capital	Quality of production processes	e.g *internal customer satisfaction *planning rate *job satisfaction	e.g *technology *structure of production system	e.g *MWT *MTTM *Accidents *Absenteeism *Claims	e.g *feedback to clients *multi-skilled workers *keeping promises *improvement maintenance	e.g *age structure of personnel

Kuva 12. Kunnossapidon tunnuslukujärjestelmä (Komonen 2018)

Oikein valittu tunnuslukujärjestelmä voisi toimia myös Loisteella yhtenä keskeisenä osana kunnossapidon vaikuttavuuden arviointia. Tiettyjen kuvassa 12 esitettyjen tunnuslukujen mittaaminen vaatisi tosin merkittäviä prosessi- ja tietojärjestelmämuutoksia datan keräämiseksi.

3.3.6 Standardiin pohjautuva omaisuudenhallintajärjestelmä

Kunnossapitoa voidaan johtaa myös standardeihin perustuvalla johtamisella, jolloin kunnossapidon strategia muodostuu pitkälti standardin vaatimukseen vastaamisesta. Kun ajatellaan kuvan 5

mukaista kunnossapidon kokonaisuutta, nähdään että siihen kiteytyy hyvin pitkälti omaisuudenhallinnan käytännön toimenpiteet. Omaisuudenhallintastrategia siis asettuu periaatteessa kunnossapitostrategian yläpuolelle ottaen kantaa yleisemminkin johtamiseen, viestimiseen, riskienhallintaan ja toiminnan systemaattisuuteen.

Findgrid Oyj ja Elenia Oy ovat molemmat hyödyntäneet PAS 55 ja SFS-ISO 55000 standardeja omaisuudenhallinnassaan. Molemmat yhtiöt ovat saaneet standardien käytöstä hyötyä erityisesti riskienhallinnan parantumisena ja toiminnan systematisoitumisena. Dokumentoinnin avulla kehityskohteiden tunnistaminen ja tavoitteiden asettaminen on helpottunut. (Etola 2016)

Esimerkiksi SFS-ISO 55000 standardiin pohjautuvan omaisuudenhallintajärjestelmän avulla voidaan systematisoida ja vakioida toimintaa. Riskien parempi tunnistaminen ja prosessien parantaminen tuovat merkittäviä hyötyjä niin toiminnan laadussa kuin taloudellisestikin. Omaisuudenhallinta on tietokeskeistä, joten tiedon kerääminen, analysointi ja käyttö eri järjestelmistä ja lähteistä on hallittava. Yleensä omaisuudenhallintajärjestelmä luodaan elinjaksoajattelun pohjalle eri toimintojen yhteistyönä. (SFS-ISO 55000)

Standardiin perustuvan omaisuudenhallintajärjestelmän luominen tuottaa hyötyä koko organisaatioon: esimerkiksi ylin johto voi käyttää sitä hyödykseen pitkän aikavälin strategiseen suunnitteluun, organisaatiolle saadaan yhtenevä näkemys omaisuudenhallinnasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä, taloushallinnon näkymä omaisuuteen ja siinä tapahtuviin muutoksiin paranee ja tulevaisuuden osaamistarpeita voidaan arvioida luotettavammin. Standardi painottaa erityisesti viestinnän merkitystä onnistumisen takeena, tietoa on kerättävä monelta eri tasolta ja jaettava tehokkaasti sitä tarvitseville. (SFS-ISO 55000)

SFS-ISO 55002 määrittelee, että omaisuudenhallintajärjestelmä muodostuu seuraavista osista:

- omaisuudenhallintapolitiikka
- omaisuudenhallinnan tavoitteet
- strateginen omaisuudenhallintasuunnitelma
- yksi tai useampi omaisuudenhallintasuunnitelma
- tukitoiminnot
- toiminnan suunnittelu ja ohjaus

- suorituskyvyn arviointi
- parantaminen
- ohjeistus siitä, miten omaisuudenhallintajärjestelmä liittyy muihin olennaisiin toiminta-periaatteisiin, prosesseihin ja hallintajärjestelmiin

Kyseinen standardi toimii opastavana SFS-ISO 55001 standardin vaatimuksiin vastaamisessa. On syytä huomata, että vaatimukset antavat minimitason tekemiselle ja niitä ei saa pitää tavoitetasona. Standardissa onkin voimakkaasti painotettu jatkuvan parantamisen tärkeyttä. (SFS-ISO 55002)

SFS-ISO 55001 vaatimukset ja rakenne on sinällään samantyyppinen kuin esimerkiksi SFS-ISO 9001 -standardin vaatimukset, joten mikäli organisaatiolla on kokemusta muista ISO – standardeista, standardin vaatimusten ymmärtäminen ja toimeenpano helpottuu.

Standardin pohjalle rakennettavan omaisuudenhallinnan toteuttaminen voidaan aloittaa seuraavasti (Etola 2016, 66):

”1) Poliitikka: Yhtiö luo omaisuudenhallintapolitiikan, josta selviää periaatteet, joiden mukaan organisaatio aikoo soveltaa omaisuudenhallintaa saavuttaakseen organisaation tavoitteet.

2) Tavoitteet: Omaisuudenhallinnan tavoitteet asetetaan niin, että ne ovat tarkkoja, mitattavissa olevia, saavutettavissa olevia, realistisia ja aikaan sidottuja.

3) Strategia: Strateginen omaisuudenhallintasuunnitelma määrittää toiminnan yleiset periaatteet.

4) Suunnitelmat: Omaisuusryhmille tulisi tehdä suunnitelmat, jotka määrittelevät yleiset periaatteet sekä mahdollisesti yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä.

5) Riskit: Yhtiön tulisi määrittää toimenpiteet, joilla riskien arviointi, dokumentointi ja käsittely muuttuvat systemaattiseksi.”

Kuten edellä esitetystä huomataan, jo muutaman keskeisen kohdan kunnollisella käsittelyllä on mahdollista valita keinoja ja toimenpiteitä, joilla toimintaa voidaan systematisoida huomattavasti. Erityisesti asiantuntija- ja esimiestyön tueksi politiikat ja tavoitteet on hyvä määritellä selkeästi. Käytännön toimet, jotka lopulta määrittelevät omaisuudenhallinnan onnistumisen, toteuttavat asiantuntijat ja operatiivinen henkilöstö arjessaan toteuttaessaan tekemiään suunnitelmia.

Standardia ei välttämättä tarvitse ottaa käyttöön sellaisenaan. On mahdollista rakentaa omaisuudenhallintajärjestelmä standardin pohjalle ottaen siitä huomioon vain kyseisen yrityksen kannalta olennaisimmat asiat. ISO 55001 edellyttää paljon dokumentaatiota ja määrämuotoisuutta, mikä voi pienen yrityksen kohdalla olla kustannustehotonta. (Etola 2016)

Standardisointi voi antaa tekemiselle tarvittavaa ryhtiä ja ulkopuolinen auditoija voi tuoda lisäarvoa omilla, ulkopuolisilla, havainnoillaan omaisuudenhallintajärjestelmään. Säännöllinen sertifiointien vaatima auditointi pakottaa asian äärelle määrävälein, joten siihen on pakko kiinnittää huomiota. Kerran hyväksi tehty järjestelmä vaatii kuitenkin jatkuvaa ylläpitoa ja arviointia pysyäkseen hyvänä.

3.3.7 Laitetason kunnossapitostrategiat

Eri laitteille ja koneille on järkevää käyttää erilaisia laitetason kunnossapitostrategioita sen perusteella, mikä on laitteen vaikutus tuotantoprosessiin. Laine (2010, 105-106) esittelee viisi tasoa laitteiden kunnossapitostrategioiksi:

Taso 0	ajetaan rikkoutumiseen, OTF (Operate To Failure)
Taso 1	määräaikaishuollot, FTM (Fixed Time Maintenance)
Taso 2	kuntoon perustuva kunnossapito, CBM (Condition Based Maintenance)
Taso 3	kunnossapito-ongelmien vähentäminen suunnittelulla, DOMP (Design Out Maintenance Problems)
Taso 4	tarvepohjainen kunnossapito, NBM (Needed-Based Maintenance).

On tärkeää ymmärtää, että tehokkaasti hoidetussa kunnossapidossa käytetään kaikkia tasoja samanaikaisesti. Valinnat siitä, mitä strategiaa millekin laitteelle käytetään, johdetaan tuotantostrategiasta. Hyvät yritykset käyttävät vähintään tason kolme mallia, jossa laitteen vikaraportointiin ja vika-analyysiin perustuen pyritään suunnittelemaan vikaantuneiden komponenttien tilalle parempia vaihtoehtoja. Huoltotyöt analysoidaan ja parannustoimenpiteitä kohdistetaan myös laitteen huollettavuuteen pyrittäessä vaikuttamaan tason 2 kunnossapitoon. (Laine 2010, 105)

Kuntoon perustuvaan kunnossapitoon (CBM) on kehitetty ja kehitetään koko ajan sovellutuksia, joissa hyödynnetään eri lähteitä datan keräyksessä: SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), erilaiset IoT-mittaukset, kunnossapitojärjestelmät jne. Datan analysointia taas voidaan tehdä esimerkiksi AI:n (Artificial Intelligence), ANN (Artificial Neural Network) ja matemaattisten mallien avulla. Näiden menetelmien ja apuvälineiden avulla on mahdollista ennustaa huomattavan hyvin jatkuvassa käytössä olevien laitteiden vikaantumista. Tätä kautta taas on mahdollista ajoittaa huollot ja muu tarvittava kunnossapito dataan perustuvan laitteen todellisen kunnan perusteella ja voidaan alkaa puhumaan kuntoon perustuvasta ennakoivasta kunnossapidosta (CBPM, Condition Based Preventive Maintenance). Turhaa tekemistä jää pois ja laitteen ylläpito-kustannuksia saadaan alennettua. (Bangalore 2016)

3.4 Kunnossapidon mittaaminen

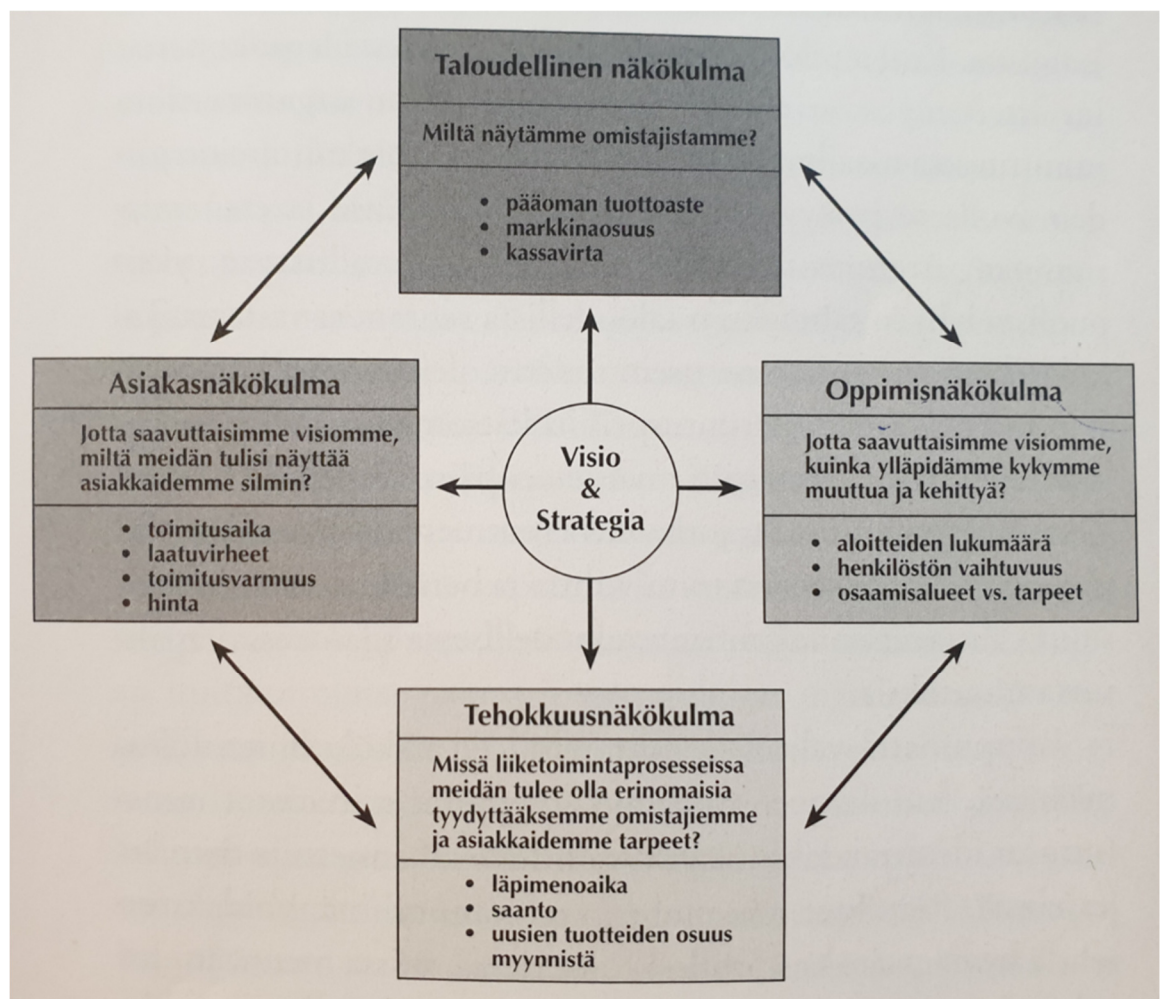
Sitä saat mitä mittaat. Vanha, kulunut sanonta on yhä ajankohtainen. Datan määrä kasvaa kaikista kuviteltavissa olevissa asioista kiihtyvällä tahdilla ja ongelmana alkaakin olla mahdollisuuksien runsaus: mitkä mittarit ovat olennaisia yrityksen menestyksen tavoittelussa?

Yrityksen tuloslaskelma kertoo tuloksen. Se voi olla hyvä tai huono, se ei kerro yhtään syytä sille, miksi näin kävi. Tästä syystä yrityksessä tarvitaan muita mittareita selvittämään syitä minkä tekijöiden ansiosta tai syystä juuri tuohon tulokseen on päädytty. Toiminnan mittaamisella ei ole itseisarvoa, vaan sillä on arvoa vain, jos se johtaa organisaatiota tekemään parempia päätöksiä. Oikeiden mittareiden valinta, tehokas mittaaminen ja järjestelmällinen tulosten tulkinta antavat mahdollisuuden hyvälle toiminnan seuraamiselle ja ohjaamiselle. (Laine 2010, 232-233)

Yksi tunnetuimmista kokonaisvaltaisista mittaristoista on Balanced Scorecard (BSC), tasapainotettu suorituskyky mittaristo. Mittariston kehittivät 1990-luvun alussa Yhdysvalloissa Robert S. Kaplan ja David Norton. Tavoitteena oli kehittää mittaristo, joka huomioisi myös pidemmällä ai-

kävällillä yritykseen vaikuttavia aineettomia tekijöitä. Alkuperäinen mittaristo on kehittynyt vuosien saatossa strategiseksi johtamisjärjestelmäksi, jolla pyritään mittaamaan strategian toimeenpanon onnistumista. (Malmi, Peltola & Toivanen 2006, 1-18)

Tasapainotettu suorituskymittaristo rakentuu neljän näkökulman varaan: asiakas, tehokkuus, oppiminen ja talous (kuva 13). Varsinainen mittareiden seuraaminen tehdään tuloskorteilla, joihin valitaan juuri kyseisessä yrityksessä tärkeiksi mitattaviksi asioiksi määritettyjä kohteita. Yritystasolla mittareiden lukumäärä vaihtelee 20-25 välillä, mutta vähempikin riittää. Keskeistä on se, että kaikki näkökulmat tulevat huomioituiksi. (Malmi ym. 2006)

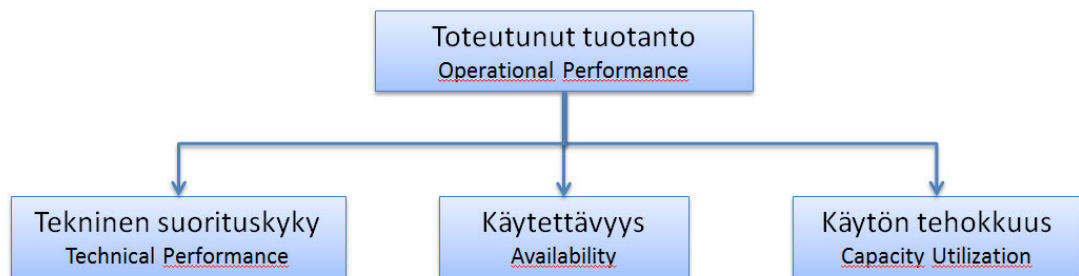


Kuva 13. Balanced Scorecard (Malmi ym. 2006, 17)

BSC:n näkökulmia (kuva 13) tarkasteltaessa silmiinpistävää on jatkuvan oppimisen nostaminen tasavertaiseksi näkökulmaksi esimerkiksi taloudellisen näkökulman rinnalle. Oppimisnäkökulman avulla voidaan varmistaa tulevaisuuden kehitys muissa näkökulmissa, joten sen merkitystä ei sovi aliarvioida.

Tuotantolaitteiston tai -prosessin suorituskykyä voidaan mitata monella tapaa. Erilaiset standardit ja toimialan sisällä yhteisesti sovitut mittarit antavat monesti hyvän kuvan suorituskyvystä. Mittareita valittaessa ja niiden avulla tehtävien johtopäätösten teossa on kuitenkin oltava kriittinen, se mikä sopii jollekin toimialalle tai johonkin yritykseen, ei välttämättä käykään joka paikkaan.

Koska kunnossapidolla on merkittävä vaikutus koneen tai kunnossapidettävän kohteen toiminnan tehokkuuteen, on kunnossapidon vaikutuksia pystyttävä mittaamaan sekä toiminnan tasolla että rahassa. Tekninen suorituskyky, käytettävyys ja käytön tehokkuus määrittävät toteutuneen tuotannon määrän (kuva 14).



Kuva 14. Koneen suorituskyky ja sen osatekijät (Järviö ja Lehtiö 2012, 57)

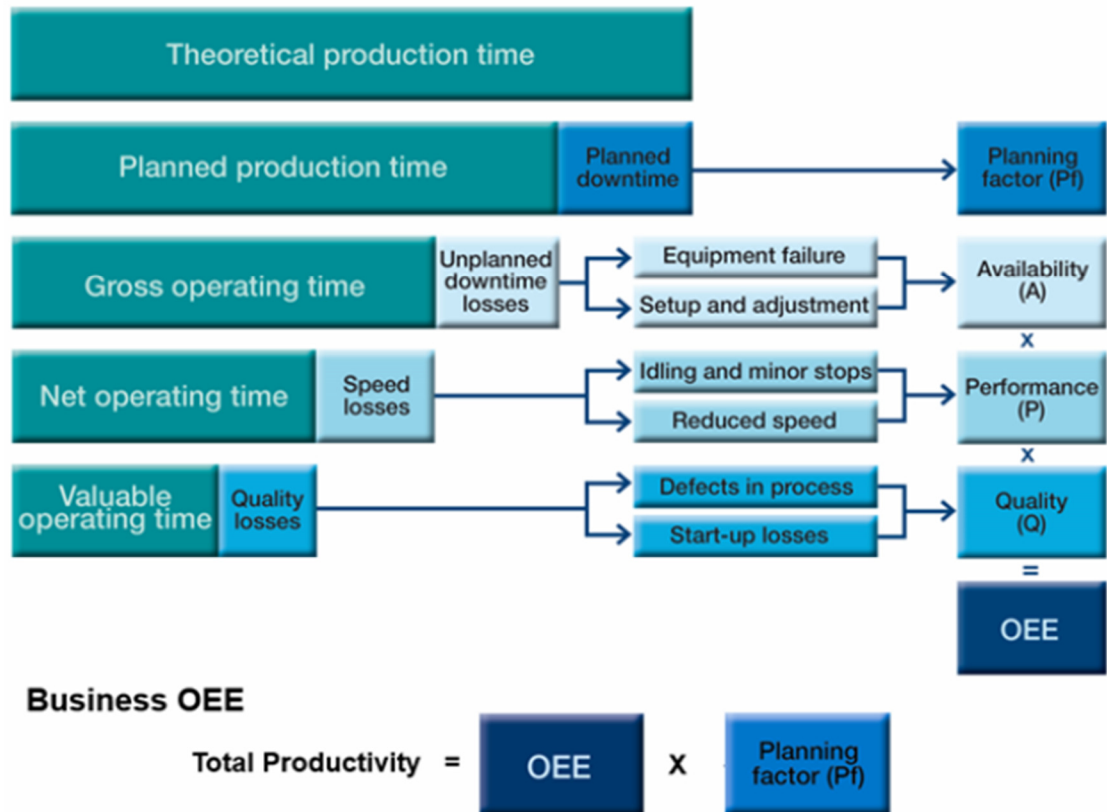
Tuotannon kokonaistehokkuuden mittaaminen on yksi tärkeimmistä mitattavista suureista tuotantolaitteiden suorituskyvyn arvioinnissa. KNL (engl. OEE) on kolmen osatekijän tulo: käytettävyys(K) x toiminta-aste (N) x laatuero (L). (Järviö ja Lehtiö 2012, 59)

Kokonaistehokkuuden laskemiseen tarvittavat kaavat ja normaalille teollisuustuotannolle esitetyt tavoitearvot on esitetty taulukossa 3. Tavoitearvoja on tarkasteltava tapauskohtaisesti sovelluskohteittain, esimerkiksi voimalaitoksen laatueroimen määrittely voi olla haastavaa, tosin esimerkiksi tasevirhe voidaan ajatella laatueroiksi. Myös sähkön- ja kaukolämmön jakeluverkkojen suhteen laskenta ei välttämättä anna realistista numeerista arvoa koko järjestelmälle, mutta osajärjestelmälle, esimerkiksi yksittäiselle johtolähdölle tai kaukolämpöhaaralle laskenta voidaan varsin helposti tehdä.

Taulukko 3. Kokonaistehokkuus (Järviö ja Lehtiö 2012)

KNL (OEE)			
Termi	Engl.	Laskentakaava	Tavoitearvo
Käytettävyys (K)	Availability	$K = \frac{\textit{käyntiaika}}{\textit{käyntiaika} + \textit{seisokkiaika}}$	K > 90 %
Nopeuskerroin (N)	Performance rate	$N = \frac{\textit{tehty tuotanto}}{\textit{nimellistuotantokyky} \times \textit{käyntiaika}}$	N > 95 %
Laatukerroin (L)	Quality rate	$L = \frac{\textit{tuotantomäärä} - \textit{hylky}}{\textit{tuotantomäärä}}$	L > 99 %
KNL	OEE		K x N x L -> 85 %

Kuvassa 15 on esitetty tarkemmin kokonaistehokkuuden laskentaa ja esitelty myös termi kokonaistuottavuus, jolla voidaan huomioida myös esimerkiksi se, että viikonloppuisin tuotantoa ei tehdä tai joulukuksi koko tuotantolaitos ajetaan alas. Kokonaistehokkuuden laskenta ottaa huomioon myös pienet poikkeamat kuten alentuneet tuotantonopeudet ja säätöihin kuluvan ajan. Myös laadulla on iso vaikutus lopputulokseen, koska kokonaistehokkuus lasketaan kertolaskuna.



Kuva 15. Kokonaistuottavuus ja -tehokkuus (ABB 2019)

Kokonaistehokkuuden mittaamisessa täytyy muistaa se, että mittari ei huomioi millään tavalla kustannuksia. Erityisesti tämä on syytä huomioida valmistavassa teollisuudessa, väärät johtopäätökset korkean kokonaistehokkuuden tavoittelun keinoista voivat jopa vähentää yrityksen tuosta. (Järviö ja Lehtiö 2012, 137-138)

Varalaitteiden käytettävyyden arviointiin soveltuu käytönaikaisen käytettävyyden mittaaminen. Se antaa paremman käsityksen harvoin käytetyn laitteen luotettavuudesta kuin käyttö- tai käyntiaste. Varalaitteen kokonaiskäytettävyys voidaan laskea seuraavasti (Järviö ja Lehtiö 2012):

$$\text{kokonaiskäytettävyys} = \frac{\text{käyntiaika}}{\text{käyntiaika} + \text{käytön ja kunnossapidon vaatima seisokkiaika}}$$

Standardit antavat hyvin paljon valmiita vastauksia kunnossapidon mittareiden valintaan, uusia ei tarvitse yleensä erikseen alkaa keksimään. Standardimittareiden käytön etuna on vertailukelpoisuus ja yksiselitteisyys: ne eivät riipu toimialasta, vaan pätevät joka paikassa.

SFS-EN 15341 standardissa käytettävät suorituskykykymittarit on jaettu kolmeen osaan: taloudellisiin, teknisiin ja organisatorisiin. Standardin avulla voidaan rakentaa tunnuslukujärjestelmä, jonka

avulla saadaan käsitys siitä, miten toiminta kehittyy eri näkökulmista katsoen. Samoja tunnuslukuja voidaan hyödyntää yrityksen eri tasoilla: yksittäisestä laitteesta aina yrityksen koko kunnossapitotoimintaan. (SFS-EN 15341:2007)

Mittausten jatkuva päivittäminen ja niiden visualisointi on tärkeää, mikäli niiden avulla halutaan johtaa toimintaa ja kehittää prosesseja. Ihmisillä, joihin halutaan vaikuttaa mittareiden avulla, on oltava aito kosketuspinta niihin. Mahdollisuus ymmärtää, tunnistaa ja vaikuttaa omalla tekemisellä mittarin näyttämään lukemaan on tärkeää. Mittarilla ei myöskään aina tarvitse käsittää pelkkää yhtä lukemaa tai arvoa, vaan mittarina voi toimia vaikkapa SPC-käyrä; keskeistä on ymmärtää mihin suuntaan toiminta tai kustannukset ovat kehittymässä.

4 Loiste

Loiste on suomalainen energiayhtiö, jonka liiketoiminta koostuu pääosin sähkönmyynnistä, -siir-
rosta ja -tuotannosta sekä kaukolämmöstä. Yritys tuottaa myös energia-alan palveluita ja myy
kuluttajille uusiutuvaan energiaan liittyviä palveluita. Asiakkaita Loisteella ja sen tytäryhtiöillä on
tällä hetkellä noin 200 000, liikevaihto vuonna 2018 oli 121,1 M€ ja omaa henkilöstöä oli 57.
(Loiste 2019)

Yrityksen juuret ovat reilun sadan vuoden takana Kajaanin kaupungin sähkölaitoksen perustami-
sessa. 1990- luvulla sähkölaitos yhdistyi Kainuun maaseutukuntien omistaman Kainuun Valon
kanssa, jolloin toiminta-alueeksi tuli koko Kainuu ja muutama Pohjois-Pohjanmaan kunta.

Kaukolämpöliiketoimintaa on alettu harjoittaa Kajaanissa 1970-luvulla. Loiste omistaa kaukoläm-
pöverkon ja varalämmönlähteet, mutta pääasiallisesti lämpöenergia ostetaan Kainuun Voima
Oy:n höyryvoimalaitokselta.

Sähköenergiaa hankitaan myynnin tarpeisiin sekä yhteispohjoismaisesta sähköpörssistä
Nordpoolista että Loisteen osaomistamista tai hallinnoimista tuotantolähteistä. Loiste omistaa
kokonaan Ristijärvellä sijaitsevan Pyhännänkosken 3,4 MW vesivoimalaitoksen, joka on raken-
nettu Kainuun Valon toimesta 1950-luvun lopussa.

Loisteen liiketoiminta on jakautunut sähköverkkoliiketoimintaa harjoittavaan Kajave Oy:hyn, kau-
kolämpöliiketoimintaa harjoittavaan Loiste Lämpö Oy:hyn ja sähkönmyyntiliiketoimintaa harjoit-
tavaan Loiste Sähkönmyynti Oy:hyn. Loiste Energia Oy tuottaa konsernin sisäisiä palveluita ja
omistaa sähköntuotantokapasiteettia. Kunnossapitopalvelut konserniin tuotetaan Loiste Energia
Oy:stä.

Seuraavissa taulukoissa 4 ja 5 on esitelty Kajave Oy:n ja Loiste Lämmön tämän opinnäytetyön
kannalta relevantteja omaisuuden tunnuslukuja.

Taulukko 4. Kajave Oy:n valikoituja tunnuslukuja ja omaisuuden määriä 2018 (Energiavirasto 2019b, Martiskainen 2019)

Omaisuuslaji	Määrä	Yksikkö
Sähköverkkoasiakkaat, käyttöpaikat	58417	kpl
Sähköverkkoasiakkaat, liittymät	37379	kpl
Sähköverkkoa, yhteensä	13394,5	km
Suurjänniteverkko, 110 kV	245,5	km
Keskijänniteverkko, 1-70 kV	7379	km
Pienjänniteverkko, 0,4 kV	5770	km
Kaapelointiaste, 110 kV	2,2	%
Kaapelointiaste, 1-70 kV	9,1	%
Kaapelointiaste, 0,4 kV	47,7	%
Sähkö- ja kytkinasemat, 110 kV ja 45 kV	34	kpl
Muuntamoita, 1 - 20 kV	5324	kpl
Pylväitä, 0,4 – 20 kV	138302	kpl
Jakokaappeja, 0,4 – 20 kV	4341	kpl

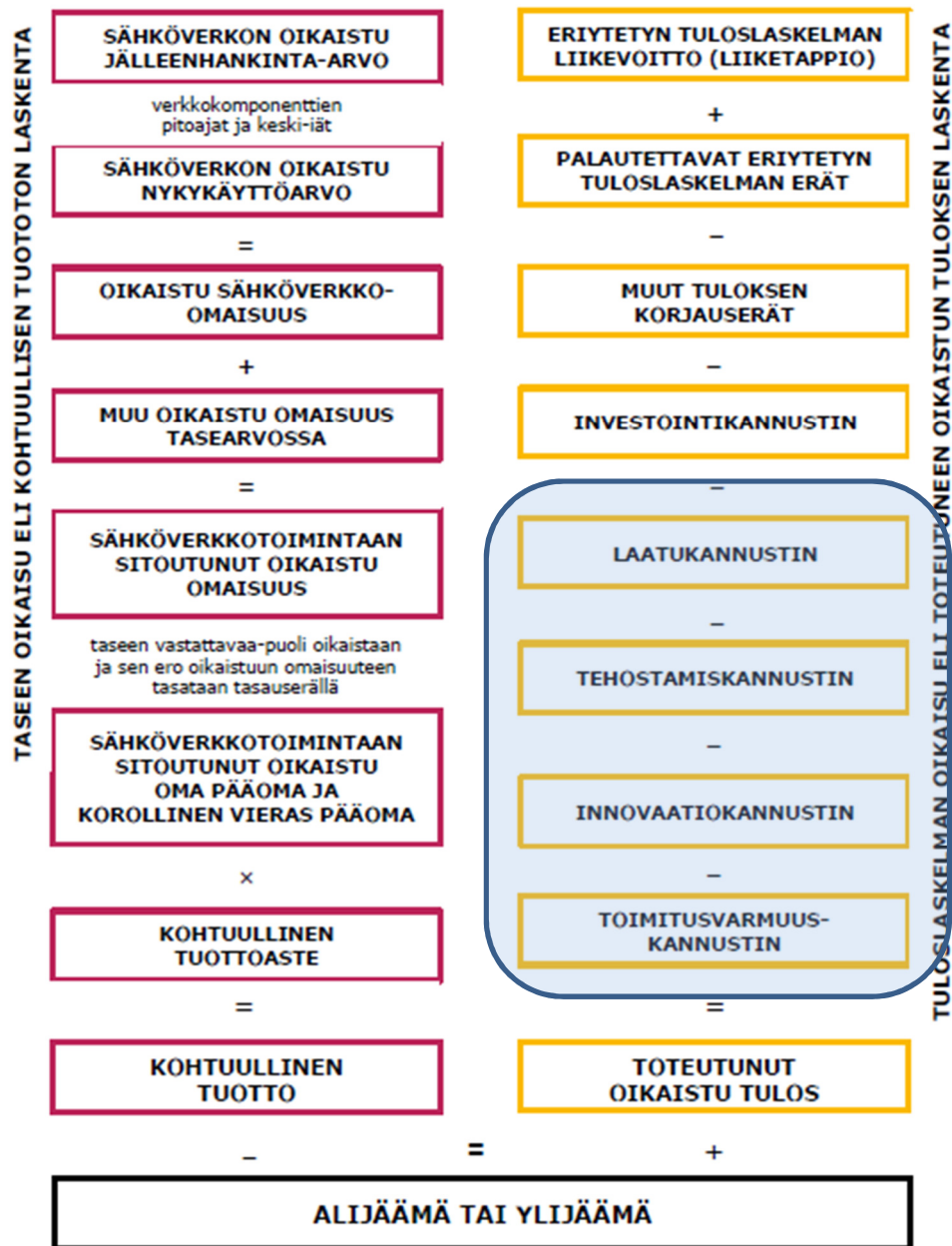
Taulukko 5. Loiste Lämpö Oy:n tunnuslukija ja omaisuuden määriä (Arto Hirvonen, Teams-keskustelu 23.9.2019)

Kaukolämpöasiakkaat, liittymät	1653	kpl
Kaukolämpöverkko, yhteensä	123,5	km
Kaukolämpökaivot, yhteensä	700	kpl
Lämpökeskukset, yhteensä	7	kpl

4.1 Toimintaympäristö ja regulaatio

Loisteen liiketoimintoja säätelevät samat lait ja asetukset kuin muitakin yrityksiä Suomessa. Eri liiketoiminnoilla on hieman erilaiset haasteensa johtuen toiminnan luonteesta ja toiminta- ja kilpailuympäristöstä. Erityispiirteinä voidaan Loisteen toiminnoissa pitää harvaa asutusta ja Kainuun ikääntyvää ja vähenevää väestöä.

Eniten sääntelyä tuo Kajave Oy:n harjoittama sähköverkkoliiketoiminta. Sähköverkkoliiketoiminta on luonnollisena monopolina viranomaisen reguloimaa ja sitä ohjataan erillisellä lainsäädännöllä sekä Energiaviraston valvontamenetelmien avulla. Verkonhaltijakohtainen tuotto ja vuosittain muodostuva yli- tai alijäämä määritellään kuvan 16 mukaisesti.



Kuva 16. Energiaviraston valvontajaksojen 2016-2019 ja 2020-2023 valvontamenetelmät (Energiavirasto 2019a, 6)

Kuvaan 16 on merkitty sinisellä kuviolla ne valvontamallin osatekijät, joihin voidaan suoraan vaikuttaa kunnossapidon keinoin. Valvontamallin käsittely on muilta osin rajattu pois tästä opinnäytetyöstä.

Laatukannustimen avulla pyritään kannustamaan verkonhaltijaa saavuttamaan vähintään sähkömarkkinalain vaatima vähimmäistaso. Kannustimen laskenta tehdään asiakaskeytysten tunnuslukujen perusteella. (Energiavirasto 2019a, 66)

Tehostamiskannustimen kautta pyritään kannustamaan verkonhaltijaa toimimaan kustannustehokkaasti. Energiavirasto laskee yrityskohtaisen euromääräisen tehostamistavoitteen yleisen tehostamistavoitteen ja toteutuneiden yrityskohtaisten kustannusten perusteella. Tehokkuusrintaman ja yhtiökohtaisen tehokkuusluvun avulla on mahdollista vertailla eri verkonhaltijoiden tehokkuutta. (Energiavirasto 2019a, 76-81)

Innovaatiokannustin antaa verkkoyhtiöille mahdollisuuden kehittää ja käyttää innovatiivisia teknisiä ja toiminnallisia ratkaisuja omassa toiminnassaan ja vähentää niiden kustannuksia toteututta oikaistua tulosta laskettaessa. Innovaatiokannustimen puitteissa kehitettyjen hankkeiden tulosten on oltava julkisia ja siten koko toimialan hyödynnettävissä. (Energiavirasto 2019a)

Toimitusvarmuuskannustin muodostuu kahdesta osasta: toimitusvarmuuskriteerien takia tehtyjen ennenaikaisten korvausinvestoinneista ja kunnossapito- ja varautumistoimenpiteistä. Kunnossapito- ja varautumistoimenpiteiksi lasketaan esimerkiksi avojohtoverkon johtoalueen vierimetsän hoitotoimenpiteet. (Energiavirasto 2019a, 94-99)

Kaukolämpöliiketoiminta kilpailee nykyään muiden lämmitysratkaisujen kanssa erityisesti omakoti-, rivitalo- ja teollisuuskiinteistöjen kanssa. Tiiviisti rakennetuissa kaupunkikeskustoissa tai suurta lämmitystehoa vaativissa kohteissa kaukolämmön kilpailukyky on suhteellisen hyvä. Kaukolämmön kilpailukykyyn määrittävät lämmön tuotanto- ja jakelukustannus. Myös kaukolämpöliiketoiminnassa kustannustehokkuus on tärkeää ja sitä on parannettava koko ajan varautuen samalla lämmön tuotannon haasteisiin, joita tulee esimerkiksi tuotannon päästöjen alentamisesta.

Vesivoiman tuotanto kilpailee sähkömarkkinoilla muiden tuotantomuotojen kanssa markkinaehtoisesti. Vesivoimatuotanto on nopeasti säätyvää ja vähäpäästöistä tuotantoa, jolle on ominaista hyvä luotettavuus. Vesivoiman tuotantokustannus on suhteellisen matala, joten sen kilpailukyky tuotantomuotona on varsin hyvä.

4.2 Loisteen kunnossapitotoiminnot ja käytännöt, nykytilan määrittely

Loisteen kunnossapito jakautuu karkeasti neljään osaan: jakeluverkot, sähköasemat, kaukolämpöliiketoiminta ja vesivoima. Kaikkien osa-alueiden kunnossapidon suunnittelu tehdään itse, mutta varsinaisen työn tekemisen suunnittelun ja työt hoitaa urakoitsija, jolle työ on annettu tehtäväksi joko kumppanuussopimuksen tai kilpailutuksen perusteella.

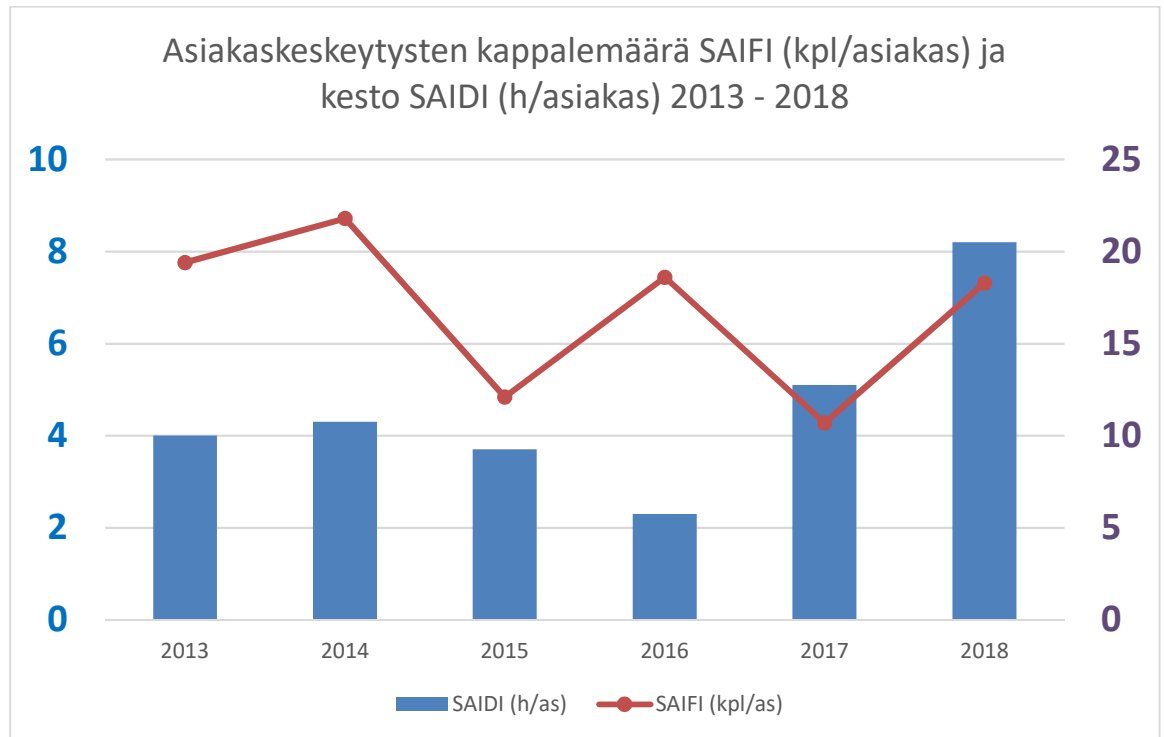
Kunnossapito perustuu nykyisellään pitkälti jaksottaiseen kunnossapitoon. Esimerkiksi jakeluverkon johtokaturaivaukset tehdään määrävuosin, kaukolämpökaivojen huolto joka kesä ja sähköasemien suurjännitelaitteiden huollot valmistajan suosittelemalla huoltovälillä.

Kunnossapitoa suunnitellaan ja hallitaan useilla eri järjestelmillä ja ohjelmilla. Käytössä on kaksi eri kunnossapitojärjestelmää, joiden ominaisuudet poikkeavat toisistaan. Jakeluverkoissa käytetään karttapohjaista järjestelmää ja muissa toiminnoissa laitehierarkiaan perustuvaa järjestelmää.

Nykyinen jakeluverkkojen käyttämän verkkotietojärjestelmän tietomalli ei optimaalisella tavalla tue koko toimintaan liittyviä tietovirtoja, prosessien hallintaa eikä yksittäisten komponenttien elinkaarenhallintaa, vaan erilliset sovellukset jäävät hieman liikaa omiksi saarekkeikseen. (Niskanen 2020)

Sähköverkot

Kunnossapitoa mitataan pääsääntöisesti taloudellisen tarkastelun pohjalta, budjetti ohjaa voimakkaasti tekemistä. Toiminnan onnistumisen mittareina käytetään jakeluverkkojen osalta alan yhteisiä mittareita, sähkönjakelun keskimääräistä keskeytysaikaa minuuteissa per asiakas (SAIDI) (kuva 17), sähkönjakelun keskeytysten keskimääräistä lukumäärää per asiakas (SAIFI) (kuva 17) ja keskeytyksestä aiheutunutta haittaa (KAH) (kuva 18). (Ismo Reinikka, Teams-keskustelu 24.9.2019)

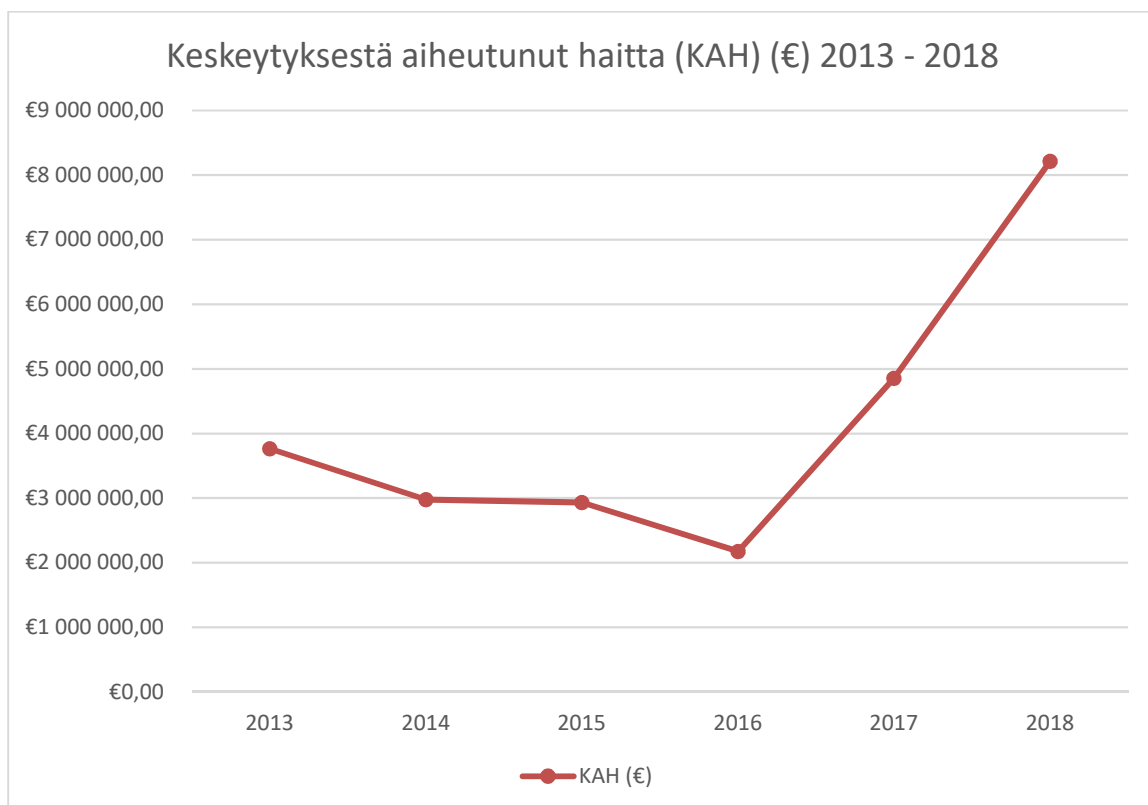


Kuva 17. Sähköverkkoliiketoiminnan asiakaskeskeytysten tunnuslukuja 2013 -2018 (Ismo Reinikka, Teams-keskustelu 24.9.2019)

Asiakaskeskeytysten ja niiden asiakkaille aiheuttamien haittojen seuraaminen on suhteellisen hyvällä tolalla. Sähköverkkoliiketoiminnan regulaatiomalli pakottaa keräämään asiakaskeskeytysten tunnusluvut vakioidulla tavalla, joten ne ovat vertailukelpoisia eri yhtiöiden kesken.

Asiakaskeskeytykset koostuvat kahdesta eri tekijästä, suunnitelluista työkeskeytyksistä ja odottamattomista häiriökeskeytyksistä. Sähköverkoasiakkailta vuotuiset vaihtelut keskeytysten määrissä johtuvat enimmäkseen sään ääri-ilmiöistä: lumikuorma, myrskyt tai ukkoset aiheuttavat eri tyyppisiä keskeytyksiä asiakkaille vaihtelevia määriä.

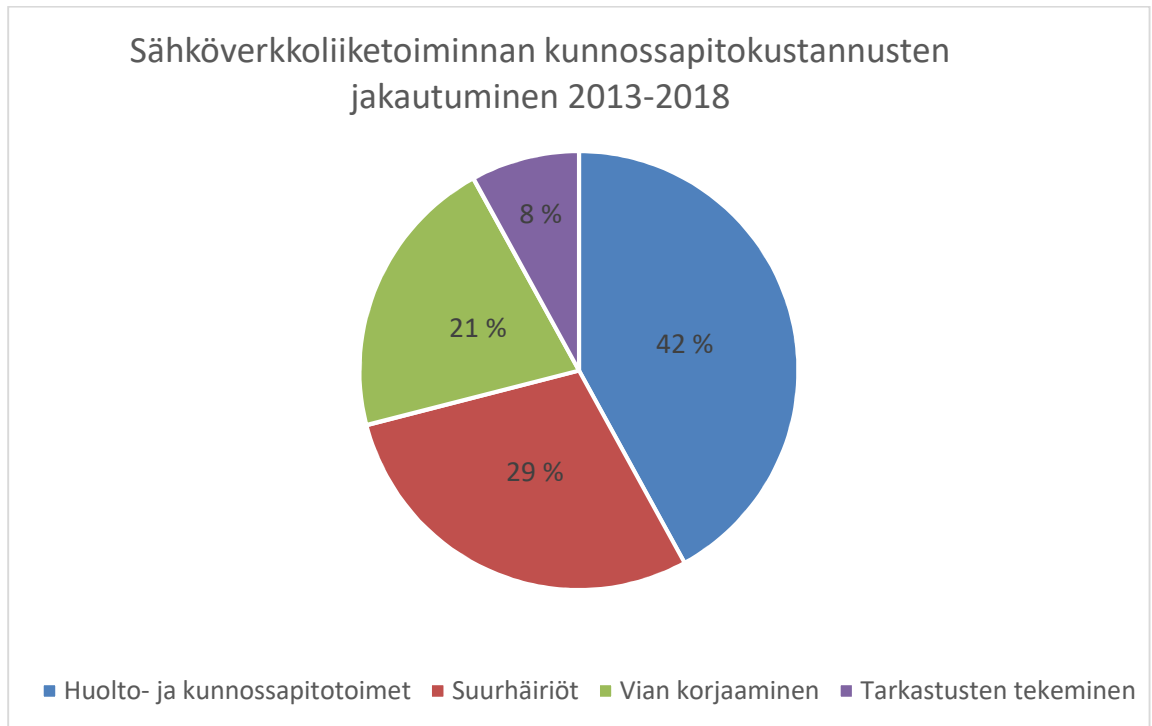
Asiakaskeskeytyksistä lasketaan niin sanottua KAH-arvoa (Keskeytyksestä Aiheutunut Haitta). Kuten kuvasta 18 nähdään, vuosittainen KAH vaihtelee voimakkaasti sään mukaan: 2017-2018 vuodenvaihteessa Kainuussa olleet lumikuormaongelmat nostavat vuoden 2018 KAH-arvon nelinkertaiseksi esimerkiksi vuoden 2016 arvoon nähden.



Kuva 18. Sähköverkkoliiketoiminnan asiakaskeskeytyksistä aiheutunut, energioilla painottamaton laskennallinen haitta 2013 -2018 (Ismo Reinikka, Teams-keskustelu 24.9.2019)

Avojohtotekniikkaan nojaavan sähkönjakeluverkon kunnossapitokustannukset ovat erittäin voimakkaasti säästä riippuvia. Kuvan 19 mukaisesti viankorjaus (ml. suurhäiriöt) on ylivoimaisesti suurin yksittäinen kustannuserä sähköverkkoliiketoiminnassa.

Vuosien 2013-2018 aineistoa tarkasteltaessa on kuitenkin syytä huomioida, että tarkastelujaksolle sattui erittäin paha lumikuormaongelma vuosien 2017-2018 vaihteessa. Voidaan ajatella, että kyse on yksittäisestä pahasta vuodesta, jonka tilastollinen toteutuminen on harvinaista. Kuitenkaan mikään ei takaa, etteikö samanlaisia tai jopa pahempia ongelmia voisi olla useana vuonna peräkkäin.



Kuva 19. Sähköverkkoliiketoiminnan kunnossapitokustannusten jakautuminen 2013-2018 (Jani-Pekka Pantti, sähköposti 29.5.2019)

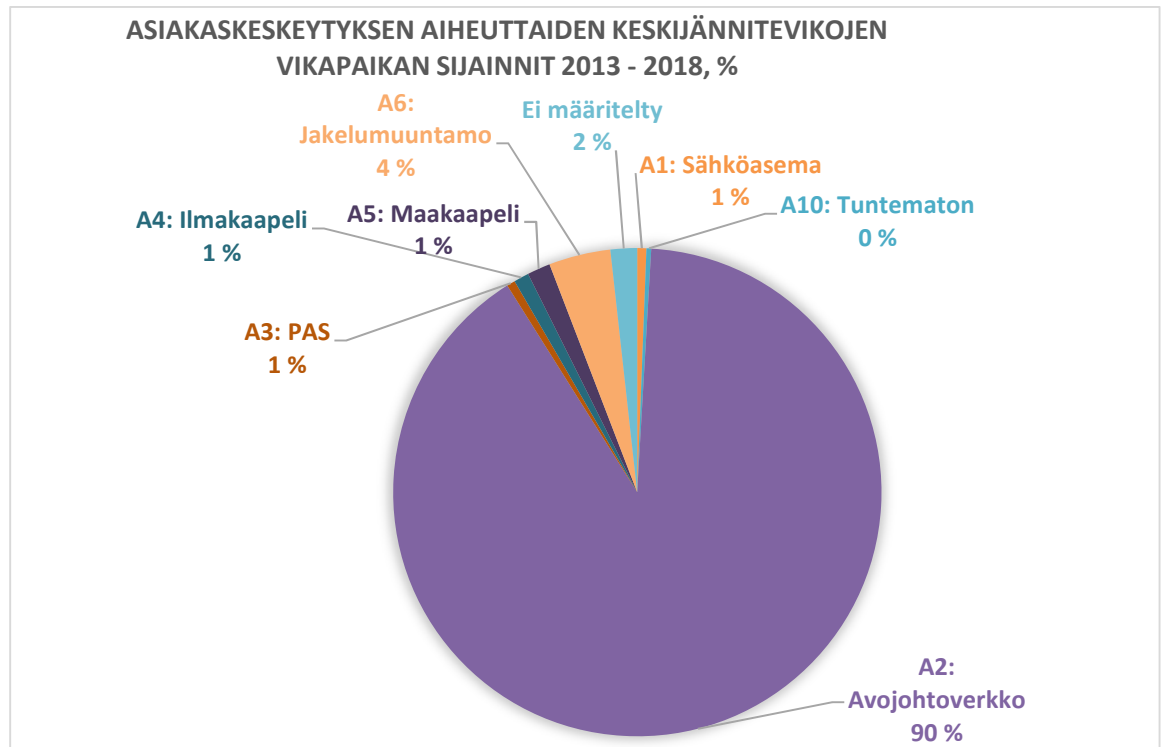
Sähköverkossa (suur-, keski- ja pienjänniteverkot) olleiden pysyvien asiakaskeytysten vikojen aiheuttajat ovat jakaantuneet seuraavasti käytöntukijärjestelmään 2013-2018 tehtyjen kirjausten perusteella:

- luonnonilmiöt 56 % (tuuli, lumi, myrsky, jää, eläimet)
- ulkopuolisten toiminta 13 % (maankaivu, puun kaato, muu syy, ilkivalta)
- verkonhaltijan toiminta 2 % (asennus, hoito, käyttö, ylikuorma)
- rakenneviat 15 % (eristinrikko, orsi poikki jne.)
- muut 14 % (tuntematon tai muu syy).

Kuten aiheuttajien jakaumasta nähdään, asiakkaan kokema jakelukeskeytys johtuu huomattavan suurella todennäköisyydellä jostain muusta kuin itse sähköverkon kunnosta johtuvasta syystä. Saman tyyppiseen jakaumaan on päätyneet Santeri Hirvonen Elenialle 2017 tekemässään diplomityössä (Hirvonen 2017). Jakauma on hyvin samanlainen ainoastaan Kajave Oy:n rakennevikojen ja verkonhaltijan toiminnan aiheuttamien määrien poiketessa alaspäin selvästi muista kirjatuihin aiheuttajiin.

Muiden syiden aiheuttajien 14 % koostuu hyvin pitkälti yli kolme minuuttia kestäneistä häiriöistä, joissa katkaisija on ohjattu käsin kiinni. Käsihjauksia tehdään epäonnistuneiden aikajälleenkytkentöjen jälkeen ja sellaisille johtolähdöille, joissa jälleenkytkennät eivät ole käytössä. Alle kolmen minuutin asiakaskeytykset tilastoidaan joko pika- tai aikajälleenkytkennöiksi.

Sähköasemien vikaantumista suurin osa on erilaisia apulaitteiden vikaantumisia, asiakkaille häiriöitä aiheuttavia primääripiirien vikoja on vähän (kuva 20).

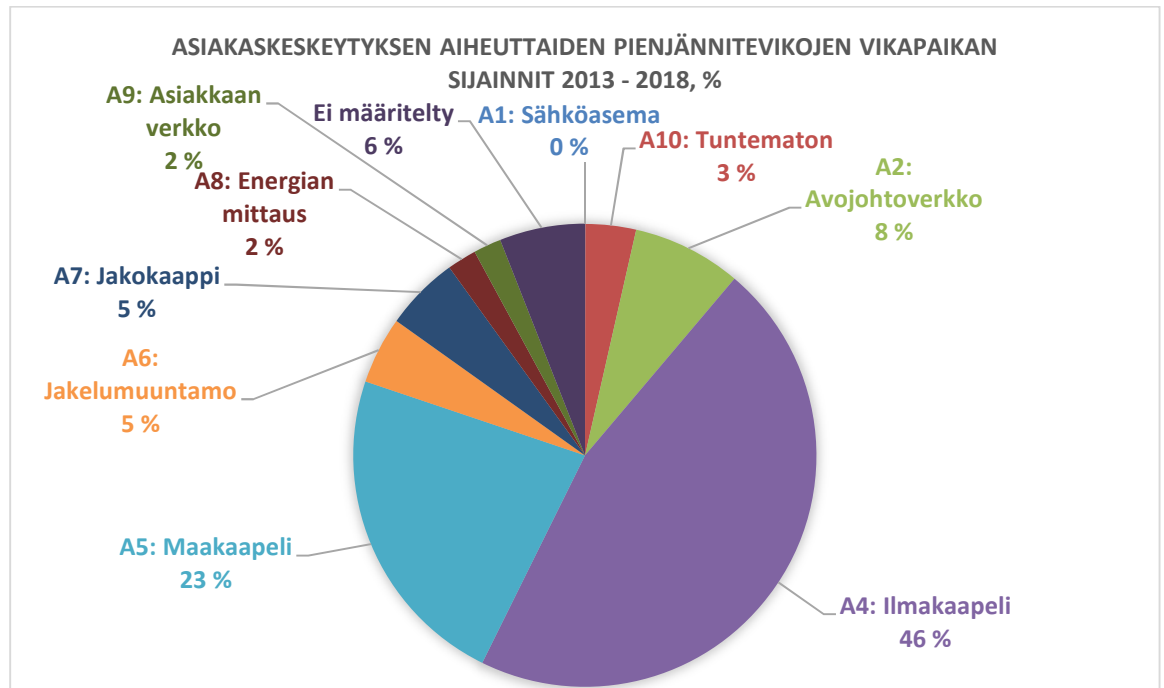


Kuva 20. Sähköverkkoliiketoiminnassa asiakaskeytyksen aiheuttaneiden keskijännitevikojen vikapaikan sijainnit 2013 – 2018, %

Kajave Oy:n asiakaskeytyksen aiheuttaneista vioista 90 % on sijoittunut avojohtoverkkoon. Tämä on luonnollinen korrelaatio vikojen aiheuttajakaudan kanssa: avojohtoverkko on vika herkkä ulkoiselle toimintaympäristölle ja sen kunto itsessään ei näyttele merkittävää roolia vikaantumisten syissä.

Pienjänniteverkon vikapaikkojen sijainnissa on huomattavasti enemmän hajontaa kuin keskijännitteellä (kuva 21). Korkeampi maakaapelointiaste näkyy selvästi ja vaikutusta on myös sillä, että ilmakaapelina käytetty eristeellä päällystetty pienjännitejohto kestää puun nojaamisen linjaan toisin kuin keskijänniteavojohto. Tämä vähentää merkittävästi asiakkaan kokemia sähkökatkoja,

joitka puiden kaatumista pienjännitejohdoille voisivat aiheutua. Kääntäen kuvassa 21 on pienjännitejohtopituuksiin huomattavan ylliedustettuna vielä vähäisessä määrin käytössä olevat avojohdotekniikalla toteutetut pienjännitejohdot (8%).



Kuva 21. Sähköverkkoliiketoiminnassa asiakaskeskeytyksen aiheuttaneiden pienjännitevikojen vikapaikan sijainnit 2013-2018

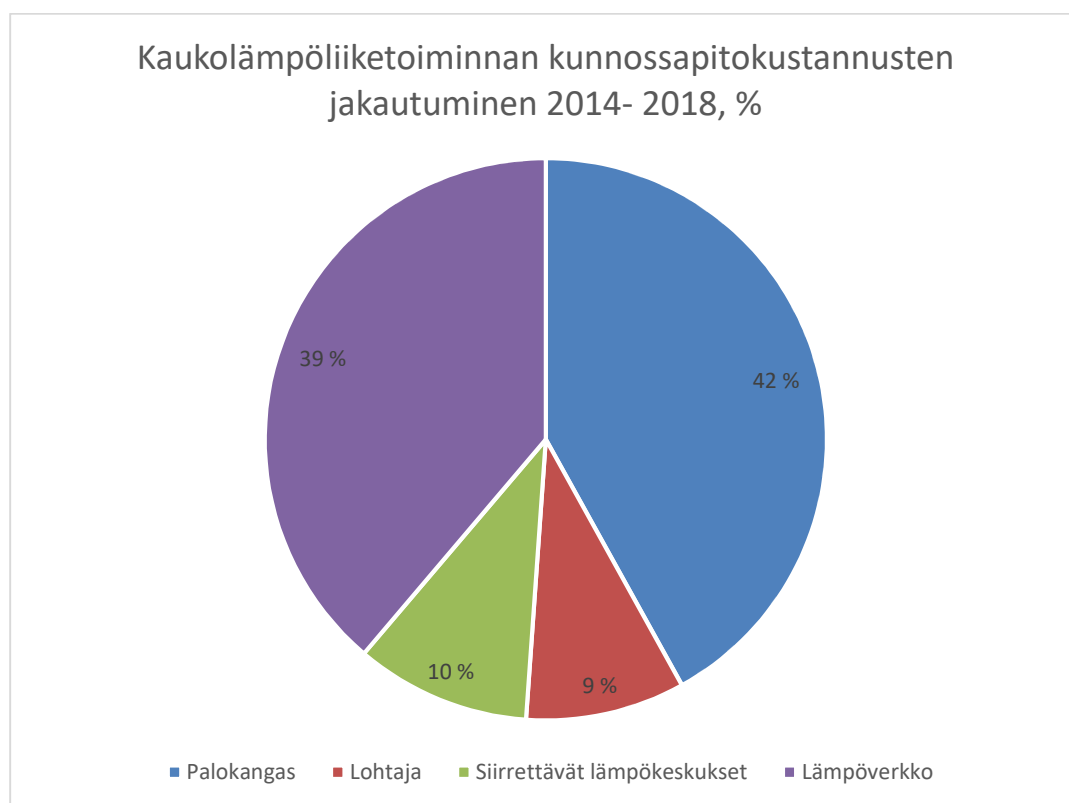
Kunnossapidon tunnuslukujen keräämisessä on haasteita hieman ylimalkaisen taloudellisen tai toiminnallisen kirjaamisen ja jaottelun takia. Samaan ongelmaan on törmännyt Markku Kylmänen Oulun Seudun Sähkö Verkkopalvelut Oy:lle tekemässään opinnäytetyössä Sähköverkkoyhtiön tehokkuusanalyysi ja tehostamiskohteiden tunnistaminen (Kylmänen 2018)

Parhaalla tolalla toiminnan mittaamisessa ollaan sähkömittareiden luennassa ja saatujen lukemien validoinnissa. Osittain tähän on kannustanut tarve toimittaa mittauslukemat eteenpäin sovituisissa määräajoissa. Sama koskee asiakaskeskeytyksiä aiheuttaneita vikoja.

Kaikkien käyttöpaikkojen mittauslukemien saantia, eli mittausjärjestelmän luotettavuutta, seurataan neljän tunnin välein päivittyvällä mittarilla. Lisäksi palveluntarjoajan suorituskykyä seurataan palvelutasomittareilla (SLA). Tuntiaikasarjojen toimitukselle on asetettu eri palvelutasoja kuvaavat aikarajat, joihin pääsemistä seurataan kuukausiraporttien avulla. (Jari Rusanen, sähköposti 13.9.2019)

Kaukolämpö ja tuotantolaitokset

Kaukolämpöliiketoiminnassa kunnossapitoa kohdistetaan kaukolämpöverkkoon ja varatuotantolaitoksiin. Kunnossapidon kustannusten kirjaaminen on tehty hieman eri tavalla kuin sähköverkkoiminoissa (kuva 22), joten liiketoimintojen kunnossapitokustannuksia ei voida suoraan verrata. Dataa kaukolämmön kunnossapitotoiminnoista on myös saatavilla huomattavasti vähemmän kuin sähköverkkojen kunnossapidosta johtuen pitkälti kunnossapidon tietojärjestelmän puuttumisesta.



Kuva 22. Kaukolämpöliiketoiminnan kunnossapitokustannusten jakautuminen 2013 - 2018 (Saara Rimpiläinen, sähköposti 23.9.2019)

Kaukolämpöliiketoiminnan suurin yksittäinen kunnossapitokustannus kohdistuu Palokankaan lämpökeskukseen. Lämpöverkolle kirjattu kunnossapitokustannus on 38 % kokonaisuudesta, joten lämmön varatuotantolaitokset muodostavat suurimman osan kustannuksista, vaikka niiden käyttö on satunnaista.

Kaukolämpöliiketoiminnan kunnossapitokustannukset ovat nousseet huomattavasti viimeisten parin vuoden aikana (kuva 23). Nousua on tapahtunut kautta linjan kaikissa kuvan 24 mukaisesti

eritellyissä liiketoiminnan osissa. Vuotta 2013 ei voitu ottaa tilastoon mukaan kirjaamisessa ta-
pahtuneiden muutosten takia.



Kuva 23. Kaukolämpöliiketoiminnan kunnossapitokustannusten kehitys 2014 - 2018 (Saara Rim-
piläinen, sähköposti 23.9.2019)

Kaukolämpövioista (kuva 24) suurimman osan ovat aiheuttaneet työ- ja asennusvirheistä johtuvat
vuotavat suojakuoren liitokset, vuotavat kaivon kannet ja maanpainumat. (Arto Hirvonen, sähkö-
posti 9.7.2019)



Kuva 24. Kaukolämpöverkon viat 2013-2018, kpl (Arto Hirvonen, sähköposti 9.7.2019)

Kaukolämpö- ja tuotantoliiketoimintojen kunnossapidon tunnuslukuja on saatavilla heikosti joutuessa siitä, että töitä ei ole hallittu järjestelmissä vaan esimerkiksi sähköposteilla ja yksittäisillä taulukoilla. Tästä syystä esimerkiksi vesivoimalaitoksen vikataajuutta ei voida laskea tai se on huomattavan työlästä käsityötä.

5 Tutkimus

5.1 Tutkimuskysymys

Tämän opinnäytetyön alkuperäinen tutkimuskysymys oli seuraava:

Mikä tunnettu kunnossapitostrategia palvelisi parhaiten Loiste- konsernin tarpeita ja mitä hyötyä sen avulla voisi saavuttaa nykyiseen toimintamalliin verrattuna?

Teoriatarkastelua tehtäessä tuli selväksi, että kyseiseen kysymykseen ei ole mahdollista tämän tutkimuksen puitteissa löytää vastausta. Aiheen laajuus, toimintatapojen hajanaisuus, osaaminen ja organisaation kypsyys siirtyä kunnossapidossa suoraan esimerkiksi puhtaan RCM:n tai Six Sigman käyttämiseen ei ole riittävä, vaan on syytä lähteä tekemään ja oppimaan pienemmin askelin.

Työn ohjaajien kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta tutkimuskysymykseksi muotoutui yleisempi, paremmin nykytilaa vastaava:

Mitä asioita tulee huomioida Loisteen kunnossapitostrategiaa laadittaessa?

Tutkimuskysymyksen uudelleenasettelu mahdollisti myös ajattelun laventamisen: joko tai -ajattelusta päästiin sekä että- ajatteluun: orjallisen metodien välillä valitsemisen sijaan voidaan hakea vastauksia vapaammin juuri tutkittavan yrityksen tarpeisiin. Käsiteltäviä aiheita oli toki pakko rajata tutkimukseen käytössä olevan ajan ja resurssien puitteissa.

Tutkimusosion tavoitteena oli myös antaa vastauksia ennen työn aloittamista tutkijaa vaivanneisiin kysymyksiin kunnossapitoajattelun ja kunnossapidon toimintatapojen eroavaisuuksiin valmistavan teollisuuden ja energiateollisuuden välillä. Onko raskaan teollisuuden hyödyntämien strategioiden ja toimintamallien hyödyntäminen järkevää ja ylipäättään mahdollista myös energialalla? Onko raskas teollisuus huomattavasti edellä energiayhtiötä kunnossapidon saralla?

5.2 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on käytetty puolistrukturoitua teemahaastattelua. Kyseessä on siis laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Koska tutkimuksessa haluttiin selvittää kunnossapidon johtamisen ylätasolla vaikuttavia yrityskohtaisia asioita ja ajattelumalleja, laadullinen

tutkimus antaa mahdollisuuden käsitellä aihetta vapaasti haastateltavan kanssa: mennä syvemmälle niissä asioissa, jotka vaikuttavat kiinnostavilta ja toisaalta ohittaa asiat, jotka eivät ole kiinnostavia tai haastateltavalla ei ole niistä tietoa.

Kun halutaan selvittää, mitä ihminen jostain asiasta ajattelee, on järkevää kysyä sitä suoraan häneltä itseltään. Haastattelu on joustava menetelmä tiedon keräämiseen: sen aikana on mahdollista tehdä tarkennuksia, selventää ilmausten sanamuotoja ja käydä keskustelua haastateltavan kanssa. Hyödyllistä on myös se, että kysymykset voidaan esittää siinä järjestyksessä kuin tutkija näkee tarkoituksenmukaiseksi. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 84-86)

Teemahaastattelussa haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista haastattelija ja haastateltava keskustelevat. Haastateltavien valinnassa voidaan kvalitatiivisesti suuntautuneessa tutkimuksessa puhua harkinnanvaraisesta näytteestä, koska tilastollisten yleistysten sijaan pyritään ymmärtämään tutkittavaa ilmiötä syvällisemmin. (Hirsjärvi & Hurme 2000)

Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset laaditaan ennakkoon, mutta niiden järjestystä ja tarkkoja sanamuotoja voi haastattelija vaihtaa haastattelun kulun mukaan parhaaksi katsomikseen. Kysymyksiä voidaan haastattelun kuluessa myös jättää pois tai lisätä tarpeen mukaan. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2014, 108)

Tyypillinen haastattelun kestoaika on tunnista kahteen. Haastattelu on aina vuorovaikutustilanne haastattelijan ja haastateltavan välillä, joten sen rakenne on suunniteltava etukäteen ja sitä on johdettava haastattelijan toimesta. Haastattelu kannattaa yleensä äänittää tai videoida, koska siten haastattelutilanteeseen on helppo myöhemmin palata tarkempaa analysointia varten. (Ojasalo ym. 2014, 107)

Tässä tutkimuksessa teemahaastattelu valikoitui tutkimusmenetelmäksi aiheen moniulotteisuuden ja vaikeahkon rajaamisen takia. Strategiatyöhön ja sen vaikutuksiin liittyy erittäin paljon ulottuvuuksia aina yrityksen vuosien saatossa muotoutuneesta kulttuurista yrityksessä käytettyihin tietojärjestelmiin. Teemahaastattelu sopi tässä tapauksessa myös tutkimusmenetelmäksi eri toimialoilla hieman eri tarkoitukseen käytetyn terminologian takia. Samoista asioista voidaan käyttää hieman eri termejä, joten niitä pystytään selventämään ja tarkentamaan haastattelun kuluessa toisin kuin esimerkiksi haastattelulomakkeita käytettäessä.

5.2.1 Aineiston hankinta

Tämän tutkimuksen aineisto hankittiin puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla. Haastattelut tehtiin vastaajien omissa toimipisteissä ja niille varattiin aikaa kaksi tuntia. Keskusteltavat teemat lähetettiin aikavarauksen yhteydessä etukäteen haastateltaville. Saatesanoissa mainittiin, että erillistä valmistautumista haastatteluun ei tarvita.

Haastattelija kävi läpi haastattelun aluksi liitteen yksi mukaisen haastattelurungon, jossa kerrattiin tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet, tutkimusetiikka ja pyydettiin lupa haastattelun nauhoittamiseen. Nauhoittamiseen liittyen mainittiin erikseen, että nauhoitetta käytetään ainoastaan siihen tarkoitukseen, että varsinaisia muistiinpanoja analysoitaessa joku asia on tarkastettava jälkikäteen ts. haastattelun aikana tehdyt muistiinpanot ovat epäselvät tai niissä on jokin ristiriita. Haastattelunauhoitteita ei litteroitu.

5.2.2 Aineiston analyysi

Analysointi aloitetaan yleensä kirjoittamalla haastattelu auki, eli litteroimalla. Jos haastattelulla kerätään aineistoa, jossa vain sisällöllä on merkitystä, litterointi voidaan tehdä ylimalkaisemmin kuin siinä tapauksessa, että esimerkiksi käytetyillä sanoilla on merkitystä tutkimuksen kannalta. (Ojasalo ym. 2014, 107)

Tämän tutkimuksen aineisto analysoitiin käymällä teemahaastatteluiden muistiinpanot läpi ja taulukoimalla tärkeimmät havainnot haastatteluittain ja teemoittain samaan taulukkoon. Taulukoinnin jälkeen havainnot käytiin teemoittain läpi ja taulukkoon koostettiin yhteenveto kustakin teemasta.

Yhteenvetoa tehtäessä huomioitiin erityisesti haastateltavien painotukset ja se, oliko haastateltavista useampi samaa mieltä muiden kanssa tai erosiko jonkun haastateltavan mielipide selvästi muista.

Johtopäätökset koko haastattelusta koostettiin vasta, kun haastattelujen tärkeimmät huomiot oli kirjoitettu auki teemoittain opinnäytetyöhön. Johtopäätösten ja tulosten osalta on pyritty ottamaan huomioon erityisesti Loisten kunnossapitoon vaikuttavia asioita. Haastattelujen perusteella tehdyssä analyysissä on pyritty keskittymään yksittäisten asioiden sijaan enemmänkin taust-

talla vaikuttaviin ilmiöihin ja muutosvoimiin unohtamatta kunnossapidon yleistä teoriapohjaa. Yksittäisiä asioita on käytetty esimerkkinä selventämään ja konkretisoimaan lukijalle kulloinkin käsiteltävää aihetta.

5.2.3 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksen eettisyys edellyttää, että tutkimuksen teossa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu, että (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 23-24):

1. Noudatetaan tiedeyhteisön tunnustamia toimintatapoja.
2. Tutkimuksen teossa sovelletaan tieteellisen tutkimuksen kriteerit täyttäviä tiedonhankinta-, tutkimus- ja arviointimenetelmiä sekä avoimuutta tutkimusten tulosten julkaisussa.
3. Otetaan huomioon muiden tutkijoiden työt ja saavutukset asianmukaisesti antaen niille se arvo, joka niille kuuluu.
4. Tutkimuksen suunnittelu, toteutus ja raportointi on tehty yksityiskohtaisesti ja tieteellisen tiedon vaatimusten mukaisesti.
5. Tutkimusryhmän jäsenten asema, oikeudet, vastuut, velvollisuudet, tutkimustulosten omistajuus ja aineistojen säilytys on määritelty kaikkien osapuolten hyväksymällä tavalla ennen tutkimuksen aloittamista tai tutkijan liittymistä tutkimusryhmään.
6. Rahoituslähteet ja muut merkittävät sidonnaisuudet ilmoitetaan tutkimukseen osallistuville ja julkaistaan tutkimuksen tulosten ohessa.
7. Noudatetaan hyviä hallintokäytäntöjä ja huolehditaan hyvästä henkilöstö- ja taloushallinnosta.

Tutkijan on vältettävä epärehellisyyttä tutkimuksen kaikissa vaiheissa. Toisten tekstiä tai omia tutkimuksia ei saa plagioida. Tutkimuksen tuloksia ei saa seipitellä tai kaunistella eikä yleistää ilman kritiikkiä. Tutkimuksen raportoinnin on oltava kattavaa ja se ei saa johtaa harhaan. Toisten tutkijoiden osuutta tutkimuksen teossa ei saa vähätellä ja tutkimuksen tekoon myönnettyä rahoitusta ei saa väärinkäyttää. (Hirsjärvi ym. 2009, 26-27)

Haastattelututkimuksen eettisyyden ja hyvän tutkimustavan mukaisesti haastateltaville kerrattiin ennen haastattelua seuraavat asiat:

1. Tutkimuksen tarkoitus ja tavoite
2. Tutkimuksen eettisyys
 - a. Osallistuminen tutkimukseen on täysin vapaaehtoista.
 - b. Haastateltava voi keskeyttää tai peruuttaa osallistumisensa milloin haluaa.
 - c. Haastateltavalla on oikeus kieltää itseään koskevan aineiston käyttö tutkimuksessa.
 - d. Haastattelussa esille tulleet tiedot ovat luottamuksellisia: haastattelun aikana saatuja tietoja ei luovuteta ulkopuolisille eikä niitä hyödynnetä mihinkään muuhun kuin luvattuun käyttötarkoitukseen.
 - e. Haastattelututkimukseen osallistujan nimeämiseen opinnäytetyössä antaa luvan haastateltava.
 - f. Haastateltavalla on oikeus odottaa haastattelijan noudattavan sopimuksia ja olemaan vaarantamatta tutkimuksen rehellisyyttä.
3. Haastattelun nauhoittamiseen luvan antaa haastateltava.

5.3 Haastattelut

5.3.1 Haastateltavat

Haastateltaviksi haluttiin pitkään kunnossapidon parissa toimineita, kokeneita kunnossapidon ammattilaisia harkinnanvaraiseksi näytteeksi. Toisaalta vastapainoksi haluttiin näkemyksiä liiketoimintajohdosta, koska kunnossapito on liiketoiminnan kanssa kiinteässä yhteistyössä ja olennainen osa liiketoiminnan menestystä tutkimuksessa käsitellyillä toimialoilla, sekä valmistavassa teollisuudessa että energia-alalla.

Loisteelta haastatteluun osallistui kolme henkilöä: sähköverkkoyhtiön toimitusjohtaja, rakennuttamisyksikön liiketoimintajohtaja ja sähköverkkojen kunnossapitopäällikkö.

Yrityksen johdon näkökulman haastattelututkimukseen toi Loiste-konsernin tytäryhtiön, sähköverkkoliiketoimintaa harjoittavan Kajave Oy:n toimitusjohtaja Heikki Juntunen. Haastatteluhetkellä Juntunen toimi myös konsernin talousjohtajana. Juntusella on energia-alan työkokemusta noin 17 vuotta, josta valtaosa taloushallinnon johtotehtävistä.

Rakennuttamisyksikön liiketoimintajohtaja Esko Ainasojalla on monipuolinen kokemus voimalaitosten, kaukolämpölaitosten ja sähköverkkojen rakentamisesta ja kunnossapidosta. Kokemusta Ainasojalla on sekä tilaajan että urakoitsijan rooleissa toimimisesta. Yhteensä Ainasoja on työskennellyt energia-alalla useiden eri yritysten palveluksessa yli 25 vuotta.

Kunnossapitopäällikkö Eetu Niskanen vastaa Kajave Oy:n alue- ja sähkönjakeluverkkojen kunnossapidosta. Kokemusta Niskasella on energia-alan kunnossapidosta yli 10 vuotta, ja hän on työskennellyt koko työuransa ajan sähköverkkojen kunnossapidon parissa Loisteella.

Outokumpu Stainless Oy:ltä haastateltiin kahta henkilöä parihaastatteluna: Niko Alaluusua ja Kari Enbuskea.

Reliability Manager Niko Alaluusua vastaa osaltaan luotettavuuden kehittamisestä Outokummun Tornion tehtailla. Kokemusta raskaan teollisuuden kunnossapidosta ja sen kehittamisestä hänellä on yli 15 vuotta.

Sähkökunnossapitoinsinööri Kari Enbuskella on pitkä kokemus raskaasta terästeollisuudesta ja sen sähkökunnossapidosta. Enbuske on työskennellyt Outokummun Tornion tehtailla yli 30 vuotta pääsääntöisesti terässulatolla ja kuumavalssaamalla.

5.3.2 Teemahaastattelun aiheet

Teemahaastattelujen runko on esitetty liitteessä 1. Haastatteluun nostetut teemat pyrittiin valitsemaan siten, että ne vastaisivat tutkimuskysymykseen riittävän kattavasti. Vertaamalla haastavassa toimintaympäristössä, globaalin kilpailun tuloksena syntyneitä valintoja monopolissa toimivan, peruspalvelua rajatulla alueella tuottavan liiketoiminnan valintoihin, voidaan arvioida niitä kunnossapidon valintoja ja keinoja, joilla voidaan kasvattaa kustannustehokkuutta, parantaa laatua ja asiakaskokemusta.

Yhtenä tavoitteena oli selvittää myös, nimeävätkö haastateltavat sellaisia yhteisiä tekijöitä, joiden avulla voidaan saavuttaa kestävää, pitkällistä menestystä. Löytyykö sellaisia kunnossapidon strategisia valintoja, mittareita tai keinoja, joiden avulla voidaan saavuttaa merkittäviä hyötyjä?

6 Tulosten käsittely

6.1 Haastatteluaineiston analysointi

Haastatteluaineisto analysoitiin teemoittain nostamalla esiin merkittävimmät erot tai yhtäläisyydet vastauksissa. Vastaajien tausta, kokemus ja näkemykset kunnossapitoon olivat erilaisia ja se näkyy myös tutkimuksen tuloksissa.

Valmistavan teollisuuden vastaajien käsitys kunnossapidosta, käytetyt termit sekä ihmisten johtamisen merkityksen korostaminen vastasivat huomattavan hyvin teoriaa verrattuna energia-alaa edustaneisiin vastaajiin.

Kutakin teemaa käsittelevän kappaleen alussa on pyritty avaamaan sitä, miksi juuri kyseinen teema valikoitui käsiteltäväksi. Teemoittain on myös pohdittu haastattelujen yhteydessä tehtyjä havaintoja ja pyritty peilaamaan niitä Loisteen nykytilaan.

6.1.1 Kunnossapito-osaaminen on geneeristä, toimialarajat ylittävää osaamista?

Teeman käsittelyllä oli tarkoitus selvittää, miten haastateltavat näkevät eri toimialojen suhtautuvan kunnossapidon osaamiseen yleisesti: ovatko johtaminen, kunnossapitostrategiat, -periaatteet ja käytännöt loppujen lopuksi samoja riippumatta toimialasta ja siten myös toimintaympäristöstä?

Kaikkien vastaajien mielestä ison kuvan, ”ylätason” osalta kunnossapito-osaaminen on geneeristä, toimialarajat ylittävää osaamista. Tätä osaamista ei kuitenkaan kukaan vastaajista määritellyt tarkemmin.

Loisteen vastaajista muut paitsi Ainasoja (2019) painottivat laajan toiminta-alueen ja sen tuomien haasteiden merkitystä huomattavasti. Pitkät välimatkat aiheuttavat sen, että asioita pyritään niputtamaan yhteen (Niskanen 2019). Isona erona valmistavaan teollisuuteen nähtiin myös se, että sähkönjakelu liiketoiminnassa ilmenee yleensä vain osaprosessien keskeytymisiä (Juntunen 2019).

Vastaajien tausta ja työhistoria näkyvät selkeästi kysymykseen vastaamisessa. Ainasoja pitää merkityksettömänä sitä, miltä toimialalta kunnossapidon osaaminen on hankittu, mikäli se on korkea-

tasoista. Yritysten ja toimialojen välillä on isoja eroja kunnossapidon osaamisessa, mutta valmistava teollisuus on selkeä edelläkävijä kunnossapidossa. Hyvää kunnossapidon osaamista on myös ydinvoiman tuotannossa. Energia-alan kunnossapito on yleisesti Ainasojan mielestä jopa kaksikymmentä vuotta jäljessä valmistavan teollisuuden parhaita toimijoita. (Ainasoja 2019)

Yhtenä havaintona teemasta on se, että energialiiketoiminnassa olevat ihmiset näyttävät hyvin homogeenisenä joukkona: lähes poikkeuksetta kunnossapitotoiminnoissa toimivat ihmiset ovat koulutukseltaan sähkötaustaisia. Teollisuuden kunnossapidossa konetekniikkataustaisia ihmisiä on huomattavasti enemmän. Ylipäätään teollisuuden näkemys kunnossapitoon on kokonaisvaltaisempi: samat periaatteet kattavat niin sähkön, mekaniikan, lvi:n ja kiinteistöjen kunnossapidon, vaikka niillä on eri vastuuhenkilöt erilaisilla koulutustaustoilla.

Loisteen kunnossapitäjien ja sitä johtavien ihmisten osaaminen on hankittu lähes kokonaan omassa yhtiössä eikä osaamiseen siksi ole voinut tulla juurikaan vaikutteita muilta toimialoilta ja yrityskulttuureista.

6.1.2 Onko käytössä joku tunnettu kunnossapitostrategia tai toimintamalli?

Kirjallisuudesta on löydettävissä useita erilaisia kunnossapitostrategioita. Tutkijan oman kokemuksen mukaan raskas teollisuus hyödyntää kirjallisuudessa esitettyjä strategioita laajasti, mutta energian jakelussa niitä ei juurikaan ole käytössä. Teeman käsittelyllä pyrittiin ottamaan selkoa siitä, miten vertailtavat yritykset hyödyntävät kirjallisuudessa esiteltyjä strategioita käytännössä.

Loisteella ei ole varsinaista kunnossapitostrategiaa. Keskeytyksistä asiakkaalle aiheutunutta haittaa pyritään minimoimaan, erityisesti on kiinnitetty huomioita keskeytysten lukumäärään. Työmenetelmät ohjaavat osaltaan tekemistä ja sähköturvallisuus on korostetun tärkeää. Osa ohjaavista menetelmistä ei riipu niiden aiheuttamista kustannuksista. (Juntunen 2019)

Loisteen kunnossapito perustuu aikaväleihin. Jakeluverkko ja sähköasemat tarkastetaan määrävällein, jakeluverkko kuuden vuoden ja sähköasemat kahden kuukauden välein. Tarkastushavainnot poikivat kunnossapitotöitä, joiden tekeminen tilataan urakoitsijoilta. Johtokaturaivaukset tehdään suoraan aikaväliperusteisesti, mutta vierimetsänhoito perustuu esimerkiksi puuston kasvun analysointiin. Vierimetsänhoidolla tarkoitetaan johtokadun reunapuustolle tehtäviä toimenpiteitä, joko harvennusta, täsmäpuiden poistoa tai johtokadun levennystä. (Niskanen 2019)

Tutkimuksessa valmistavaa teollisuutta edustavalla Outokummulla kunnossapito on osa tuotantoa: samalla johtamisjärjestelmällä pyritään hallitsemaan sekä tuotantoa että kunnossapitoa. Outokummulla on käytössä Lean, mutta omilla, räätälöidyillä vivahteilla. TPM:n käytöstä on jo pitkä historia, myös RCM:n työkaluja käytetään aktiivisesti, esimerkiksi juurisyyanalyysit ja käyttäjäkunnossapito lasketaan nykyään perustyökaluiksi. Valtaosa kunnossapidosta kuitenkin tehdään edelleen aikaan perustuen. (Alaluusua 2019)

Lean, TPM, RCM ja muut tunnetut kunnossapitostrategiat ovat laajasti käytössä valmistavassa teollisuudessa, mutta Loisteella niitä ei ole käytetty eivätkä Loisteen haastateltavat niitä tunne. Sama pätee energiatoimialaan yleisemminkin, pois lukien ison mittakaavan energiantuotanto (Ainasoja 2019).

Tarveperustaiseen tai riskiperusteiseen kunnossapitoon siirtyminen on ongelmallista jakeluverkkojen komponenttien osalta, koska kunnan mittaaminen on vaikeaa. Iso verkkoalue aiheuttaa haasteita esimerkiksi riskien arviointiin. (Niskanen 2019)

Sähkönjakelutekniikka on hyvin yksinkertaista verrattuna valmistavan teollisuuden käyttämiin tekniikoihin. Jakeluverkoissa ei ole monivaiheisia, useita raaka-aineita tarvitsevia prosesseja, pyöriviä koneita, niihin kuuluvia taajuusmuuttajia, kuluvia hihnoja tai tarvetta säätää kaasujen seossuhteita reaaliajassa. Ainoa aktiivinen säätölaite sähkön jakeluverkossa on sähköaseman päämuuntajan käämikytkin. Keskijänniteverkon vian erottamiseen ja rajaamiseen on tullut viime vuosien aikana käyttöön automaattisia vianrajaustoiminnallisuuksia (FLIR), jotka ovat askel kohti valmistavan teollisuuden käyttämiä automaatiojärjestelmien toiminnallisuuksia. Automaatioaste on kuitenkin vielä erittäin matala verrattuna valmistavaan teollisuuteen ja sillä käsitetään lähinnä suojarleiden jälleenkytkentöjä sekä toimilaitteiden kiinni tai auki ohjaamista etänä käyttökeskuksesta.

Sähkönjakelutekniikan yksinkertaisuus ja yksinkertaisuuden mukanaan tuoma luotettavuus yhdistettynä monopoliin ei ole pakottanut hakemaan ja kehittämään vastaavia strategioita kuin valmistavassa teollisuudessa on tehty. Kunnossapito on nähty tarkastamisena ja viankorjauksena. Vikaantumismekanismina on useimmiten ulkoisesta toimintaympäristöstä johtuva syy kuten puun kaatuminen avolinjaan tai salamanisku muuntamoon. Vikaantuminen ei siis liity mitenkään itse laitteen kuntoon. Näihin syihin on kuitenkin vaikea puuttua esimerkiksi tarkastamisella. Tehokkain keino ehkäistä puiden kaatumisista aiheutuvia vikoja avojohtoverkossa on uusia verkkoa investointien kautta maakaapeleihin tai toissijaisesti leventää johtokatuja.

6.1.3 Miten liiketoimintajohto ja kunnossapitäjät näkevät toisensa?

Teeman käsittelyllä pyrittiin hankkimaan näkemyksiä siitä, onko liiketoimintajohdon ja kunnossapidon välillä näkemyseroja esimerkiksi siten, että toinen painottaa pelkästään liiketoiminnan tuloista ja toinen toiminnan mittareita. Haluttiin siis selvittää, puhuvatko osapuolet toistensa ”ohi”.

Liiketoimintajohdon ja kunnossapidon suhde toisiinsa on moniulotteinen. Liiketoimintajohto haluaa eurojen optimointia lisää ja eroon kalenteripohjaisesta tekemisestä ilman, että turvallisuudesta tingitään. Koska laitteiden todellista kuntoa ei tiedetä, kalenteripohjaisella tekemisellä varmistetaan sähköverkon kuntoa, vaikka taloudellisen tarkastelun perusteella olisikin järkevää lisätä run to failure -ajattelua. Kunnossapitäjille on myös kunnia-asia pitää laitteet kunnossa, joten sekin osaltaan lisää ylilaadun tekemistä varmuuden vuoksi. (Juntunen 2019)

Kunnossapidosta saatava data ja sen laatu on keskeistä oikeiden johtopäätösten tekemiseksi. Toiminnan mittareita tarvitaan toiminnan kehittämiseen ja suunnan seuraamiseen. Euromääräisillä mittareilla voidaan perustella liiketoimintajohdolle esimerkiksi investointitarpeita. On tärkeää myös muistaa kulloinkin tarkasteltava aikahorisontti sekä ylläpitää ja parantaa johdon ja kunnossapitäjien välistä yhteistyötä. Säännöllinen yhdessä tekeminen auttaa näkemään paremmin myös toisen osapuolen näkemyksiä. (Ainasoja 2019)

Outokummulla painotetaan selkeitä vastuita ja rooleja. RACI:t (vastuunjakotaulukot) on oltava tehtyinä ja oma rooli siinä selvillä. Oman roolin ymmärtämiseen on myös koulutettava ja samaan koulutukseen on saatava mahdollisuuksien mukaan koko tiivistä yhteistyötä tekevä työporukka. Yhteisellä koulutuksella ja siinä saaduilla kokemuksilla saadaan muodostettua myös yhteinen näkemys. Vastuu toiminnan johtamisesta on yksiselitteinen: tuotanto johtaa toimintaa ja kunnossapito on olennainen osa tuotantoa. Kokonaisuuden hallinta vaatii myös kykyä tehdä yksittäisten työntekijöiden tai osastojen kannalta hankalia ratkaisuja. Oman roolin ymmärtäminen ja kyky olla joustava on olennaista parhaan lopputuloksen saavuttamisessa. Leanin mukainen päiväjohtaminen antaa organisaation kaikille johtamisen tasoille koko ajan tietoa siitä missä ollaan menossa ja mihin asioihin pitää kiinnittää huomiota. (Alaluusua 2019)

Keskeisin ero valmistavan teollisuuden ja Loisteen välillä on organisaatorakenteissa ja toiminnan selkeydessä. Loisteella ihmiset ovat moniosaajia ja heillä on useita rooleja, syväosaajia on vähän. Teollisuuden painottaessa ihmisten johtamista ja johtamisjärjestelmää, Loisteen haastatteluista

nousee voimakas taloudellisen tuloksen korostaminen ja eurot, jotka toimivat yhteisen ymmärryksen luojana. Johtamiseen ja yhdessä tekemisen tärkeyteen viittaa haastatelluista ainoastaan Ainasoja (2019).

6.1.4 Kunnossapidon mittaaminen?

”Mitä et voi mitata, sitä et voi ohjata. Mitä et voi ohjata, sitä et voi johtaa”.

Vanha sanonta pätee edelleen. Teeman avulla haluttiin selvittää käytössä olevia mittareita ja haastateltavien näkökulmia mittaamiseen.

Haastattelututkimuksen yksi keskeisimmistä eroista valmistavan teollisuuden ja Loisteen välillä syntyy kunnossapidon mittaamisesta: valmistavaa teollisuutta edustava haastateltava ei edes mainitse tässä teemassa euroja, kun taas Loisteen haastateltavat korostavat niitä huomattavan paljon. Valmistava teollisuus keskittyy toiminnan mittaamiseen, mutta huomioi eurot olennaisena osana toimintaa, yhtenä resurssina ihmisten rinnalla.

Liiketoimintajohto painottaa huomattavasti taloudellista seurantaa, mutta nostaa ongelmaksi panos- tuotos suhteen laskemisen vaikeuden. Tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuutta tulisi arvioida paremmin ja pyrkiä saamaan tulokset aina euroina ulos. Sähköverkkoliiketoiminnassa regulaatio on suurin ja tärkein ohjuri tekemiselle. (Juntunen 2019)

Toiminnan mittareista Loisteen haastateltavat mainitsevat vikamäärän, keskeytysten määrän ja töiden aikataulussa toteutumisen seurannan. Valmistava teollisuus (Alaluusua 2019) mainitsee MTTR:n, MTBF:n ja RCA:n kunnossapidon mittareista ja painottaa erityisesti tavoitteita (vuosi, kuukausi, viikko, päivä) ja niiden toteuman seurantaa. Suurimman hyödyn tuottavaksi mittariksi Alaluusua nimeää käyttöaikakaavion, josta hukkia tunnistamalla ja niitä vähentämällä voidaan tuotantoa kasvattaa merkittävästi.

Mittaamisen erojen taustalla vaikuttaa ainakin sähkönjakelun yksinkertainen ”tuotantoprosessi”: staattisista laitteista ei ole saatavissa tarpeeksi mittausdataa, että toimintaa voitaisiin johtaa prosessimittareiden perusteella. Esimerkiksi avojohtoverkon tai kaapeliverkon kunnan arviointi on haastavaa, koska prosessidataa ei käytännössä sieltä saa. Sähköasemilta dataa on jonkin verran saatavissa uudemmista laitteista. (Ainasoja 2019)

Loiste käyttää jakeluverkkojen kunnossapitotöissä pitkälti yksikköhintamallia, jossa urakoitsija on antanut tietylle työ- ja tarvikekokonaisuudelle yhden hinnan. Kunnossapitotöitä myös kootaan yhteen ja teetetään kokonaisurakkana kokonaishinnalla. Työprosessista ei saada juuri muuta dataa ulos kuin se, milloin työ on tilattu ja milloin se on valmis, ellei siihen liity asiakkaisiin vaikuttavia sähkönjakelukeskeytyksiä. Työ- ja materiaalikustannuksia ei voida erotella, myöskään työhön liittyviä suorituskykytietoja, kuten läpimeno- tai odotusaikoja, ei voida mitata. Käytössä olevat kunnossapitojärjestelmät eivät nykyisellään mahdollista edellä mainitun datan keräämistä.

Yksikköhintojen käyttäminen on tilaajalle helppoa ja se pitää hintoja kurissa, koska urakoitsijalla säilyy vapaus töiden tekemisen suunnittelussa (Juntunen 2019). Toisaalta yksikköhintoihin on sisällytetty myös riskikustannus työn mahdollisten ongelmien ratkaisemiseksi, joten työn tekemisen vapaudesta saatava hyöty on kyseenalaistettavissa. Yksikköhintoja käytettäessä taloudelliset hyödyt toiminnan tehostamisesta, läpimenoajan lyhentämisestä tai materiaalihankintojen onnistumisesta aiempaa halvemmin valuvat kokonaisuudessaan urakoitsijalle. Yksikköhinta pysyy edelleen samana, vaikka yksikön tuotantokustannus alenisikin. Valmistavassa teollisuudessa urakoitsijan laskutusperusteena on työmääräimelle kirjatut tunnit ja materiaalit (Alaluusua 2019).

Mittareiden määrä on haastattelujen perusteella syytä pyrkiä pitämään rajallisena: muutama keskeinen, kaikkia koskeva mittari, joita seurataan aktiivisesti ja niitä pidetään esillä. Lisäksi tarvitaan prosessimittareita, joilla mitataan kunnossapitoprosessien tilannetta: toiminnan kehittymistä voidaan seurata ja tilannekuvaa kyetään muodostamaan reaaliajassa.

6.1.5 Näkökulmien yhdistäminen mittareiden avulla?

Teeman käsittelyn tavoitteena oli selvittää, onko haastateltavilla käytössä tai tiedossa selkeitä, hyviksi todettuja mittareita, joiden avulla voidaan muodostaa yhteistä tilannekuvaa yritysjohdon ja kunnossapidon välille eri aikaperspektiiveille. Samalla pyrittiin selvittämään poikkeavatko nyt käytössä olevat mittarit toisistaan valmistavan teollisuuden ja energialiiketoiminnan välillä.

Panos-tuotos suhteen jatkuva arviointi on tärkeää: kuinka voidaan varmistaa, että kunnossapitoon käytetyt eurot todella maksavat itsensä takaisin? Kunnossapidettäviä kohteita olisi kyettävä vertaamaan toisiinsa vaihtoehtoiskustannuksen näkökulmasta: mitä olisi tapahtunut, mikäli jotain toimenpiteitä olisi jätetty tekemättä? (Juntunen 2019)

Jakeluverkon kunnossapidossa käytetään mittareina tarkastuksen edistymistä tarkastusalueittain ja kappalemääriä havaituista vioista. Sopivia mittauskohteita on vaikea tunnistaa. Koska jakeluverkossa olevan avojohtoverkon tilastointi perustuu pylväiden ikään, voi alueellinen tarkastelu vääristyä, mikäli alueella esimerkiksi rakennetaan uutta maakaapeliverkkoa ja vanhojen pylväiden prosentuaalinen osuus kasvaa merkittävästi. (Niskanen 2019)

Asiantuntijaprosessia, oman henkilökunnan tai urakoitsijan, ei tällä hetkellä mitata erikseen (Niskanen 2019).

Keskeytyksestä aiheutuva haitta on keskeinen toiminnan onnistumisesta kertova summamittari. Loisteen yrityskulttuuri ei kuitenkaan varsinaisesti tue mittaamista: mittareita ei ole tällä hetkellä aktiivisesti tarjottuna näyttille esimerkiksi intranetissä ja asiantuntijaprosessin mittaaminen koetaan lähinnä epäluottamuksena. Mittareihin on voitava luottaa ja niitä on tarpeen vaatiessa kyettävä vaihtamaan tai arvioimaan uudelleen. (Ainasoja 2019)

Kustannusten seuraamista mittareiden avulla on parannettava. Materiaali- ja työkustannukset on kyettävä erottamaan toisistaan ja esimerkiksi tilattujen töiden eri vaiheiden läpimenoaikoja on kyettävä seuraamaan. Sisäisten prosessien kustannusten muodostumista tai niiden läpimenoaikoja ei tällä hetkellä tunneta riittävästi. (Ainasoja 2019)

Outokumpu käyttää yhtenä keskeisimmistä johtamisen työkaluistaan sotahuoneita: johtamista, laatua, käyttövarmuutta jne. seurataan ja ohjataan työviikon ympärille rakennetun päivittäisjohtamisprosessin avulla erityisesti tähän tarkoitukseen varatuissa tiloissa. Vakioagendalla olevat asiat löytyvät aina samoilta paikoilta visuaalisesti esitettynä, joten asiaan päästään heti käsiksi. Lyhyistä palavereista ja keskeisten mittareiden ja tavoitteiden seuraamisesta koostuva prosessi tuottaa johdolle näkymää lähelle tulevaisuuteen ja kertoo tehtyjen toimenpiteiden onnistumisesta. Lean- työkaluja käytetään aktiivisesti; käyttöaikakaaviot, läpimenoaikojen seuranta, hukan jatkuva poistaminen ja OEE:n kehityksen seuraaminen on otettu osaksi normaalia toimintaa. Kustannuskuri ja -seuranta on hyvällä tasolla. (Alaluusua 2019)

Keskeisin ero teemassa tulee teollisuuden tavassa hyödyntää päiväjohtamista ja keskittyä tuotannon maksimointiin. Sotahuoneissa keskitytään toiminnan seuraamiseen: tehtyjen toimien tai päätösten toimeenpanon seuranta tehdään yksinkertaisilla, visuaalisesti selkeillä, juuri ennen palaveria järjestelmistä ulos ajetuilla vakioraporteilla. Keskeisten mittareiden (esimerkiksi MTTR, MTBF tai käyttövarmuusohjelman etenemän seuranta) kehityksen jatkuva seuraaminen antaa yrityksen johtamiselle tarvittavan kuvan siitä, mitä tulee tapahtumaan ja mihin suuntaan ollaan menossa.

Sotahuoneissa keskitytään toimintaan ja sen mittareihin. Eurot, joita toiminta vaatii tai tuottaa, käsitellään eri foorumeilla. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että euroista ei oltaisi kiinnostuneita tai niihin suhtauduttaisiin välinpitämättömästi. Eurot nähdään yhtenä välttämättömänä resursina tavoitteisiin pääsemiseksi. Johtavana ajatuksena on, että hyvä toiminta tuottaa myös hyvää tulosta: toiminnan tuloksena saatavat eurot maksimoidaan kustannustehokkaan tuotannon avulla. (Alaluusua 2019)

Toiminnan datalla johtamiseen tarvitaan järjestelmiä, jotka kykenevät datan tuottamaan. Kunnossapitoprosessit, esimerkiksi viiankorjaus tai ennakkohuolto, tulee rakentaa siten, että prosessi väistämättä tuottaa järjestelmään dataa kyseisen työn suorittamisesta: esimerkiksi työn tilojen avulla voidaan seurata läpimenoaikoja ja toistuviin töihin käytetyn työajan kehittymistä. Materiaalien kulutusta ja niiden kustannuksia taas voidaan seurata ainoastaan, mikäli ne kiinnitetään yksilöityinä kyseiselle työlle.

Kokonaisuuden hallinnan kannalta keskeistä on kiinnittää työt ja kustannukset laitepaikkaan tai laitteeseen. Tämä mahdollistaa asioiden tarkastelun useasta näkökulmasta: esimerkiksi laitetyypin, valmistajan, sijainnin, työtyypin, vikahistorian, tulevien suunniteltujen töiden, kohteeseen kertyneiden kustannusten tai vaikka kyseiseen kohteeseen tehtyjen riskianalyysojen näkökulmista.

Tällä hetkellä eurot ovat lähestulkoon ainoa asia, josta Loisteella saadaan absoluuttisia, luotettavia mittaustuloksia. Toiminnan mittareiden rajallinen määrä ja niiden keskittyminen suhteellisen pieniin osiin kokonaisuudesta ajaa keskustelua väkisin euroihin. Dataa Loisteen järjestelmissä on paljon, mutta se ei välttämättä ole kunnossapidon johtamisen ja ohjaamisen kannalta olennaista suorituskykydataa, vaan keskittyy enemmänkin omaisuuteen ja sen teknisiin ominaisuuksiin. Pelkän taloudellisen ohjaamisen varassa toiminnan kehittäminen on mahdotonta; tarvitaan sekä taloudellisia että toiminnallisia mittareita.

6.1.6 Systemaattisuuden vaikutus kunnossapitoon?

Systemaattisuus on tärkeää prosessien hallinnan näkökulmasta. Systemaattisuus vähentää vaihtelua, poistaa virheitä ja helpottaa hallitsemaan ja kehittämään prosessia kokonaisuutena. Teeman tavoitteena oli selvittää haastateltavien ajatuksia systemaattisuudesta ja systeemisydestä kunnossapidosta: millä asioilla ja keinoilla voidaan vaikuttaa systemaattisuuden lisääntymiseen?

Haastatteluissa tulevat ilmi erilaiset lähestymiskulmat puhuttaessa systemaattisuudesta. Loisten haastateltavat näkevät systemaattisuuden prosessien ja niiden toistettavuuden sekä tekemisen harmonisoinnin kautta. Alaluusua (2019) sen sijaan korostaa johtamista ja sen läpileikkävyyttä: 95 % asioista on sellaisia, joihin voidaan todella kajota vain työntekijätasolla ja loput jäävät päällikkötason vastuulle. Jatkuvan parantamisen näkökulmasta työntekijätasolta löytyykin siten isompi kehityspotentiaali (Alaluusua 2019).

Niskanen nostaa esille systemaattisuuden ongelmat Loisten omassa kunnossapitotoiminnassa: esimerkiksi kiireetön vikahavainto voi kiertää eri järjestelmissä ja sitä voidaan hoitaa eri prosesseissa riippuen siitä, kuka vian havaitsee ja minne hän siitä ilmoittaa. Historiatieto tapahtumasta kirjataan käsittelijästä riippuen eri järjestelmiin, joten se on sirpaleisena vaikeasti hyödynnettävää; tarvittaisiin yhteinen paikka, jonne data lopulta kertyy. Erityisesti Niskanen painottaa sitä, että varsinaisen työn tekevän urakoitsijan suuntaan toiminta on monesti suhteellisen yhdenmukaista, mutta ongelmia esiintyy niissä prosessin osissa, jotka ovat Loisten omalla vastuulla. (Niskanen 2019)

Historiatiedon kertymisen näkökulmasta erityisen ongelmallista on se, että dataa on useissa järjestelmissä ja niillä ei ole linkkiä keskenään. Esimerkiksi työn kustannukset ja työn tuloksena saatu huoltoraportti eivät ole mitenkään yhdistettävissä toisiinsa nykymallissa ilman käsityötä, koska ne käsitellään kokonaan eri järjestelmissä. Työprosessien suorituskykyarvoja, esimerkiksi läpimenoaikoja eri prosessivaiheista ei ole mahdollista kerätä muuten kuin hyvin karkealla tasolla.

Alaluusua (2019) näkee kunnossapidon systemaattisuuden kahta kautta: toisaalta Leanin tuoman johtamiskulttuurin ja toisaalta kunnossapitojärjestelmän kautta. Kunnossapitojärjestelmä tulee rakentaa päätöksentekotyökaluksi: se on laitetiedon, työsuunnittelun, aikataulutuksen, kunnossapidon kustannustenhallinnan ja historiatiedon käsittelyn tärkein työkalu. Kunnossapitojärjestelmän tuottama suorituskykytieto ja aktiivisesti seurattavat mittarit ovat keskeinen osa päiväjohtamista (Alaluusua 2019).

Systemaattisuutta täytyy rakentaa ja tukea: esimerkiksi kunnossapitojärjestelmässä kaiken pohjalla on laitehierarkia. Hierarkian perusteella laitteet luokitellaan kriittisyyksien perusteella, tehdään 20 prosentille kriittisimmistä laitteista vika- ja vaikutusanalyysit. Analyysien perusteella luodaan suunnitelmat kunnossapidettävälle kohteelle ja aletaan mitata niiden suorituskykyä tarkoituksenmukaisilla mittareilla. Juurisyyanalyysillä selvitetään tapahtuneiden häiriöiden syyt ja pyritään poistamaan syyt, mikäli se suinkin on mahdollista. Kaikki laitepaikkaa koskeva tieto sidotaan siihen: häiriöt, historiatiedot, kustannukset, analyysit ja suunnitelmat. On tärkeää kouluttaa

koko henkilökunta työkalujen käyttöön, että systemaattisuudesta saadaan maksimaalinen hyöty irti ja toimintaa kyetään jatkuvasti parantamaan. (Alaluusua 2019)

Systemaattisuutta voidaan edistää monin tavoin: esimerkiksi laitteisiin ja varasosiin liimattavilla QR- tai viivakoodeilla kyetään varmistamaan, että kirjattava tai käsiteltävä asia kohdistuu aina oikeaan paikkaan laitehierarkiassa. (Enbuske 2019)

Myös Outokummun päivittäisjohtamisjärjestelmä edustaa ja tukee systemaattisuutta: vakioidut, lyhyet, tiedon tuottamiseen ja välittämiseen keskittyvät aamupalaverit tuottavat tietoa organisaatiossa ylöspäin ja mahdollistavat nopean reagoinnin mahdollisiin ongelmiin. Kanban -taulujen avulla visualisoidaan tilannekuvaa sotahuoneissa, joissa pidetään esimerkiksi tehtaan johdon operatiiviset palaverit. Sotahuoneissa on esillä toiminnan johtamisen mahdollistavat mittarit osaluaittain. ”Päivittäisjohtaminen pitää lentokoneen rupellin pyörimässä, koneen siipien pituus määräytyy Leanin ja Six Sigman toteutuksen perusteella.” (Alaluusua 2019)

Systemaattisuuden merkittävä lisääminen vaatii radikaalejakin muutoksia tekemisen tasolla. Kunnossapitojärjestelmällä on keskeinen rooli muutoksessa: esimerkiksi formaali vikailmoitus järjestelmään parantaa johtopäätösten laatua ja mahdollistaa viankorjausprosessin hallinnan ja mitaamisen. Saatavien hyötyjen myötä kunnossapitohenkilöstön motivaatio käyttää kunnossapitojärjestelmää paranee entisestään. (Ainasoja 2019)

Systemaattisesta ongelmanratkaisutyökalujen käytöstä voidaan saada merkittävää hyötyä. Niiden käyttö kuitenkin vaatii yrityksen johdon sitoutumista, esimerkin näyttämistä ja vaatimista niiden käytöstä päätöksenteon tukena organisaation kaikilla tasoilla. Yksilön kannalta systemaattisuuden lisääminen voi myös sattua, mutta on muistettava, että yhteisön etu ajaa aina yksilön edun ohitse. (Ainasoja 2019)

Valmistavan teollisuuden näkymää ei sumenna urakoitsijoiden ja ulkopuolisen työvoiman käyttö: kunnossapidon prosessit pyörivät tuotantolaitteiston omistajan omassa kunnossapitojärjestelmässä riippumatta siitä, suorittaako varsinaisen työn urakoitsija vai oma henkilökunta. Loisteella ei tällä hetkellä ole kunnollista näkymää urakoitsijan osuuteen prosessista. Loisteella on eri järjestelmissä huomattava määrä dataa, mutta kunnossapidon johtamisen näkökulmasta valmistavalla teollisuudella on valtava etumatka datan laadussa, sen käsittelyssä ja hyödyntämisessä.

6.1.7 Tuottaako yrityksen hyvä kulttuuri automaattisesti myös hyvää kunnossapitoa?

Kulttuuri on erottamaton osa jokaista yritystä ja sen loppujen lopuksi muodostavat ihmiset, jotka yrityksessä työskentelevät. Teeman tarkoituksena oli vastata kysymykseen siitä, että onko kunnossapito loppujen lopuksi vain yksi yrityksen tekeminen muiden tekemisten joukossa, se ei olekaan ainutkertaista ja ainutlaatuista? Jos yrityksen kulttuuri vain on kunnossa, on hyvä ja laadukas kunnossapito väistämätön lopputulos?

Teeman käsittelyssä näkyy selkeästi vastaajien tausta: käsitys siitä, mitä hyvä kunnossapito tarkoittaa, on erilainen vastaajasta riippuen. Kaikki vastaajat näkevät mahdollisen korrelaation asioiden välillä, mutta valmistavan teollisuuden edustajan näkemys asiaan on selkeästi tarkempi.

Alaluusua haluaakin määritellä asian tarkemmin: ”Hyvä *johtamiskulttuuri* tuottaa hyvää kunnossapitoa.” Hyvään johtamiskulttuuriin kuuluvat konkreettisesti määritellyt tavoitteet ja se, että niihin pääsemistä vaaditaan ja valvotaan. Alaluusuan mukaan ensin on laitettava johtaminen kuntoon ja vasta sen jälkeen arvioitava tarkkaan sitä, missä ollaan menossa suhteessa tavoitteisiin. (Alaluusua 2019)

Outokumpu käyttää kaikissa konsernin osissaan samaa Leanin, Six Sigman, TPM:n ja RCM:n pohjalta rakennettua yhdistelmää. Johdon sitoutuminen on keskeistä onnistumisessa, mutta on huomioitava se, että kaikki eivät muutokseen sopeudu. On myös hyväksyttävä, että osa työntekijöistä lähtee pois, koska he eivät halua tai kykene muuttamaan omia työskentelytapojaan vastaamaan muuttuneita vaatimuksia. Vaihtelun pienentämiseksi sooloilua ei saa hyväksyä, vaan tekemistä on vakioitava, vaikka se sattuisikin. (Alaluusua 2019)

Niskanen (2019) ja Alaluusua (2019) molemmat painottavat onnistumisten kirjaamista ja niiden nostamista esiin. Hyvin tehdystä työstä kannattaa iloita ja viestiä siitä organisaatiossa eteenpäin. Hyvää käytäntöä voidaan soveltaa muuallakin, kun se vain on kirjattu ylös ja sitä systemaattisesti hyödynnetään esimerkiksi laatujärjestelmän avulla.

Niskanen kaipaa selkeämpiä tavoitteita ja suunnan kirkastamista: mitä kunnossapidolta halutaan ja millä keinoilla haluttuun lopputulokseen päästään? Nykytilanteessa tavoitteet eivät ole niin selkeitä, että ne saisivat koko kunnossapitohenkilöstön katsomaan samaan suuntaan, vaan käytössä on useita erilaisia yksikön sisäisiä toimintamalleja. (Niskanen 2019)

Monopoliin perustuvana toimialana sähkön ja kaukolämmön jakelussa ei ole ollut markkinoiden tuomaa pakkoa tehostaa toimintaa koko ajan valmistavan teollisuuden tavoin. Liiketoiminta on

pyörinyt vanhoilla tavoilla ja työkaluillakin, koska asiakkaalla ei ole ollut tosiasiallista mahdollisuutta äänestää jaloillaan. Koko toimiala on pitkällä takamatkalla, jopa 10-20 vuotta, teollisuuden nähdessä kunnossapidon johtamisessa ja mittaamisessa. (Ainasoja 2019)

Toiminnan vaatimukset ja mittaaminen on oltava yhdenmukaista riippumatta siitä, suorittaako prosessiin kuuluvaa tehtävää oma henkilökunta vai urakoitsija. (Ainasoja 2019)

Mikäli johtamiskulttuuria halutaan todella muuttaa, se ei onnistu ilman yrityksen johdon sitoutumista asiaan. Ylimmän johdon on itse muutettava toimintansa organisaatiolta haluttavaan muotoon ja tehtävä todella töitä muutoksen eteen: näytettävä esimerkkiä ja vaadittava ihmisiltä samaa toimintatapaa mitä itsekin käyttää. (Alaluusua 2019)

Kunnossapidossa tarvitaan selkeitä, konkreettisia tavoitteita tukemaan tekemistä. Mittarointi on keskeinen osa tavoitteisiin pääsemisessä: missä ollaan menossa ja mitä on vielä tehtävä, että asetetut tavoitteet saavutetaan? Kunnossapidosta vastaavilta saa ja pitää vaatia muutakin kuin budjetissa pysymistä. Prosessien suorituskyvyn mittaaminen antaa vastauksia pohdintaan siitä, mitä kunnossapitoon käytetylle rahalle saadaan vastineeksi.

6.2 Tutkimuksen tulokset

Kunnossapidon johtaminen

Vertailtavien yritysten prosessijohtamisessa ja suorituskyvyn mittaamisessa on olennaisia eroja. Siinä missä Outokumpu kykenee seuraamaan prosessien suorituskykyä ja sen muutosta myös lyhyellä näkymällä hyvin monipuolisesti, Loisteen toiminnoissa seuranta tapahtuu pidemmällä aikajaksolla ja suppeammalla näkymällä perustuen pääsääntöisesti taloudelliseen seurantaan. Reagoitavuus ja päätöksenteon perusteena olevan tiedon määrä on väistämättä erilainen johtuen eroista käytettävissä olevan tiedon määrässä ja tarkkuudessa.

Outokummun tapa hyödyntää sotahuoneita päiväjohtamiseen ja vakioitujen mittareiden seuraaminen mahdollistaa monta näkökulmaa aiheeseen: samalla kun käsitellään tuotantoa ja sen tavoitteita, voidaan saman tien käsitellä myös siihen olennaisesti vaikuttavia tekijöitä. Kunnossapito on tuotannon vastuulla ja käyttäjäkunnossapidon hyödyntäminen ulottaa vastuuta laajemmalle kuin perinteisessä tukitoimintoroolina toimimisessa. Outokummulla tehdyn haastattelun läpi kulki keskeisenä teemana johtaminen. Mikäli todella halutaan muutosta, johtaminen on lait-

tava kuntoon ensimmäiseksi ja kaikille tekemiseen osallistuville on muodostettava yhteinen käsitys siitä mitä ja miksi olemme tekemässä riippumatta roolista organisaatiokaaviossa. Yrityksen johdon on tultava lähemmäs päivittäistä tekemistä.

Se, käytetäänkö omaa vai ulkoistettua kunnossapitohenkilöstöä, ei saisi vaikuttaa kunnossapidon johtamiseen. Molemmat haastatellut yritykset käyttävät urakoitsijoita, mutta näkyvyys urakoitsijoiden toimintaan on erilainen. Outokummun tapa käyttää työmääräinkohtaisesti kunnossapitojärjestelmään kirjattuja tunteja ja materiaalikustannuksia laskutuksen perusteena mahdollistaa urakoitsijan suorituskyvyn vertaamisen toisiin urakoitsijoihin ja omaan kunnossapitoon. Kaikki kunnossapitotyöt käsitellään omassa järjestelmässä riippumatta siitä, kuka ne todellisuudessa suorittaa. Johtamiseen voidaan siis käyttää samoja mittareita ja samaa suorituskykydataa, haluttiinpa sitten vaikuttaa omaan tai urakoitsijan tekemiseen.

Kunnossapidon johtamisen tueksi tarvitaan dataa. Tehostamistoimia ja huippusuoritusten tavoittelua ei voida tehdä täysimääräisesti, mikäli käytettävissä ei ole riittävää dataa kunnossapitoprosessien suorituskyvystä. Kunnossapidon kokonaisuuden johtaminen pelkän taloudellisen tarkastelun perusteella on kuin yrittäisi ajaa autoa katsomalla peruutuspeiliin, suunta on oikea, mutta omalla kaistalla ei meinaa pysyä ja tienviittojakaan ei näe etukäteen, että osaisi hiljentää tai kiihdyttää tarvittaessa. Aki Riihilahden (s.2) toteamus katseen pitämisestä pelin aikana pallossa eikä tulostaululla pätee myös kunnossapidon johtamisessa.

Kunnossapidon johtamisessa voidaan hyödyntää olemassa olevia, koeteltuja ja testattuja kunnossapitostrategioita, esimerkkeinä vaikkapa TPM ja RCM. Kunnossapito on kuitenkin vain osa yrityksen kokonaistoiminnasta ja siihen vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi yrityksen investointipolitiikka tai reguloidulla alalla toimiminen. Lean on hyvä, läpileikkaava tapa vaikuttaa koko organisaation toimintaan, mutta se vaatii huomattavan paljon panostusta myös yrityksen ylimmältä johdolta. Ilman ylimmän johdon sitoutumista koko organisaation toiminnan pysyvään muutokseen Leanin toteuttaminen jää yhdeksi hankkeeksi muiden joukkoon ja siitä ei saada kaikkia sen hyötyjä ulosmitattua. Sinällään Leanin työkalut ovat hyödyllisiä yksinäänkin, mutta täysimääräistä hyötyä niistä ei irrallaan käytettynä saada. Huomionarvoista on se, että Outokumpu on pyrkinyt muodostamaan teoriassa yleisesti tunnettujen mallien pohjalta oman mallinsa ja tapansa toimia kunnossapidon suhteen. RCM, TPM ja Lean ovat toimineet ”alustana”, yksittäisiä työkaluja ja ajatuksia on otettu suoraankin käyttöön, mutta lopputulos on kuitenkin yhdistelmä kaikista edellä mainituista ja yrityksen historian muovaamasta kulttuurista.

Materiaali- ja työkustannusten läpinäkyvyys

Valmistava teollisuus haluaa lähestulkoon aina erotella materiaali- ja työkustannukset. Loisteen nykyinen malli käyttää yksikköhintoja, joihin sisältyy sekä työ- että materiaalikustannukset ilman erottelua, poikkeaa merkittävästi tästä. Mikäli urakoitsija onnistuu kehittämään yksikön sisältöä esimerkiksi työ- tai materiaalikustannusta vähentämällä, valuu hyöty kokonaisuudessaan pelkästään urakoitsijalle. Asiakkaalle sähkön- tai kaukolämmön jakelukeskeytyksenä näkyvän työn läpimenoajan lyhentyminen jakelukeskeytyksen osalta näkyy toki asiakkaille positiivisesti, mutta työn tilaajan saama taloudellinen hyöty on merkityksetön suhteessa työkustannuksiin. Erottelun toteuttaminen mahdollistaisi myös yksittäisten urakoitsijoiden suorituskyvyn seuraamisen. Nykyisellä mallilla eri urakoitsijoiden suorituskyvyn vertaaminen ei onnistu kuin taloudellisella tarkastelulla yksikön hinnan kautta.

Materiaalien hankkiminen erikseen työllistää, mutta katsottaessa hiemankin pidemmältä aikaväliltä Loisteen kunnossapitokustannuksia, on asiaa syytä vähintäänkin tarkastella tarkemmin. Jo muutamana prosenttisyksikön säästäminen materiaalihankinnoissa toisi todennäköisesti merkittävää taloudellista hyötyä. Koska nykyisellään tilattavat yksiköt sisältävät materiaalikustannuksen eikä niitä ole mitenkään eritelty, ei säästöpotentiaalia ole tällä hetkellä mahdollista laskea auki.

Suorituskyvyn ja aikaansaannosten mittaaminen

Taloudellisen seurannan rooli on korostunut Loisteella väistämättä, koska prosessien suorituskyky mittareita ei juurikaan ole. Taloudellinen seuranta on tällä hetkellä lähestulkoon ainoa luotettava, yksiselitteisiä vastauksia antava tapa seurantaan. Ongelmana taloudellisen seurannan kautta johtamisessa on se, että sen avulla ei kyetä arvioimaan mitä rahalle on saatu vastineeksi ja mihin suuntaan toiminta on kehittymässä. Oikeiden toiminnallisten mittareiden ja taloudellisen seurannan avulla voidaan suorituskykyä alkaa arvioimaan suhteessa kustannuksiin.

Sähkön- ja kaukolämmönjakelussa yhtenä keskeisenä asiana on mitata asiakkaalle aiheutuvia jakeluhäiriöitä. Keskittyminen jakelukeskeytysten seurausten mittaamiseen aiheuttaa helposti vääristymän aiheeseen: häiriöiden ennaltaehkäisyn kannalta olisi tärkeämpää tarkastella ennaltaehkäisevien toimien vaikuttavuutta sekä suhteessa kustannuksiin että saatuihin aikaansaannoksiin. Mikä on aluskasvillisuuden raivaamisen vaikutus jakelukeskeytyksiin? Montako pylvästä on tarkastettava, että löytyy viallinen, välitöntä korjaavaa kunnossapittoa vaativa pylvä? Saadaanko asiakkaalle näkyviä häiriöitä poistettua tehokkaammin tarkastuskiertoa tihentämällä vai lisäämällä vierimetsänhoitoa ja vähentämällä tarkastamista? Voidaanko kaukolämpökaivojen tarkastusväliä

harventaa turvallisesti tilastollisen vikaantumisanalyysin perusteella? Kannattaako tehomuuntajien öljyanalyysit tehdä millä aikavälillä vai onko järkevää siirtyä jatkuvasti mittaavien analysaattoreiden käyttöön?

Prosessien suorituskyvyn mittaamiseksi prosessit täytyy tuntea ja tunnistaa. Prosesseja voidaan yhdistää ja niille luoda yhtenäinen mittaristo riippumatta siitä, mistä omaisuuslajista on kyse. Kunnossapidon standardit ovat hyviä työkaluja ja antavat valmiita, muidenkin toimialojen ja omaisuuslajien mittaamiseen ja johtamiseen sopivia periaatteita ja mittareita. Esimerkiksi standardeissa käytetyt työtyypit tai mittarit täytyy kuitenkin muistaa ”selittää auki” ja ohjeistaa kussakin yrityksessä, johon niitä ollaan soveltamassa. Mitä tämä asia tarkoittaa juuri meidän tapauksessamme? Kuinka varmistetaan, että kirjaaminen on yhteismitallista riippumatta siitä, kuka sen kulloinkin tekee?

Kunnossapidon prosessien ja toimintamallien yhtenäistäminen helpottuu huomattavasti, mikäli käytetään samoja mittareita prosessien suorituskyvyn arvioinnissa. Esimerkiksi kaukolämmön ja sähkön jakelussa voidaan aivan mainiosti käyttää samoja mittareita, kun muistetaan, että prosessien ominaisuuksista johtuen joidenkin mittareiden näyttämät lukemat poikkeavat merkittävästi toisistaan. Esimerkiksi keskimääräinen vikaantumisväli (MTBF), keskimääräinen korjausaika (MTTR) tai keskimääräinen vikaantumisaika (MTTF) tai keskimääräinen varsinaisen työn suoritukseen kulunut aika (MWR) ovat yhteismitallisia mittareita, mutta niiden soveltamiskohteet on tarkkaan harkittava. Mittarin näyttämää lukemaa tärkeämpää on seurata muutosta. Yhteisten mittareiden käyttö riippumatta liiketoiminta-alueesta antaa kuitenkin tukea yhteisen näkemyksen muodostamiseen ja parhaiden käytäntöjen hyödyntämiseen koko yrityksen toiminnassa.

Prosessien hieman karkeammalla kuvaamisella voidaan hyödyntää samoja prosessikuvauksia ja mittareita usealla liiketoiminta-alueella. Kunkin liiketoiminnan erityispiirteet ja -vaatimukset voidaan huomioida työohjeilla, jotka ottavat kantaa tarkemmin siihen, miten varsinainen työ virtaa järjestelmissä ja työn suorittamiseen osallistuvilla resursseilla kullakin liiketoiminta-alueella. Ainakaan kaikessa toiminnassa ei voida olettaa, että kyetään käyttämään vain yhtä kunnossapitojärjestelmää, jossa toiminnat ja prosessit olisivat vakioituja riippumatta kunnossapidon kohteesta.

Tehtävien töiden tilojen seuraamisella voidaan hyvin tehokkaasti mitata eri työvaiheiden ja kokonaisuuden läpimenoaikoja. Oikein valitut työn tilat antavat arvokasta tietoa ”pullonkaulojen” sijainnista, eri prosessivaiheiden tai urakoitsijoiden suorituskyvystä. Esimerkiksi tilastollisen käsit-

telyn, vaikkapa SPC-käyrien avulla, on mahdollista seurata ja puuttua normaalin prosessin poikkeamiin ja vähentää vaihtelua. Vaihtelun vähentäminen on keskeinen osa jatkuvaa parantamista. Esimerkiksi palveluntarjoajien ja sopimuskumppaneiden SLA- tasojen seurantaan läpimenoajat ja SPC-käyrät ovat hyviä keinoja.

Töiden jaottelu standardeissa kuvattujen kunnossapitolajien mukaisesti muodostaa selkänöjan kunnossapitotöiden luokittelulle ja tilastoinnille. Ilman selkeää ja yhteisesti ymmärrettyä tapaa luokitella ja tilastoida asioita ei vertailua muihin toimialoihin tai oman alan toimijoihin kyetä luotettavasti tekemään. Standardit antavat selkeän pohjan kehittämislle, mutta toimialan erityispiirteet on kuitenkin syytä tunnistaa ja keskittyä omalle tekemiselle olennaisimpiin asioihin. Yhtenä standardien käytön hyötynä on niiden laeva katsantokanta: ne on luotu alun perinkin toimialariippumattomiksi, joten niiden sovellettavuus käytäntöön on hyvä. Loisteella tullaan hyödyntämään standardista SFS-EN 15341 johdettua tunnuslukujärjestelmää kunnossapidon johtamisessa ja ohjaamisessa. Osa valituista tunnusluvuista on sellaisia, että niitä ei nykyisillä järjestelmillä ja toimintatavoilla ole mahdollista kerätä, vaan niiden saaminen vaatii muutoksia sekä kirjaamistapoihin että järjestelmiin. Tunnuslukujärjestelmä ei ole julkinen.

Valmistava teollisuus sitoo dataa laitepaikkoihin ja laitteisiin. Kunnossapitotöiden, kustannusten ja minkä tahansa omaisuuteen liittyvän tiedon sitominen laitepaikkaan antaa mahdollisuuden tarkastella asioita hyvinkin monipuolisesti. Esimerkiksi kustannusten kertymisen vertailu maantieteellisesti samanlaisten komponenttien kesken tai sähköaseman laitevalikoiman arvioiminen ei onnistu ilman tarvittavaa dataa. Keskiössä datan keräämisessä ovat asentajat ja heidän tekemänsä kirjaukset kunnossapitojärjestelmään: ensi käden tieto siitä, mitä kohteessa todella on tapahtunut tai tehty, on tärkeää. Mahdollisuus liittää kuvia ja muita liitteitä kuten huolto raportteja laitepaikan tietoihin mahdollistaa laadukkaamman työsuunnittelun konttoriolosuhteissa ja vähentää suunnittelijan tarvetta käydä paikan päällä henkilökohtaisesti. Jatkuvasti kertyvä data myös auttaa suuntaamaan resursseja vaikuttavuudeltaan parhaisiin kohteisiin ja antaa mahdollisuuden tarvittaessa nopeaankin reagointiin.

Laitepaikkoihin ja laitteisiin sidottujen ehkäisevän kunnossapidon töiden arvioituja kustannuksia kirjaamalla on mahdollista luoda tulevien vuosien kunnossapitobudjetit suunniteltuja töitä vastaan: suunnitellut työt siis itse luovat ehkäisevän kunnossapidon budjetin. Tämä toimintamalli, jossa kärjistäen sanottuna rahaa kunnossapidolle saa vain suunniteltuja töitä vastaan, pakottaa kunnossapidon organisaationa nostamaan suunnitteluastetta ja katsomaan kunnossapitoa kokonaisuutena ja pidemmällä aikaikkunalla. Järjestelmään kirjatut yksilöidyt työt myös helpottavat asioiden priorisointia, mikäli toteutettavien töiden välillä täytyy tehdä valintoja. Perinteinen tapa

budjetoida kunnossapitoon suunnilleen sama summa kuin aikaisempinakin vuosina ei samalla tavalla haasta kunnossapidosta vastaavia miettimään mitä töitä tehdään ja miksi.

Kunnossapito on sidosryhmätoimintaa parhaimmillaan. Käyttötoiminnot, investoinnit, urakoitsijat, materiaalitoimittajat, puhtaanapitoyritykset ja monet muut tahot osallistuvat yrityksen asiakasprosessien onnistumisen varmistamiseen. Sidosryhmien odotusten ja tarpeiden ymmärtäminen vaatii myös mittaamista. 360° näkymän saaminen kunnossapitoon vaatii esimerkiksi sidosryhmille tehtyjä laatu- ja tyytyväisyyskyselyitä ja niiden analysointia. Näiden avulla voidaan arvioida sitä, miten odotuksiin on onnistuttu vastaamaan ja mihin asioihin tulevaisuudessa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.

Mittaamisen kohteita mietittäessä on syytä muistaa se, että asiakkaan sama arvo muodostuu aina suunnittelu-, työ- tai tuotantoprosesseissa. Esimerkiksi pylvästä kerätty laitetieto itsessään ei ole asiakkaalle lisäarvoa tuottavaa. Asiakkaalle on sitä vastoin hyvinkin merkityksellistä, kuinka kauan kestää sähkökatkos, joka aiheutuu pylvälle tehtävästä kunnossapitotyöstä. Arvovirtakäyttöjen avulla tunnistettujen, asiakkaalle lisäarvoa tai haittaa tuottavien osaprosessien mittaamiseen kannattaa panostaa.

Osaaminen

Kunnossapidon osaaminen on suurelta osin geneeristä, toimialasta riippumatonta. Kunnossapidon peruserätykset eivät riipu kunnossapidettävästä kohteesta: esimerkiksi kunnossapitostandardeja voidaan soveltaa mille toimialalle tahansa, vikaantumis- ja luotettavuusanalyysit ovat samanlaisia riippumatta siitä, kunnossapidetäänkö kaivosta, terästehdasta, lämpölaitosta tai sähköverkkoa.

Loisteen sähköverkkoliiketoiminnassa toimivien ihmisten homogeeninen koulutustausta sähköpuolelta ja pitkät työsuhteet samassa työpaikassa aiheuttavat sen, että asioita on vaikea tarkastella oman laatikon ulkopuolelta. Sähkötekniikka saa liian suuren roolin kunnossapidossa suhteessa sen vaikutuksiin lopputuloksissa. Kunnossapidon oppikirjat ja yleiset teoriat katsovat asiaa laajasti ja sähkölaitteiden kunnossapito on yksi aihe muiden joukossa. Esimerkiksi vikaantumismekanismeiltaan sähkönsäätölaitteistot ovat yksinkertaisia ja suurin osa vikaantumisista ei riipu itse laitteiston kunnosta mitenkään, vaan aiheuttajana on jokin ulkoisesta toimintaympäristöstä johtuva syy.

Sähköverkkoliiketoiminnan kunnossapidossa tarvitaan perinteisen kunnossapito-osaamisen lisäksi talouden, rakennustekniikan, metsätalouden ja muiden erityisalojen osaamista. Kaukolämmön jakelussa ja tuotannossa sekä vesivoimatuotannossa on iso rooli konetekniikalla ja mekaniikkaosaamisella. Kunnossapitäjien monipuoliset koulutustaustat ja työhistoriat toisivat uusia näkökulmia kunnossapitoon ja sen kehittämiseen. Asia kannattaa huomioida tulevaisuuden rekrytointeja ja koulutustarpeita suunniteltaessa.

Kokonaan oman osaamisalueensa muodostaa sähköverkkotoiminnan regulaatio ja siitä nousevat vaikutukset kunnossapidon toteuttamiseen. Tekemistä voidaan optimoida hyvinkin paljon pelkäämään regulaatiota vastaan. Tämä kuitenkin voi olla lyhytnäköistä laitteiden erittäin pitkien elinkaarien takia. Regulaatiomallin vaikutukset eri yhtiöihin vaihtelevat riippuen niistä teknisistä ratkaisuista, joihin kukin yhtiö on aikoinaan päätenyt. Regulaatiomallin ja sen vaikutusten ymmärtäminen on kuitenkin keskeinen osa sähköverkkoyhtiön kunnossapidon johtamista ja sen ymmärryksen hankkimiseen kannattaa panostaa.

Määrämuotoisen ongelmanratkaisun ja päivittäisjohtamisen hyödyntäminen vaatii osaamista. Palvelusopimusten kautta tapahtuva kunnossapidon johtaminen ja toimeenpano tuovat omat lisähaasteensa päivittäiseen tekemiseen ja johtamisen osaaminen on yksi tärkeimpiä kunnossapidon osa-alueita. Yksinkertaisten työkalujen, esimerkiksi A3 -ongelmanratkaisumallin tai arvovirtakaavioiden, jatkuva hyödyntäminen auttavat lähestymään asioita systemaattisesti ja poistamaan henkilökohtaisia mieltymyksiä asioiden ratkaisemiseen. Samalla ne jättävät kuitenkin tilaa luovuudelle ja varmistavat, että tärkeimmät näkökulmat tulevat aina käsitellyiksi.

Kunnossapito on myös viestintää. Jatkuvan parantamisen toteuttamiseksi kunnossapitäjien on kyettävä tuottamaan ja jalostamaan tietoa hyvistä, toimivista ratkaisuista eteenpäin tuotantomaisuuden omistajille, suunnittelijoille, investointipäätösten tekijöille ja urakoitsijoille. Sopivat kunnossapidon tietojärjestelmät ja osaava kunnossapitohenkilöstö ovat keskeisessä roolissa yrityksen pitkän aikavälin taloudellisen menestyksen tavoittelussa. Kunnossapitäjien on pyrittävä avaamaan omaa tekemistään mittareiden, raportoinnin ja viestinnän keinoin muun yrityksen käyttöön. Esimerkiksi turvallisuusasioissa kunnossapito on keskeisin toimija: projekteissa urakoitsijat ja projektien vetäjät vaihtuvat tiuhaankin tahtiin, mutta kunnossapito on jatkuvaa toimintaa, joka ylläpitää yrityskulttuuria niin hyvässä kuin pahassakin.

Turvallisuusasioihin ja -osaamiseen kannattaa panostaa. Esimerkin näyttäminen ja tinkimätön asenne turvallisuusmääräyksiin antaa pohjan sille, että tapaturmia ei satu ja kunnossapidettävät

kohteet ovat vaarattomia sivullisille. Hyvällä työsuunnittelulla voidaan parantaa tehtävän työn turvallisuutta merkittävästi.

Ammattilaisilla on omia verkostoja, joita kannattaa aktiivisesti hyödyntää. Osallistuminen koulutuksiin ja seminaareihin myös oman ydinosamisen ulkopuolelle antaa uusia näkökulmia ja laajentaa hyödynnettävissä olevaa asiantuntijaverkoston.

7 Johtopäätökset

Tutkimuksen johtopäätösten konkreettiset tulokset on tiivistetty kolmen pääotsikon alle. Mikäli halutaan pyrkiä kohti kansainvälisessä kilpailussa pitkään toimineen yrityksen kunnossapidon parhaita käytäntöjä ja strategisia valintoja, Loisteella tarvitaan ainakin seuraavien asioiden kehittämistä:

Tietojärjestelmäkehitys

- työstä kertyvä data on sidottava laitepaikkaan ja laitteisiin
- työmääräimet ja työn tilat laajasti käyttöön
- standardin mukaisten termien ja työlajien hyödyntäminen
- tarvitaan standardimittareita, jotka kertovat toiminnan *ja* kustannusten kehityksestä.

Menetelmäkehitys

- päivittäisjohtaminen ja sotahuoneet sen tukena
- visuaalisuus kunnossapidon viestinnässä
- systemaattisten ongelmanratkaisumenetelmien käyttö jatkuvan parantamisen tukena
- koeteltujen työkalujen hyödyntäminen prosessien kehityksessä ja arvioinnissa; esimerkiksi arvovirtakaaviot, SPC- käyrät ja mittarit, jotka kertovat kehityksen suunnasta.

Osaamisen kehittäminen

- olemassa olevan datan tehokkaampi hyödyntäminen: analysejä ja päätelmiä
- regulaatiomallin osaaminen ja ymmärrys
- kunnossapidon teorian ja johtamisen osaaminen
- työnkierto
- verkostojen hyödyntäminen ja niiden laajentaminen
- aktiivinen vuoropuhelu ja oppiminen toisilta toimialoilta sekä jatkuva kouluttautuminen.

Edellä mainittujen asioiden toteuttaminen tai muuttaminen ei onnistu ilman ihmisiä ja heidän osaamistaan. Kaiken tekemisen, onnistumisen ja myös epäonnistumisen, taustalla on ihmisten johtaminen. Hyvän johtamisen ja johtamiskulttuurin tuotoksena asiantuntijoilla on työnsä tukena selkeitä tavoitteita, vaatimuksia ja sopivassa määrin myös valvontaa. Ilman ylimmän johdon osaamista, aitoa kiinnostusta ja sitoutumista pyrkimykset kohti parempaa kunnossapitoa eivät tule onnistumaan. Keskeistä on löytää asiasta innostuneet, sopivat henkilöt viemään kunnossapitoa eteenpäin. Jim Collinsin sanoin: Ensin ihmiset...sitten asiat.

Tutkimuksen aihe oli mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Energiasektori on juuri nyt murroksessa; erityisesti taloudellisen tuoton maksimoinnin korostuminen useiden energiayhtiöiden omistuspohjassa tapahtuneiden muutosten seurauksena on pakottanut lähestymään myös kunnossapitoa uudesta näkökulmasta. Erityisesti tämä muutos koskee tällä hetkellä sähköverkkoliiketoimintoja, mutta samalla lailla myös kaukolämpöliiketoiminnoissa kunnossapidon panos / tuotosuhde on erityisen mielenkiinnon kohteena. Vakaata ja vakiintunutta liiketoimintaa sekä toimintatapoja haastetaan monesta eri suunnasta.

Tutkimusmenetelmäksi valikoitunut kvalitatiivinen menetelmä, teemahaastattelu, toimi tämän tutkimuksen tekemisessä hyvin. Haastatteluissa käsiteltyjen asioiden abstraktiotasosta ja eri toimialojen käytäntöjen eroavaisuudesta johtuen tutkija pystyi haastattelun aikana esimerkiksi selvittämään käytettyjä termejä tai asioihin liittyviä taustatekijöitä. Haastateltavien määrä oli sopiva, mutta alkuperäinen ajatus kolmen eri yrityksen vertailusta ei toteutunut yhden haastateltavaksi ajatellun kieltäytymisen takia. Tutkimuksessa oli mukana kuitenkin riittävän erilaiset toimialat ja yritykset, että todellisia eroja käytännöissä ja strategisissa valinnoissa voitiin tunnistaa.

Tutkittujen toimialojen eroista johtuen tutkimuksen soveltamisessa on syytä olla tarkkana. Raskaan teollisuuden kunnossapitostrategiat on luotu hyvin pitkälle pyörivien ja mekaanisesti kuluvien laitteiden parissa, joten niiden soveltaminen sellaisenaan esimerkiksi sähköjakeluun ei ole järkevää. Sen sijaan esimerkiksi käytettävien toiminnan mittareiden osalta on löydettävissä paljon kaikille toimialoille sopivia geneerisiä mittareita. Tässä työssä lähemmin esitellyjen kunnossapitostrategioiden periaatteita, tavoitteita ja työkaluja voidaan kuitenkin mainiosti soveltaa myös yksinään, vaikkei niiden soveltaminen sellaisenaan täydessä laajuudessaan olekaan tutkimuksen kohteena olleessa yrityksessä välttämättä mielekäästä ja tarkoituksenmukaista.

Tutkimuksen keskeisin havainto vertailtaessa kahta eri yritystä ja toimialaa on se, että toinen kykenee tuottamaan kunnossapitotoimistaan valtavan paljon enemmän dataa: datakerroksia on

monta ja asioita voidaan tarkastella todella monesta näkökulmasta. Tätä dataa myös hyödynnetään hyvin tehokkaasti kaikessa tekemisessä päivittäisjohtamisen avulla.

Kunnossapitostrategia ei voi olla vain suunnitelma toimenpiteistä ja aikaväleistä, joilla varsinaisia kunnossapitotoimia suoritetaan. Kunnossapitostrategiassa on kyettävä ennen kaikkea vastaamaan kysymykseen miksi. Kysymyksiin siitä, miksi jotain asioita tehdään tai jätetään tekemättä. Miksi tarvitaan juuri tietojärjestelmien tai menetelmien kehitystä? Miksi tarvitaan osaamisen kehittämistä? Miksi tehdään esimerkiksi tarkastuksia aikaväleihin perustuen? Miksi joillekin laitteille ei tehdä ehkäisevää kunnossapitoa, vaan niihin sovelletaan Run To Failure- strategiaa?

Kunnossapitostrategian on myös katsottava kunnossapidettävää omaisuutta pidemmällä aikavälillä: minkä tyyppistä dataa tarvitaan tulevaisuudessa, minkälaisen menetelmien käyttö tekee kunnossapitäjistä systemaattisia, koko ajan parempia ongelmien ratkaisijoita ja poistajia tai minkälaista osaamista kunnossapito vaatii muutaman vuoden kuluttua? Mitkä ovat niitä strategisia valintoja, joiden avulla saadaan jatkuvasti parempaa kunnossapitoa ja alenevaa kustannuskehitystä? Kunnossapitostrategian laadinnassa on syytä hyödyntää laajasti organisaatiossa olevia erilaisia osaamisia. Strategiaa on jatkuvasti arvioitava ja päivitettävä muuttuvaa toimintaympäristöä vasten.

Kunnossapitostrategiassa määriteltyjen valintojen pohjalta voidaan luoda kunnossapitäjien toimesta kunnossapitosuunnitelma. Kunnossapitosuunnitelmassa otetaan kantaa varsinaisiin tehtäviin toimenpiteisiin ja vastataan enimmäkseen kysymyksiin mitä, milloin ja miten. Kunnossapitosuunnitelman voivat muodostaa myös kunnossapitojärjestelmään kirjatut työt, suunnitelman ei välttämättä tarvitse olla erillinen dokumentti. Erillinen koontidokumentti tosin helpottaa merkittävästi suunnitelman peilaamista kunnossapitostrategiaan.

Jatkuvan parantamisen kannalta on erityisen tärkeää kunnossapidon linkittyminen takaisin liiketoimintasuunnitelmiin, omaisuudenhallintaan ja suunnitteluun. Kunnossapidon on kyettävä tuottamaan ja tarjoamaan pitkän aikavälin suunnittelun tueksi tietoa siitä, mitkä ovat hyviä ratkaisuja esimerkiksi elinjakokustannusten, luotettavuuden ja käytettävyyden näkökulmista. Kunnossapito on keskeinen toimija liiketoiminnan menestyksessä pitkällä aikavälillä.

Jatkotutkimuksen kannalta mielenkiintoisia aiheita voisivat olla kunnossapidon johtamisjärjestelmän ja sen vaatiman mittariston kuvaaminen osana kunnossapitostrategiaa sekä kunnossapidossa tarvittavan järjestelmäkokonaisuuden optimointi. Yrityksen kulttuuriin ja organisaation tekemiseen vaikuttaminen antavat pitkällä aikavälillä parhaita tuloksia niin toiminnallisesti kuin taloudellisesti. Kunnossapito on kestävyyslaji, joka vaatii pitkäjänteistä harjoittelua.

Lähteet

Ainasoja, E. (2019). Teemahaastattelu 3.7.2019.

Alaluusua, N. (2019). Teemahaastattelu 8.5.2019.

Bangalore, P. (2016). Load and risk based maintenance management of wind turbines. Chalmers University of Technology. Department of Energy and Environment. Division of Electric Power Engineering. Gothenburg, Sweden. Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy.

Collins, J., & Tillman, M. (2010). Hyvästä paras: Miksi jotkut yritykset menestyvät ja toiset eivät? (10. p. ed.). Helsinki: Talentum.

Enbuske, K. (2019). Teemahaastattelu 8.5.2019.

Energiavirasto. (2019a). Energiaviraston valvontamenetelmät neljännellä ja viidennellä valvontajaksolla. Haettu osoitteesta: www.energiavirasto.fi

Energiavirasto. (2019b). Sähköverkkotoiminnan tekniset tunnusluvut 2018. Energiavirasto. Haettu 22.9.2019 osoitteesta: <https://energiavirasto.fi/verkkotoiminnan-julkaisut>.

Etola, A. (2016). Omaisuudenhallinnan kehittäminen sähköverkkoyhtiössä. Aalto-yliopisto. Sähkötekniikan ja automaation laitos. Diplomityö.

Hirsjärvi, S., & Hurme, H. (2000). Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2009). Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hirvonen, A. (2019a). Kaukolämpöverkon viat 2013-2018. Sähköposti 9.7.2019.

Hirvonen, A. (2019b). Loiste Lämpö Oy, omaisuuden tunnuslukuja. Teams-keskustelu 23.9.2019.

Hirvonen, S. (2017). Sähköverkko-omaisuuden kunnonhallintastrategian kehittäminen. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Diplomityö.

Järviö, J. (2018). Kunnossapidon johtaminen ja fyysisen omaisuuden hallinta. AEL. Vantaa. Luentomateriaali.

- Järviö, J., & Lehtiö, T. (2012). Kunnossapito. tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP-Media Oy.
- Jokinen, T., & Heikkilä, T. (2018). Strategia on suunta- ja voimavarapäätöksiä. Haettu 29.12.2019 osoitteesta: <https://slideplayer.fi/slide/14171215/>
- Juntunen, H. (2019). Teemahaastattelu 15.4.2019.
- Komonen, K. (2016). Kunnossapito omaisuuden hallinnan osana. SFSedu. Haettu 4.12.2019 osoitteesta: https://www.slideshare.net/SFSedu/kunnossapito-omaisuuden-hallinnan-osana?from_action=save
- Komonen, K. (2018). Kunnossapidon johtaminen ja fyysisen omaisuuden hallinta. AEL. Vantaa. Luentomateriaali.
- Kylmänen, M. (2018). Sähköverkkoyhtiön tehokkuusanalyysi ja tehostamiskohteiden tunnistaminen. Oulun ammattikorkeakoulu. AMK-opinnäytetyö.
- Laine, H. S. (2010). Tehokas kunnossapito: Tuottavuutta käynnissäpidolla. Helsinki: KP-Media.
- Lehtinen, T. (April 24, 2012). Menetelmiä ja työkaluja käyttövarmuuden, riskien ja elinkaarikustannusten hallintaan. Haettu 20.5.2019 osoitteesta: <https://docplayer.fi/949552-Menetelmia-ja-tyokaluja-kayttovarmuuden-riskien-ja-elinkaarikustannusten-hallintaan.html>
- Leroux, M. OEE as a business KPI. ABB. Haettu 24.2.2020 osoitteesta: <https://new.abb.com/cpm/production-optimization/oe-overall-equipment-effectiveness/business-kpi>
- Loiste Oy. (2019). Loiste. Haettu 29.12.2019 osoitteesta: <https://www.loiste.fi/uutiset/loiste-konserni-lisasi-omistustaan-loiste-lampo-oyssa-ja-kasvoi-sahkonmyynnissa>
- Maliranta, M. (2003). Micro level dynamics of productivity growth. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, ETLA. Helsinki: Taloustieto Oy.
- Malmi, T., Peltola, J., & Toivanen, J. (2006). Balanced scorecard - rakenna ja sovela tehokkaasti (5th ed.). Jyväskylä: Talentum Media Oy.
- Martiskainen, J. (2019). Kajave Oy, omaisuuden tunnuslukuja. Teams-keskustelu 23.9.2019.

- Modig, N. & Åhlström, P. (2013). Tätä on lean : Ratkaisu tehokkuusparadoksiin (1. p. ed.). Tuusula: Rheologica Publishing.
- Moubray, J. (1997). Reliability-centered maintenance (2nd ed.). Oxford: Butterworth Heinemann.
- Niskanen, E. (2019). Teemahaastattelu 16.4.2019.
- Niskanen, J. (2020). Keskustelu 17.2.2020
- Ojasalo, K., Moilanen, T., & Ritalahti, J. (2014). Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan (3. uud. p. ed.). Helsinki: Sanoma Pro.
- Opetushallitus & Kunnossapitoyhdistys. (2014). Kunnossapidon toimintamalli. Haettu 8.8.2018 osoitteesta: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_5-2_kunnossapidon_toimintamalli.html
- PSK Standardointiyhdistys ry. (2011). PSK 6201. PSK Standardointiyhdistys ry.
- Reinikka, I. (2019). Kajave Oy, asiakaskeskeytysten tunnuslukuja 2013 - 2018. Teams-keskustelu 23.9.2019.
- Riihilahti, A. (2018). Voittavan tiimin rakentaminen -luento 21.5.2018. Loiste. Kajaani.
- Rimpiläinen, S. (2019). Voimalaitosten ja lämpöverkon kulut 2013-2018. Sähköposti 23.9.2019.
- Rusanen, J. (2019). Mittausten onnistumisen seuraaminen. Sähköposti 13.9.2019.
- Santalainen, T. (2008). Strateginen ajattelu (2nd ed.). Helsinki: Karisto Oy.
- Sun Tzu. (1990). Sodankäynnin taito (2. p. ed.). Helsinki: Business Books.
- Suomen Standardoimisliitto SFS ry. (2007). SFS-EN 15341: 2007 Suomen Standardoimisliitto SFS ry.
- Suomen Standardoimisliitto SFS ry. (2014). SFS-ISO 55000. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS ry.
- Suomen Standardoimisliitto SFS ry. (2017). SFS-EN 13306:2017. Maintenance. Maintenance terminology. Suomen Standardoimisliitto SFS ry.

Suomen Standardoimisliitto SFS ry. (2018). SFS-ISO 55002:2018. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS ry.

Torkkola, S. (2015). Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Tuomi, J., & Sarajärvi, A. (2018). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi (Uudistettu laitos ed.). Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vuorinen, T. (2013). Strategiakirja: 20 työkalua. Helsinki: Talentum.

Liitteet

Teemahaastattelun keskustelurunko

1. Varataan haastattelu-aika ja paikka, teemat kerrotaan haastattelukutsussa
2. Kerrataan tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimusetiikka
3. Pyydetään lupa haastattelun nauhoittamiseen
4. Tutkimushaastattelun teemat ja apukysymykset:
 - a. **Kunnossapito-osaaminen on geneeristä, toimialarajat ylittävää osaamista?** Ovatko prosessit periaatteiltaan samat yli toimialarajojen (teollisuus vs. energia, sähkö vs. mekaniikka)?
 - b. **Onko käytössä joku tunnettu kunnossapitostrategia tai toimintamalli?** TPM, RCM, Lean tms?
 - c. **Miten liiketoimintajohto ja kunnossapitäjät näkevät toisensa?** Puhuvatko em. samaa kieltä? Insinööri vs. ekonomi? Kannattaako mitata toimintaa vai tuloksia? (ts. kpl, h, % vs. €?) Tavoitteiden merkitys?
 - d. **Mittarit?** Mitkä olennaisia johdolle? Mitkä kunnossapitohenkilöstölle? Ovatko ristiriitaisia, ymmärretäänkö eri tavalla? Johtavatko osaoptimointiin jossain? Tarvitseeko toimialaa huomioida kuinka tarkkaan kunnossapidon ylätasoin mittareita valittaessa?
 - e. **Nimeä 3 keskeistä strategista, 3 taktista ja 3 operatiivista mittaria joilla em. näkökulmia saadaan yhdistettyä?** Prosessit ja niiden mittaaminen? Asiantuntijaproessin hallinta? SPC tms? Mistä dataa? (kunnossapitojärjestelmästä, scadasta / automaatiojärjestelmästä, IoT?)
 - f. **Systemisyys? Systemaattisuuden vaikutus kokonaisuuteen?** Vähennetään yksilön harkintaa toimintamenetelmissä mutta lisätään keinojen käytössä tavoitteeseen pääsemiseksi? Kunnossapitojärjestelmän merkitys? Systemaattinen ongelmanratkaisu (A3, 5xmiksi, kalanruotokaavio, joku muu) käytetäänkö / pitäisikö käyttää?

- g. **Tuottaako yrityksen hyvä kulttuuri automaattisesti myös hyvää kunnossapitoa?** Jatkuva parantaminen, prosessien hallinta jne.? Strategia vs. kulttuuri? Pitkän aikavälin menestys