

**KONEIDEN, TILOJEN JA RAKENTEIDEN KUNNOSSAPITO-
OHJELMAN KEHITTÄMINEN HERKKUJUUSTOLA OY:LLE**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinna, Bio- ja elintarviketekniikka

Syksy, 2019

Juhani Perä-Takala

Bio- ja elintarviketekniikka
Hämeenlinna

Tekijä	Juhani Perä-Takala	Vuosi 2019
Työn nimi	Koneiden, tilojen ja rakenteiden kunnossapito-ohjelman kehittäminen Herkkujuustola Oy:lle	
Työn ohjaaja	Tuija Pirttijärvi	

TIIVISTELMÄ

Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa ja kehittää Herkkujuustola Oy:n kunnossapito-ohjelmaa uusiin tiloihin soveltuvammaksi. Yritys on muuttanut uudisrakennettuihin tiloihin ja investoinut uusiin tuotantolaitteisiin. Herkkujuustola tuottaa erilaisia erikoisjuustoja suomalaisesta lehmänmaidosta sveitsiläisillä resepteillä.

Kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin perehtymällä aiheeseen kirjallisuuskatsauksen avulla ja kartoittamalla uusia laitteita ja tiloja. Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin kunnossapitoa koskevaan lainsäädäntöön, tuotanto-onnettomuuksiin, kunnossapitolajeihin ja kunnossapitostrategioihin. Opinäytetyössä pohdittiin myös miten toimiva kunnossapito luo kestävää kehitystä. Uudet laitteet ja tilat kartoitettiin kiertämällä tiloja ja tutustumalla laitevalmistajien tarjoamiin dokumentteihin. Olemassa olevaa kunnossapito-ohjelmaa verrattiin uusien tilojen laitekantaan.

Tilojen ja laitteiden kartoituksen ja kirjallisuuskatsauksen avulla kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin tuotannon toimivuuden, kunnossapidon taloudellisuuden ja henkilöstön turvallisuuden kehittämiseksi.

Kunnossapito-ohjelman kehittäminen toimii jatkuvana prosessina myös opinäytetyön jälkeen. Yritys voi käyttää kirjallisuuskatsausta työkaluna kunnossapidon kehittämiseksi.

Avainsanat Kunnossapito, kunnossapito-ohjelma, huolto, korjaus

Sivut 43 sivua

Biotechnology and Food Engineering
Hämeenlinna

Author	Juhani Perä-Takala	Year 2019
Subject	Improving the maintenance program of equipment, facilities and structures for Herkkujuustola Oy	
Supervisor	Tuija Pirttijärvi	

ABSTRACT

The aim of this thesis was to survey and improve Herkkujuustola Oy's maintenance program to be more suitable for the new premises. The company has moved into newly built premises and has invested in new production equipment. Herkkujuustola Oy produces different specialty cheeses from Finnish cow's milk with Swiss recipes. The maintenance program was improved through a literature review and surveying of the new equipment and facilities. The literature review looked at maintenance legislation, production accidents, types of maintenance and maintenance strategies. It also looked at how effective maintenance brings about sustainable development. New equipment and facilities were surveyed by going through the facilities and reviewing the documentation provided by the device manufacturers. The existing maintenance program was compared to the equipment base of the new premises.

Through surveying the facilities and equipment and a literature review, the maintenance program was developed to improve the functionality of production, the economy of maintenance and the safety of personnel.

The development of the maintenance program is a continuous process even after the graduation thesis. The company can also use the literature review itself as a tool to improve maintenance.

Keywords Maintenance, maintenance program, service, repair

Pages 43 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TYÖN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	1
3	TILASTOIDUT TUOTANTO-ONNETTOMUUDET	2
3.1	Kemikaalionnettomuudet.....	2
3.2	Painelaitteonnettomuudet	3
3.3	Sähköpalot ja sähkötapaturmat.....	4
4	HYVÄKSYTYN ELINTARVIKEHUONEISTON KUNNOSSAPITOA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	5
4.1	Turvallisuuteen liittyvät lait ja asetukset	5
4.1.1	Pelastuslaki 379/2011.....	5
4.1.2	Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollosta 917/2005.....	6
4.1.3	Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001.....	7
4.1.4	Sähköturvallisuuslaki 1135/2016.....	8
4.1.5	Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005	9
4.1.6	Työturvallisuuslaki 738/2002	10
4.1.7	Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 85/2006	10
4.1.8	Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.....	11
4.1.9	Painelaitelaki 1144/2016	15
4.1.10	Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016	16
4.1.11	Vesihuoltolaki 119/2001	19
4.2	Elintarvikehygieniaan liittyvät lait ja asetukset	19
4.2.1	Oiva-arviointiohjeet hyväksytyille elintarvikehuoneistolle	20
4.2.2	Yleinen elintarvikehygieniasetus (EY) N:o 852/2004	21
4.2.3	Elintarvikelaki 23/2006	22
4.2.4	Laitosasetus MMMa 795/2014	23
5	TUOTANTO-OMAIUUDEEN HALLINTA.....	24
6	KUNNOSSAPITOLAJEJA	24
6.1	Huolto.....	24
6.2	Ehkäisevä kunnossapito	25
6.2.1	Jaksotettu kunnostaminen.....	25
6.2.2	Kunnonvalvonta.....	25
6.2.3	Kuntoon perustuva kunnossapito	26
6.2.4	Ennustava kunnossapito	26
6.2.5	Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu.....	26
6.3	Korjaava kunnossapito	28

6.4	Parantava kunnossapito	28
6.5	Vika ja vikaantuminen	29
6.5.1	Käytön vaikutus vikaantumiseen	29
6.5.2	Vikaantuminen ja aika	29
6.5.3	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen	30
6.5.4	Liika kunnossapito	30
7	KUNNOSSAPITOSTRATEGIOITA.....	31
7.1	Six Sigma	31
7.2	TPM (Total Productive Maintenance)	33
7.3	RCM (Reliability Centered Maintenance).....	34
7.3.1	SRCM (Streamlined Reliability Centered Maintenance).....	37
7.3.2	Ehdoton luotettavuus	38
7.4	Laatutyökalujen käyttö kunnossapidossa	39
8	KUNNOSSAPIDON TUOMA KESTÄVÄ KEHITYS	39
8.1	Taloudellinen ja ekologinen kestävyys.....	40
8.2	Sosiaalinen kestävyys	40
9	KUNNOSSAPITO-OHJELMAN KEHITTÄMINEN HERKKUJUUSTOLA OY:LLE	40
9.1	Kunnossapitolajien ja -strategioiden pohdinta.....	41
9.2	Kunnossapito-ohjelman kehittäminen.....	41
10	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	44

1 JOHDANTO

Tämän työn toimeksiantajana toimii Herkkujuustola Oy. Herkkujuustola Oy on erikoisjuustoihin erikoistunut yritys, joka on aloittanut toimintansa vuonna 2002. Työn tavoitteena oli kartoittaa ja kehittää uusien tuotantotilojen kunnossapito-ohjelmaa. Herkkujuustola Oy on muuttanut uudisrakennettuihin tiloihin ja hankkinut uusia tuotantolaitteita. Edellisen toimipaikan kunnossapitosuunnitelma ei täten täysin vastaa uuden toimipaikan vaatimuksia. Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa ja kehittää uuden Herkkujuustola Oy:n tuotantotilojen kunnossapito-ohjelmaa uusiin tuotantotiloihin soveltuvammaksi.

Kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin perehtymällä aiheeseen kirjallisuuskatsauksen avulla ja kartoittamalla uusia laitteita ja tiloja. Kirjallisuuskatsauksen ja kartoituksen pohjalta kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin tuotannon toimivuuden, kunnossapidon taloudellisuuden ja henkilöstön turvallisuuden kehittämiseksi.

Kunnossapito-ohjelman kehittäminen toimii jatkuvana prosessina myös opinnäytetyön jälkeen. Yritys voi käyttää kirjallisuuskatsausta työkaluna kunnossapidon kehittämiseksi.

2 TYÖN TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa ja kehittää uuden Herkkujuustola Oy:n tuotantotilojen kunnossapito-ohjelmaa.

Kirjallisuuden perusteella vastattiin seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitä kunnossapito on ja mitä eri kunnossapitolajeja ja -strategioita on olemassa?
- Millä tavalla lainsäädäntö ohjaa hyväksytyyn elintarvikehuoneiston kunnossapitoa?
- Kuinka yleisiä tuotanto-onnettomuudet ovat ja mitkä ovat niiden syitä?
- Miten toimiva kunnossapito luo kestäväää kehitystä?

Kirjallisuuskatsauksen tietoa soveltaen vastattiin seuraavaan tutkimuskysymykseen:

- Miten kohdeyrityksen kunnossapito-ohjelmaa kehitetään niin, että se olisi taloudellisesti kannattavampi, parantaisi työntekijöiden turvallisuutta ja pienentäisi tuotannon seisahtamisen mahdollisuutta?

3 TILASTOIDUT TUOTANTO-ONNETTOMUUDET

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) on koonnut sivuilleen tilastoja ilmoitetuista onnettomuuksista. Tukes saa onnettomuustietoa viranomaisilta ja yrityksiltä. Ilmoitusvelvollisuus sisältyy mm. kemikaali-, painelaite ja sähköturvallisuuslainsäädäntöön. Tukes perustaa onnettomuustutkintaryhmän, jos onnettomuuden syiden selvittäminen sitä edellyttää. Tukesin mukaan vuosittain tapahtuu useita vaarallisia kemikaali-, painelaite- ja sähkötapaturmia. (Tukes, n.d.a; Tukes, n.d.b)

Onnettomuustutkintakeskus (OTKES) tutkii suuronnettomuuksia ja suuronnettomuuksien vaaratilanteita. Suuronnettomuudet ovat onnettomuuksia, joita voidaan pitää erityisen vakavana. Turvallisuustutkintalaki 525/2011 määrittelee Onnettomuustutkintakeskuksen tehtävät ja toimivallan. (OTKES, n.d.) Edellinen Onnettomuustutkintakeskuksen tutkima teollisuuden suuronnettomuus tapahtui vuonna 2014 (OTKES, 2014).

3.1 Kemikaalionnettomuudet

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005 velvoittaa pelastusviranomaista ilmoittamaan vähäisistä kemikaalien käsittely ja varastointi onnettomuuksista Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta, 98 §).

Tukes valvoo laajamittaista toimintaa harjoittavia yrityksiä. Pelastuslaitokset valvovat vähäistä kemikaalien teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavia yrityksiä. Pelastuslaitosten valvomissa kohteissa vuonna 2018 tapahtui 99 kemikaalionnettomuutta. Tukes seuraa, kuinka paljon Suomessa sattuu vuosittain sellaisia vaarallisten kemikaalien onnettomuuksia, joissa vapautuneen kemikaalin määrä ylittää seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 1 (s.3) esitetyt raja-arvot. (Tukes, n.d.c)

Taulukko 1. Tukesin seuraamien kemikaalionnettomuuksien raja-arvot (Tukes, n.d.c)

	Kemikaaliluokat, vaarakategoriat	Vapautunut määrä	Lyhenne, vaaralausekkeet
P1a P1b	Räjähteet	aina ilmoitus	Unst. Expl. (H200) Expl 1.1 - 1.6 (H201 - H205 tai ei vaaralausek.)
P6a P6a	Itsereaktiiviset aineet ja seokset A tai B Orgaaniset peroksidit A tai B	1 kg	Self-react. A-B (H240, H241) Org. Perox. A-B (H240, H241)
H1	Välitön myrkyllisyys 1 (suu, iho, hengitystiet)	5 kg	Acute Tox 1 (H300, H310, H330)
H2 H2 H3	Välitön myrkyllisyys 2 (suu, iho, hengitystiet) Välitön myrkyllisyys 3 (hengitysteiden kautta) Elinkohtainen myrkyllisyys, kerta-altistuminen 1	50 kg	Acute Tox 2 (H300, H310, H330) Acute Tox 3 (H331) STOT SE 1 (H370)
P2 P5a	Syttyvät kaasut 1 tai 2 Syttyvät nesteet 1	200 kg	Flam. Gas 1, 2 (H220, H221) Flam. Liq. 1 (H224)
HPEO	Muut CLP-luokitellut	1 t	Muut kuin yllä mainitut
	Nestekaasuvuoto, maakaasuvuoto	10 kg	LPG, LNG
	Henkilövahingot	Vakava loukkaantuminen tai kuolema	
	Välttömät omaisuusvahingot	> 50 000 €	

Kemikaalionnettomuuksista moni liittyy säiliöiden täyttö- ja tyhjennystilanteisiin. Onnettomuuksien syinä voi olla pinnankorkeusanturin toimimattomuus ja pumpun, letkun tai tiivisteiden rikkoutuminen. Edellä mainituissa onnettomuuksissa korostuu ennakoivan kunnossapidon merkitys. Onnettomuudet voivat johtua myös puutteellisesta ohjeistuksesta ja vaarojen tunnistamattomuudesta. (Tukes, n.d.d)

3.2 Painelaitteonnettomuudet

Painelaitelaki 1144/2016 velvoittaa painelaitteen omistajaa tai haltijaa ilmoittamaan painelaitteen vaurioitumisesta ja painelaitteonnettomuudesta (Painelaitelaki 1144/2016, 10 §).

Vuonna 2018 sattui viisi painelaitteonnettomuutta, joista yksi johti kuolemaan. Onnettomuuksia olivat muun muassa ammoniakkivuoto venttiilin syöpmisen vuoksi, tyhjennysventtiilin kahvan kiinnityksen irtoaminen, viällisen varoventtiilin aiheuttama vuoto lämpökeskuksella, reaktorin lämmönvaihtimen sekä paineellisen putkiston rikkoutuminen. Onnettomuuksien taustalla on yleensä ennalta-arvaamaton tapahtumaketju, prosessin muutokset ja kunnossapidon puute. Onnettomuuden osasyitä voi olla esimerkiksi seisokkiaikojen lyhentymisen, painelaitteiden ajaminen pidemmillä määräaikaistarkastusväleillä, painelaitteen omatoiminen korjaus, määräaikaistarkastuksen unohtaminen ja komponenttien huono laatu. (Tukes, n.d.e)

Painelaitteonnettomuuksista voidaan huomioida, että suurin osa onnettomuuksista tapahtui venttiilien rikkoutumisen vuoksi.

3.3 Sähköpalot ja sähkötapaturmat

Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 velvoittaa jakeluverkonhaltijaa, poliisia, pelastus- ja työsuojeluviranomaista ilmoittamaan sähköturvallisuusviranomaiselle vakavasta vaaratilanteesta ja vakavista vahinkotapahtumista, joissa sähkölaite on ollut osallisena (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016, 114 §).

Vuonna 2018 sattui 523 sähköpaloa ja 11 sähköpalokuolemaa. Sähköpaloksi luokitellaan palo, jonka aiheuttavana energialähteenä on ollut sähkö. Sähköpaloja voi aiheutua sähkölaitteiden vioista, väärästä asennuksesta tai käytöstä tai kunnossapidon puutteista. Sähköpalojen uhreja ovat useimmiten iäkkäämmät ihmiset, joiden toimintakyky on alentunut. (Tukes. n.d.f)

Sähkötapaturmalla tarkoitetaan sähköiskua sekä valokaarionnettomuutta, jossa valokaari on aiheuttanut loukkaantumisen. Myös sähköiskun aiheuttama putoaminen luokitellaan sähkötapaturmaksi. (Tukes, n.d.f)

Vuonna 2017 sattui Tukesin ylläpitämän VARO-rekisterin mukaan 118 sähkötapaturmaa. Vuonna 2017 tapahtui Tapaturmavakuutuskeskuksen (TVK) ylläpitämän rekisterin mukaan 786 työtaturmaa, joissa vahingoittumistapana on ollut sähköisku, jotka näkyvät taulukossa 2 (s.4). Tapaturmavakuutuskeskuksen tapaturmien lukumäärä kuvaa paremmin sähkötapaturmien kokonaismäärää työelämässä. (Tukes. n.d.f)

Taulukko 2. TVR:n rekisterin sähkötapaturmien seuraukset (Tukes. n.d.f)

Vakavuus (poissaolo töistä)	2014	2015	2016	2017
0–3 päivää	563	576	768	760
4–30 päivää	26	20	23	19
31–90 päivää	6	7	3	2
>91 päivää	5	3	4	2
Kuollut	0	1	0	2
Yhteensä	600	607	798	786

Taulukosta voidaan havaita, että suurin osa tapaturmista on vaatinut lyhyen poissaolon töistä. Pidempiä poissaoloja ja kuolemia on kuitenkin myös tapahtunut.

4 HYVÄKSYTYN ELINTARVIKEHUONEISTON KUNNOSSAPITOA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Lakiasetusten perustana on taata työnteon turvallisuus sekä suojata työntekijöiden ja asiakkaiden terveyttä. Opinnäytetyössä on esitetty erilaisia esimerkkejä kunnossapitoa vaativista laista.

Toiminnanharjoittajaa veloitetaan ottamaan huomioon toimipaikan erilaiset toiminnot velvoittamalla toiminnanharjoittajaa luomaan erilaisille laitteille ja rakenteille kunnossapitosuunnitelmat. Tietyistä, suurempiriskisistä, laitteista ja laitteistoista veloitetaan määräaikaistarkastusten tekemistä. Toiminnanharjoittaja saa itse päättää miten kunnossapito suunnitellaan ja toteutetaan. Tärkeintä on, että toiminnot eivät aiheuta tarpeetoman suurta vaaraa henkilöille tai ympäristölle.

Erilaiset valvontaviranomaiset valvovat, että toimijat täyttävät laissa säädetyt velvollisuudet. Valvontaviranomaiset määrittelevät kohteen turvallisuuden varmistamisen riittävyden. Toiminnan riskit tulee olla hallittavissa toimijan esittämällä ratkaisulla. Kunnossapidossa tulee siis kiinnittää huomiota henkilökunnan pelastukseen liittyvien laitteiden, huoneiston pintojen, sähkö-, paine- ja vesihuoltolaitteiden kuntoon ja kunnossapitoon. Hyväksytyyn elintarvikehuoneiston pinnat ja laitteet, jotka ovat kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa tulee myös huomioida kunnossapidossa.

4.1 Turvallisuuteen liittyvät lait ja asetukset

Osa laista ja asetuksista veloittaa toimijaa pitämään laitteistaan ja tiloistaan sellaista huolta, että ne eivät vaaranna henkilöiden terveyttä, turvallisuutta, omaisuutta tai ympäristöä.

4.1.1 Pelastuslaki 379/2011

Pelastuslaki veloittaa toiminnanharjoittajaa, rakennuksen omistajaa ja haltijaa pitämään huolen siitä, että tulipalon mahdollisuus ja leviämisen vaara on vähäinen, rakennuksessa olevat henkilöt pystyvät äkillisessä vaaratilanteessa pelastamaan itsensä rakennuksesta, pelastustoiminta on vaaratilanteen sattuessa mahdollista ja että pelastushenkilöstön turvallisuus on otettu huomioon.

Sisäasianministeriön asetuksilla annetaan tarkempia määräyksiä tietyistä laitteista. Yrityksen kunnossapitoa koskevat pelastuslain pykälät ovat 12 § ja 13 §.

”Seuraavat tässä laissa tai muissa säädöksissä vaaditut tai viranomaisten määräämät varusteet ja laitteet on pidettävä toimintakunnossa sekä huollettava ja tarkastettava asianmukaisesti:

- 1) sammutus-, pelastus- ja torjuntakalusto;
- 2) sammutus- ja pelastustyötä helpottavat laitteet;
- 3) palonilmaisu-, hälytys- ja muut onnettomuuden vaaraa ilmaisevat laitteet;
- 4) poistumisreittien opasteet ja valaistus;
- 5) väestönsuojien varusteet ja laitteet.

Edellä 1 momentissa tarkoitetuista velvoitteista vastaa rakennuksen yleisten tilojen ja koko rakennusta palvelevien järjestelyiden osalta rakennuksen omistaja, haltija ja toiminnanharjoittaja osaltaan sekä huoneiston haltija hallinnassaan olevien tilojen osalta.

Sisäministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä:

- 1) laitteiden toimintakunnossa pitämiseen liittyvistä teknisistä yksityiskohdista ja menettelytavoista sekä kunnossapito-ohjelmasta;
- 2) laitteista, joille on tehtävä käyttöönotto- tai määräaikaistarkastus tai jotka on huollettava määrävälein;
- 3) huollon ja tarkastuksen ajankohdasta ja määräväleistä;
- 4) toimenpiteiden kirjaamisesta.” (Pelastuslaki 379/2011 12 §)

”Rakennuksen omistajan, haltijan ja toiminnanharjoittajan on yleisten tilojen ja koko rakennusta palvelevien järjestelyjen osalta sekä huoneiston haltijan hallinnassaan olevien tilojen osalta huolehdittava, että ilmanvaihtokanavat ja -laitteet on huollettu ja puhdistettu siten, että niistä ei aiheudu tulipalon vaaraa.

Sisäministeriön asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä ilmanvaihtokanavista ja -laitteista, jotka on paloturvallisuussyistä puhdistettava määrävälein sekä puhdistuksen ajankohdasta, määräväleistä ja puhdistustyön sisällöstä.” (Pelastuslaki 379/2011 13 §)

4.1.2 Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollosta 917/2005

Asetus velvoittaa toiminnanharjoittajaa tarkastuttamaan ja huoltamaan tilojen käsisammuttimia. Yrityksen kunnossapitoa koskevat asetuksen pykälät ovat 9 § ja 10 §.

”Käsisammuttimien tarkastus on tehtävä vuoden välein, jos käsisammutinta säilytetään paikassa, jossa se on alttiina sammuttimien toimintakuntoon vaikuttaville tekijöille kuten kosteudelle, tärinälle, lämpötilojen vaihtelulle tai pakkaselle.

Käsisammuttimien tarkastus on tehtävä kahden vuoden välein, jos käsisammutinta säilytetään kuivissa ja tasalämpöisissä sisätiloissa.

Ensimmäisen tarkastuksen ajankohta määräytyy käsisammuttimien valmistusajankohdasta.” (Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollosta 917/2005 9 §)

”Nestesammuttimien enimmäishuoltoväli on viisi vuotta. Muiden käsisammuttimien enimmäishuoltoväli on kymmenen vuotta. Ensimmäisen huollon ajankohta määräytyy käsisammuttimien valmistusajankohdasta.

Lisäksi käsisammutin on huollettava jokaisen käyttökerran jälkeen. Käsisammutin on huollettava myös silloin, kun tarkastus antaa siihen aiheita, kuitenkin vähintään valmistajan tai maahantuojan ohjeissa mainituin huoltovälein.” (Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollosta 917/2005 10 §)

4.1.3 Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001

Asetus velvoittaa toiminnanharjoittajaa puhdistamaan ilmastointikanavat ja -laitteistot tietyin väliajoin. Yrityksen kunnossapitoa koskevat asetuksen pykälät ovat 2 §, 3 § ja 4 §.

”Kerran vuodessa tulee puhdistaa:

- 1) ammattimaisten ruuanvalmistuspaikkojen ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot;
- 2) ruiskumaalaamon, puusepäntehtaan ja -liikkeen, tekstiilitehtaan, pesulan, leipomon ja savustamon ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot sekä ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot, jotka ovat sellaisessa teollisuus- tai muussa tilassa, missä ilmanvaihtokanaviin kerääntyy runsaasti herkästi paloa levittäviä aineita;
- 3) ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot huonetilassa, jossa teollisesti valmistetaan tai teknisesti käytetään palavaa nestettä.” (Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001 2 §)

”Vähintään viiden vuoden välein tulee puhdistaa:

- 1) sairaalan, vanhainkodin ja suljetun rangaistuslaitoksen ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot;

2) päivähoitolaitoksen, koulun, hotellin, lomakodin, asuntolan ja ravintolan ilmanvaihtokanavat ja laitteistot.” (Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001 3 §)

”Puhdistuksessa tarkastetaan kanavien tiiviys ja palorajoittimen toiminta. Kanavien tiiviys tarkastetaan painekokeella, jos kohteen toiminnot edellyttävät erityistä tiiviyttä ja muutoin siltä osin kuin on syytä epäillä tiiviiden tasoa.” (Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001 4 §)

4.1.4 Sähköturvallisuuslaki 1135/2016

Sähköturvallisuuslakia sovelletaan sähkölaitteisiin, joita käytetään sähkön käytössä ja joiden sähköisistä ominaisuuksista voi aiheutua vahingon vaara. Laki velvoittaa toiminnanharjoittajaa huoltamaan ja käyttämään sähkölaitteita niin, että niistä ei aiheudu häiriötä tai vaaraa kenenkään hengelle. Tietyn kokoisista sähkölaitteistoista veloitetaan tekemään määräaikaistarkastuksia. Toimipaikan sähkölaitteiden kunnossapitoa koskee lakipykälät 6 §, 44 § ja 49 §.

”Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä käyttötarkoituksensa mukaisesti niin, että:

- 1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa;
- 2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä;
- 3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.

Jos sähkölaitte tai -laitteisto ei täytä 1 momentissa säädettyjä edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 6 §)

”Sähkölaitteistot jaetaan niiden varmennus- ja määräaikaistarkastusten vaatimusten sekä kunnossapito-ohjelmaa koskevien vaatimusten osalta luokkiin seuraavasti:

- 1) luokan 1 sähkölaitteisto:
 - a) sähkölaitteisto asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa;
 - b) muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jonka suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria ja joka ei kuulu luokkiin 2 tai 3.

2) luokan 2 sähkölaitteisto:

c) sähkölaitteisto, johon kuuluu yli 1 000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta sellaista sähkölaitteistoa, johon kuuluu vain enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1 000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja;

d) sähkölaitteisto, jonka liittymisteho, jolla tarkoitetaan sähkölaitteiston haltijan kiinteistölle tai yhtenäiselle kiinteistöryhmälle rakennettujen liittymien liittymistehojen summaa, on yli 1 600 kilovoltiampeeria.

3) luokan 3 sähkölaitteisto:

c) verkonhaltijan jakelu-, siirto- ja muu vastaava sähköverkko.

Sähkölaitteistoluokitusta ei sovelleta viestintäverkkojen, hissien, ilma-alusten eikä maa- ja vesikulkuneuvojen sähkölaitteistoihin.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 44 §)

”Käytössä olevalle luokan 1 ja 2 sähkölaitteistolle asuinrakennuksia lukuun ottamatta on tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein.

Jos asuinrakennuksen osana on liiketiloja tai muita pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevia tiloja, joiden suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria, on näiden tilojen sähkölaitteistolle tehtävä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein.

Luokan 3 sähkölaitteistolle määräaikaistarkastus on tehtävä viiden vuoden välein.

Sähkölaitteiston haltijan tulee huolehtia laitteiston määräaikaistarkastuksesta.” (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 49 §)

4.1.5 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta velvoittaa toiminnanharjoittajaa huolehtimaan kemikaalilaitteistostaan. Yrityksen kunnossapitoa koskee lakipykälä 12 §.

”Toiminnanharjoittajan tulee huolehtia siitä, että tuotantolaitoksen laitteistoja ja laitteita käytetään turvallisesti ja niistä annettujen käyttöohjeiden mukaisesti siten, ettei toiminnasta voi aiheutua tavanomaisessa käytössä tai ennalta mahdollisesti arvioitavissa poikkeustilanteissa sellaisia räjähdyksiä, tulipaloja tai kemikaalipäästöjä, joista seuraisi välittömiä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja tuotantolaitoksessa tai sen ulkopuolella.

Toiminnanharjoittajan on huolehdittava laitteistojen ja laitteiden sekä turvallisuuden varmistamiseen tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmien kunnossapidosta ja varmistettava riittävän usein, että niitä voidaan käyttää turvallisesti ja että ne toimivat oikein.

Vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä sisältäviä laitteistoja ja laitteita saa sijoittaa rakennukseen vain siinä määrin kuin se on toiminnan järjestämisen kannalta välttämätöntä.

Tuotantotiloissa saa olla vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä vain sellaisia määriä, jotka ovat toiminnan ja turvallisuuden kannalta perusteltuja.” (Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005 12 §)

4.1.6 Työturvallisuuslaki 738/2002

Työturvallisuuslaki velvoittaa työnantajaa pitämään työskentelytiloja turvallisessa kunnossa. Valtionneuvoston asetuksilla annetaan tarkempia määräyksiä tietyistä laitteista ja vaarojen ehkäisemisestä. Yrityksen Kunnossapitoa koskee lakipykälä 32 §.

”Työpaikan rakenteiden, materiaalien ja varusteiden sekä laitteiden tulee olla turvallisia ja terveellisiä työntekijöille. Niiden tulee olla käsiteltävissä, kunnostettavissa ja puhdistettavissa turvallisesti.

Työpaikan ja työskentelypaikkojen kulkuteiden, käytävien, uloskäytävien ja pelastusteiden, työskentelytasojen ja muiden alueiden, joissa työntekijät työnsä vuoksi liikkuvat, on oltava turvallisia ja ne on pidettävä turvallisessa kunnossa.

Työpaikalla tulee olla riittävä määrä asianmukaisia uloskäytäviä ja pelastusteitä, jotka on aina pidettävä vapaina. Työpaikalla tulee olla asianmukaiset turva- ja muut merkinnät.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä työpaikkojen rakenteiden, materiaalien ja laitteiden sekä kulkuteiden ja työpaikan muiden alueiden turvallisuudesta, uloskäytävistä ja pelastusteistä, näiden huollosta ja kunnossapidosta sekä merkinnöistä.” (Työturvallisuuslaki 738/2002 32 §)

4.1.7 Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuville vaaroilta 85/2006

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuville vaaroilta velvoittaa työnantajaa ottamaan huomioon laitteiston kunnossapito-ohjelmat meluhaitan ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi. Yrityksen kunnossapitoa koskee lakipykälä 12 §.

”Työnantajan on poistettava melulle altistumisesta työntekijän terveydelle tai turvallisuudelle aiheutuvat vaarat ja haitat tai ellei tämä ole mahdollista, vähennettävä ne mahdollisimman alhaiselle tasolle ottaen huomioon tekninen kehitys ja vaaran tai haitan ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi käytettävissä olevat toimenpiteet.

Työnantajan on otettava meluallistuksen ennaltaehkäisyssä ja vähentämisessä erityisesti huomioon seuraavat seikat:

- 1) vähemmän meluallistusta aiheuttavat työmenetelmät;
- 2) sellaiset asianmukaiset työvälineet, jotka aiheuttavat työn luonne huomioon ottaen mahdollisimman vähän melua;
- 3) työvälineiden, työpaikan ja työpaikalla käytettävien laitteiden ja niihin liittyvien järjestelmien huolto- ja kunnossapito-ohjelmat;
- 4) työpaikkojen ja työpisteiden suunnittelu;
- 5) työntekijöiden opastaminen työvälineiden oikeaan ja turvalliseen käyttöön melulle altistumisen vähentämiseksi mahdollisimman alhaiselle tasolle;
- 6) melun tekninen vähentäminen esimerkiksi vaimennusta, eristystä, melusuojia, kapselointia tai ääntä absorboivaa kattamista käyttäen;
- 7) meluallistuksen keston ja voimakkuuden rajoittaminen;
- 8) työn suunnittelu siten, että riittävät lepoajat huomioon ottaen meluallistuminen mahdollisuuksien mukaan aika ajoin vähenee tai keskeytyy.

Mikäli työntekijällä on työn luonteesta johtuen käytettävissään työnantajan vastuulla oleva lepoaika, työnantajan on huolehdittava melun vähentämisestä tässä tilassa sen käyttötarkoituksen ja olosuhteiden edellyttämälle tasolle.” (Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 85/2006 12 §)

4.1.8 Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta velvoittaa työnantajan huolehtimaan työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta työturvallisuuslaissa tarkoitetussa työssä. Toimipaikan työvälineiden kunnossapitoa ja työvälineiden määräaikaistarkastuksia koskee asetuksen pykälät 5 §, 32 §, 33 §, 34 § ja 35 §. Asetuksen liitteessä luetellaan työvälineitä, joille veloitetaan asiantuntijan tekemiä määräaikaistarkastuksia. Liite on näkyvissä taulukossa 3 (s.14).

”Työväline on pidettävä säännöllisellä huollolla ja kunnossapidolla turvallisena sen käyttöiän ajan. Vikaantumisesta, vaurioitumisesta tai kulumisesta aiheutuva vaara tai haitta tulee poistaa. Ohjausjärjestelmän ja turvalaitteiden tulee toimia virheettömästi. Jos työvälineellä on huoltokirja, se on pidettävä ajan tasalla.

Työvälineen oikea asennus ja turvallinen toimintakunto tulee erityisesti selvittää ennen käyttöönottoa ja turvallisuuteen vaikuttavan muutoksen jälkeen.

Työnantajan on jatkuvasti seurattava työvälineen toimintakuntoa tarkastuksilla, testauksilla, mittauksilla ja muilla sopivilla keinoilla. Työvälineen toimintakunnon varmistamiseksi tehtävän tarkastuksen ja testauksen saa tehdä työvälineen rakenteeseen ja käyttöön perehtynyt pätevä henkilö. Tarvittaessa on käytettävä ulkopuolista asiantuntijaa.

Hyväksytyt asiantuntijan ja asiantuntijayhteisön suorittamista käyttöönotto- ja määräaikaistarkastuksista sekä kunnonvalvontajärjestelmästä säädetään 5 luvussa.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 5 §)

”Työnantajan on huolehdittava, että sen lisäksi, mitä 5 §:ssä säädetään, hyväksytty asiantuntija tai asiantuntijayhteisö tekee liitteessä mainituille työvälineille niiden oikean asennuksen ja turvallisen toimintakunnon varmistamiseksi käyttöönottotarkastuksen tai määräaikaistarkastuksen.

Tarkastuksen laajuus ja tarkastusmenetelmät riippuvat työvälineestä ja sen käytöstä sekä käytettävästä kunnonvalvontajärjestelmästä.

Liitteessä mainittua työvälinettä ei saa työssä käyttää, jos tarkastusta ei ole asianmukaisesti suoritettu.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 32 §)

”Käyttöönottotarkastus on tehtävä ennen työvälineen ensimmäistä tai turvallisuuden kannalta merkittävän muutoksen tai uuteen paikkaan asentamisen jälkeistä käyttöönottoa tai jos laite otetaan uudelleen käyttöön sen oltua pitkään käyttämättömänä.

Käyttöönottotarkastuksessa varmistetaan, että työväline on asennettu 3 §:ssä säädettyjen ohjeiden mukaisesti oikein ottaen huomioon työvälineen käyttötarkoitus, sen kulkuteiden ja hoitotoimien asianmukaisuus sekä hallinta- ja turvalaitteiden oikea toiminta.

Nostolaitteelle on lisäksi tarvittaessa tehtävä rakenteiden lujouden ja vakavuuden varmistamiseksi koekuormitus.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 33 §)

”Määräaikaistarkastus on tehtävä vuoden välein ensimmäisen käyttöönottotarkastuksen jälkeen tai, jollei työvälineelle ole tehtävä käyttöönottotarkastusta, vuoden välein siitä ajankohdasta, kun työnantaja otti työvälineen käyttöön. Torninostureilla tarkastusväli on kuitenkin kaksi vuotta.

Tarkastusväliä voidaan pidentää, jos työvälineen käyttö on vähäistä ja olosuhteet erityisen vähän työvälinettä rasittavat. Tarkastusväliä on vastaavasti lyhennettävä, jos työvälineen käyttö tai käyttöolosuhteet ovat työvälineen toimintakuntoa erityisesti rasittavat tai jos turvallisen toimintakunnon varmistamiselle on muu erityisen tärkeä syy.

Työväline on tarpeellisessa laajuudessa tarkastettava myös silloin, kun sen käytössä on tapahtunut sen rakenteen turvallisuuteen vaikuttanut onnettomuus tai vakava vaaratilanne tai kun se on ollut alttiina turvallisuutta heikentäville poikkeuksellisille olosuhteille.

Määräaikaistarkastuksessa varmistetaan työvälineen toimintakunto tarkastamalla erityisesti, ettei työvälineen tai materiaalin ikääntymisestä, väsymisestä, kulumisesta, korroosiosta tai vaurioitumisesta aiheudu vaaraa. Tarvittaessa on käytettävä ainetta rikkomattomia tarkastusmenetelmiä.

Nostolaitteelle on tarkastuksen yhteydessä tehtävä tarpeellinen koeajo yhden vuoden välein ja siihen liittyvä koekäyttö suurimmalla sallitulla kuormalla neljän vuoden välein. Koekäyttö tulee kuitenkin suorittaa määräaikaistarkastuksessa aina nostolaitteille, joiden ylikuormittuminen aiheuttaa kaatumisvaaran.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 34 §)

”Edellä 34 §:ssä tarkoitetun määräaikaistarkastuksen lisäksi nostolaitteelle on tehtävä perusteellinen määräaikaistarkastus lähestyttäessä valmistajan määrittämiä nostolaitteen suunnittelurajoja, tai elleivät nämä ole tiedossa, viimeistään 10 vuoden kuluessa ensimmäisestä käyttöönotosta.

Perusteellisten määräaikaistarkastusten ajankohtaa arvioitaessa on otettava huomioon nostolaitteen käytön rasittavuus, määräaikaistarkastuksissa havaitut vauriot ja tehdyt korjaukset sekä nostolaitteessa mahdollisesti esiintyvät tyyppiviat.

Perusteellisessa tarkastuksessa on purettava sellaisia turvallisuuden kannalta tärkeitä kokoonpano-osia, joiden toimintakunnon tarkastaminen ei ole muutoin luotettavasti mahdollista. Tarkastuksessa on käytettävä ainetta rikkomattomia tarkastusmenetelmiä.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 35 §)

Taulukko 3. Liite laitteista, joille veloitetaan asiantuntijatarkastuksia. (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008). Asiantuntijoiden ja asiantuntijayhteisöjen arviointipalvelujen pätevyys on todettu vaatimustenmukaiseksi lain 920/2005 mukaan (Laki vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyden toteamisesta 920/2005).

Laiteryhmä	Käyttöönotto tarkastus	Määräaikaistarkastus	Nostolaitteiden perusteelliset tarkastukset
Ajoneuvonosturi	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö
Autonostin, jonka nostokorkeus on yli 0,5 m ja jota käytetään työkennelään nostolaitteen varassa olevan kuorman alla	Asiantuntija	Asiantuntija	Asiantuntija
Henkilönostin	Asiantuntija	Asiantuntija	Asiantuntija
Asennusta vaativa henkilönostin	Asiantuntija	Asiantuntija	Asiantuntija
Kuormausnosturi	Asiantuntija	Asiantuntija	Asiantuntija
Kuormausnosturi, jonka kuormamomentsi on yli 25 ton-nimetriä ja jonka valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi muuhun kuin pääasiassa ajoneuvon kuormaamiseen	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö
Nosturi ja niiden radat, yli 500 kg nostava	Asiantuntija	Asiantuntija	Asiantuntija
Henkilönostoon tarkoitettu rakennushissi	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö
Torninosturi	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntijayhteisö
Alusten nostolaitteet	Asiantuntijayhteisö	Asiantuntija	Asiantuntija

Määräaikaistarkastukset voidaan korvata myös kunnonvalvontajärjestelmällä, jos se vaikutukseltaan vastaa määräaikaistarkastuksia. Määräaikaistarkastusten korvaamisesta kerrotaan pykälässä 36 §.

”Työnantaja voi korvata määräaikaistarkastukset asiantuntijayhteisön hyväksymällä kunnonvalvontajärjestelmällä, jos se vaikutukseltaan vastaa määräaikaistarkastuksia. Asiantuntijayhteisön on arvioitava vähintään kolmen vuoden välein kunnonvalvontajärjestelmän toimivuutta.

Kunnonvalvontajärjestelmästä on tehtävä kirjallinen kuvaus, joka on oltava työpaikalla nähtävissä. Sen tulee sisältää 5 §:ssä säädetty seurantamenetelmät ja välineet sekä huoltotoimenpiteet kustakin sen piiriin kuuluvasta työvälineestä sekä järjestelmän toimintaan osallistuvien henkilöiden tehtävät, vastuut ja pätevyysvaatimukset. Siitä tulee ilmetä tehdyt toimenpiteet. Toimenpiteiden määrässä, sisällössä ja ajankohdissa on otettava huomioon tarkastuskohteen riskeistä, käytöstä ja tarkastuksista saadut tiedot.” (Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008 36 §)

4.1.9 Painelaitelaki 1144/2016

Painelaitelaki velvoittaa toimijaa hoitamaan ja käyttämään painelaitteita niin, että se ei vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta. Yleisiä turvallisuusvaatimuksia koskee lakipykälä 5 §. Painelaitelaki velvoittaa myös rekisteröidyn painelaitteen omistajaa pitämään huolen määräaikaistarkastusten suorittamisesta. Määräaikaistarkastuksia koskee lakipykälät 51 § ja 53 §. Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin, mitkä laitteet ovat rekisteröintivelvollisia.

”Painelaite on suunniteltava ja valmistettava, sitä on hoidettava ja käytettävä ja se on tarkastettava niin, ettei se vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta eikä omaisuutta.

Painelaitteessa on oltava riittävät käyttöturvallisuuden varmistavat laitteet ja laitejärjestelmät ja niiden on toimittava asianmukaisesti.” (Painelaitelaki 1144/2016 5§)

”Omistajan tai haltijan on ilmoitettava painelaite rekisteröitäväksi 55 §:ssä säädetyn ensimmäisen määräaikaistarkastuksen yhteydessä, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa.

Omistajan tai haltijan on tehtävä rekisteröintiä koskeva ilmoitus tarkastuslaitokselle. Ilmoituksesta on käytävä ilmi painelaitteen tekniset tiedot, sijainti sekä painelaitteen valmistaja, maahantuojat, omistaja ja käytön valvoja.

Rekisteröitävän painelaitteen omistajan tai haltijan on ilmoitettava valvontaviranomaiselle painelaitteen omistajaa, haltijaa, sijaintia ja käytön valvojaa koskevien tietojen muutokset.

Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin, mitkä ovat ne painelaitteen tekniset ominaisuudet, jotka eivät aiheuta 1 momentissa tarkoitettua merkittävää vaaraa.” (Painelaitelaki 1144/2016 51 §)

”Rekisteröitävän painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään käyttöönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus.

Rekisteröidyn painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään 56–59 §:ssä tarkoitettut määräaikaistarkastukset tai ne korvataan 63 ja 64 §:ssä säädettyllä tavalla.

Painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään tarvittaessa 61 tai 62 §:ssä säädetty muutostarkastus sen varmistamiseksi, että painelaite ei asianmukaisesti käytettynä vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta.

Edellä 2 momentissa säädettyä ei sovelleta käytöstä poistettuun painelaitteeseen, jonka käytöstä poistamisesta on ilmoitettu valvontaviranomaiselle.” (Painelaitelaki 1144/2016 53 §)

4.1.10 Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016

Asetuksella kerrotaan tarkemmin rekisteröintivelvollisuuksien synnyttävistä vaaroista ja sijoitussuunnitelman laatimisvelvollisuuden synnyttävistä vaaroista. Rekisteröintivelvollisuudesta ja sijoitussuunnitelman laatimisvelvollisuudesta kerrotaan pykälissä 6 § ja 7 §.

”Seuraavat painelaitteet eivät aiheuta painelaitelain 51 §:n 1 momentissa tarkoitettua rekisteröintivelvollisuuden synnyttävää merkittävää vaaraa:

1) painelaite, jonka suurin sallittu käyttöpaine on enintään 1 baaria;

2) höyrykattila, jonka pienin sallittu nestetilavuus on enintään 100 litraa, kun kysymyksessä on:

a) vesiputkirakenteinen höyrykattila, jonka putkien ulkohalkaisija on enintään 38 millimetriä ja suurin sallittu käyttöpaine enintään 16 baaria sekä suurimman sallitun käyttöpaineen ja pienimmän sallitun nestetilavuuden tulo enintään 750 baaria kertaa litra (bar • L); paineen ja tilavuuden tulo rajaa ei sovelleta, jos veden lämpivirtaus kattilassa aikaansaadaan syöttölaitteiden avulla ja vesi suurimmalla jatkuvalla kuormituksella toimittaessa kattilan höyrystämisputkiston läpi virratessaan höyrysty kokonaan tai suurimaksi osaksi;

b) muu höyrykattila, jonka suurin sallittu käyttöpaine on enintään 10 baaria ja suurimman sallitun käyttöpaineen ja pienimmän sallitun nestetilavuuden tulo on enintään 500 bar • L;

3) kuumavesikattila, jonka polttoaineena ei käytetä kiinteitä polttoaineita ja jonka teho on enintään 10 megawattia ja veden lämpötila enintään 120 celsiusastetta taikka teho enintään 1 megawattia ja veden lämpötila yli 120 celsiusastetta;

4) kuumavesikattila, jonka teho on enintään 1 megawattia ja jossa polttoaineena käytetään kiinteitä polttoaineita;

5) vedenpuhdistukseen käytettävän otsonilaitteiston painesäiliö, jos kaikissa käyttötilanteissa painesäiliön suurimman sallitun käyttöpaineen ja kaasutilavuuden tulo on enintään 3 000 bar • L;

6) autoklaavi, jonka suurimman sallitun käyttöpaineen ja tilavuuden tulo on enintään 200 bar • L;

7) sellainen muu kuin 6 kohdassa tarkoitettu painesäiliö, jonka sisällön lämpötila on yli 120 celsiusastetta tai joka sisältää ryhmään 1 kuuluvaa nestettä tai kaasua, jos suurimman sallitun käyttöpaineen ja sisäpuolisen tilavuuden tulo on enintään 1 000 bar • L;

8) sellainen muu kuin 6 kohdassa tarkoitettu painesäiliö, jonka sisällön lämpötila on enintään 120 celsiusastetta ja:

a) joka sisältää yksinomaan ryhmään 2 kuuluvaa nestettä;

b) joka sisältää ryhmään 2 kuuluvaa kaasua tai ryhmään 2 kuuluvaa kaasua ja lisäksi ryhmään 2 kuuluvaa nestettä, jos suurimman sallitun käyttöpaineen ja sisäpuolisen tilavuuden tulo on enintään 3 000 bar • L; tai

c) jota käytetään painevesilaitoksen vettä ja ryhmään 2 kuuluvaa kaasua sisältävänä paineentasoitussäiliönä tai hydraulisen järjestelmän ryhmään 2 kuuluvaa kaasua ja hydraulinestettä sisältävänä painevaraajana, jos suurimman sallitun käyttöpaineen ja sisäpuolisen tilavuuden tulo on enintään 10 000 bar • L sekä jos kaikissa käyttötilanteissa käyttöpaineen ja sitä vastaavan kaasutilavuuden tulo on enintään 3 000 bar • L;

9) yksinkertainen painesäiliö, jonka suurimman sallitun käyttöpaineen ja sisäpuolisen tilavuuden tulo on enintään 3 000 bar • L;

10) pääasiassa vesihöyryä sisältävä painesäiliö, jota käytetään kuivaussylinterinä, -pöytänä tai -laattana, kiillotusvalssina taikka lämmitys- tai jäähdytyskennostona, edellyttäen, että siinä tai siihen liitetystä putkistosta on varolaitteet suurimman sallitun käyttöpaineen ja rajoitinlaitteet lämpötilan rajoittamista varten sekä riittävän tehokas lauhteen poisto;

11) hengityslaitteen pullo;

12) jako- ja kokoojakammio, joka täyttää 7 tai 8 kohdassa säädetyt edellytykset taikka jonka suurimman sallitun käyttöpaineen ja ulkohalkaisijan neliön, tai jos kysymyksessä on putkesta valmistettu jako- tai kokoojakammio, nimellisuuruuden neliön tulo on enintään:

a) 106 baaria kertaa neliömillimetri ($\text{bar} \cdot \text{mm}^2$), jos sisällön lämpötila on yli 120 celsiusastetta tai jos sisältönä on ryhmään 1 kuuluvaa nestettä tai kaasua;

b) $2,5 \cdot 106 \text{ bar} \cdot \text{mm}^2$, jos sisällön lämpötila on enintään 120 celsiusastetta ja sisältönä on ryhmään 2 kuuluvaa kaasua tai ryhmään 2 kuuluvaa kaasua ja lisäksi ryhmään 2 kuuluvaa nestettä;

13) putkisto;

14) poiketen 1 kohdasta paineella tyhjennettävä kuljetussäiliö, jonka suurin sallittu käyttöpaine on enintään 0,5 baaria.

Useasta kammioista koostuva painelaite aiheuttaa rekisteröintivelvollisuuden synnyttävää merkittävää vaaraa, jos jokin sen yksittäinen kammioiden ei kuulu 1 momentissa tarkoitettuihin painelaitteisiin. Jos kammiossa on useita sisältöjä, rekisteröintivelvollisuus seuraa, jos ainakin yksi sisältö edellyttää rekisteröintiä." (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016 6 §)

"Seuraavat painelaitteet voivat aiheuttaa painelaitelain 7 §:n 1 momentissa tarkoitettua merkittävää vaaraa:

1) rekisteröitävä höyry- tai kuumavesikattila;

2) autoklaavi, jonka suurimman sallitun käyttöpaineen ja tilavuuden tulo on yli $1\,000 \text{ bar} \cdot \text{L}$;

3) höyryn tai veden siirtoputkisto, jonka suurin sallittu käyttölämpötila on yli 120 celsiusastetta ja jonka nimellisuuruus on yli DN 100 sekä suurimman sallitun käyttöpaineen ja nimellisuuruuden neliön tulo on yli $105 \text{ bar} \cdot \text{mm}^2$;

4) muu painelaite, joka sijoitetaan käyttökohteeseensa sisätiloihin, yleisötiloihin tai yleisen kulkuväylän välittömään läheisyyteen, lukuun ottamatta:

- a) painesäiliötä, jonka suurimman sallitun käyttöpaineen ja tilavuuden tulo on enintään 10 000 bar • L;
- b) painelaitetta, jonka sijoituksen painelaitelain 6 §:n mukaisuuden Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on suunnitelman perusteella tarkastanut vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) nojalla annettavan luvan käsittelyn yhteydessä;
- c) sellaista kuljetettavaa painelaitetta tai niiden yhteen kytkettyä yhdistelmää, jonka tilavuus on enintään 450 litraa;
- d) putkistoa, jonka sisältö kuuluu ryhmään 2 tai jonka nimellisuus on enintään DN 50.” (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016 7 §)

4.1.11 Vesihuoltolaki 119/2001

Vesihuoltolaki velvoittaa kiinteistön omistajaa huoltamaan vesihuoltolaitteistoaan. Kunnossapitoa koskee lakipykälä 13 §.

”Vesihuoltolaitoksen verkostoon liitettävän kiinteistön omistaja tai haltija vastaa kiinteistön vesihuoltolaitteistosta liittämiskohtaan saakka. Laitteisto tulee suunnitella, sijoittaa ja rakentaa niin, että se on yhteensopiva vesihuoltolaitoksen laitteiston kanssa. Kiinteistön vesihuoltolaitteisto tulee pitää sellaisessa kunnossa ja sitä tulee käyttää siten, että siitä ei aiheudu vaaraa tai haittaa vesihuoltolaitoksen laitteiston käytölle eikä terveydelle tai ympäristölle.

Vesihuoltolaitoksen verkostoon liitetyn kiinteistön omistajan ja haltijan tulee sallia, että vesihuoltolaitoksen edustaja tarkastaa laitoksen laitteistoon liitetyn tai liitettävän laitteiston laadun, kunnan ja toiminnan. Tarkastus on suoritettava siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa kiinteistön käytölle.

Kiinteistön vesihuoltolaitteiston ja vesihuoltolaitoksen laitteiston suunnittelusta, rakentamisesta, kunnossapidosta, käytöstä ja tarkkailusta on lisäksi voimassa, mitä niistä muussa laissa säädetään sekä mitä kiinteistön liittämisestä sekä laitoksen palvelujen toimitamisesta ja käyttämisestä tehdyssä sopimuksessa on sovittu.

Alueella, jolla on voimassa tai laadittavana maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettu kaava, vesihuoltolaitoksen laitteistoja ei saa rakentaa siten, että kaavan laatiminen tai voimassa olevan kaavan toteuttaminen vaikeutuu.” (Vesihuoltolaki 119/2001 13 §)

4.2 Elintarvikehygieniaan liittyvät lait ja asetukset

Osa laista ja asetuksista velvoittaa toimijaa pitämään laitteistaan ja tiloistaan sellaista huolta, että ne eivät vaaranna elintarvikkeiden turvallisuutta.

4.2.1 Oiva-arviointiohjeet hyväksytyille elintarvikehuoneistolle

Oiva-arviointiohjeen kohdat 2.2 ja 2.3 soveltavat yleistä elintarvikeasetusta (EY) N:o 852/2004, Elintarvikelakia 23/2006 ja laitosasetusta MMMa 795/2014. Oiva-arviointiohjeessa sovellettavien lakien ja asetusten velvoitteet täten täyttyvät, mikäli kohdat 2.2 ja 2.3 arvioidaan oivalliseksi.

Kohta 2.3 soveltaa myös komission asetusta 37/2005, joka käsittelee pakastettujen elintarvikkeiden lämpötilojen seuranta- ja kuljetuksen, välivarastoinnin ja varastoinnin aikana. Asetus ei kuitenkaan ota kantaa laitteiden kunnossapitoon, jolloin komission asetusta 37/2005 ei tarvitse soveltaa kunnossapitosuunnitelmassa.

Oiva-arviointiohjeissa kohdassa 2.2. tarkastettavia asioita ovat tilojen ja rakenteiden sekä ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus ja kunnossapito sekä omavalvonnan riittävyys ja sopivuus (Ruokavirasto, 2019).

Oivallinen arvosana kohdassa 2.2. velvoittaa seuraavaa:

”Laitoksen tilat ja rakenteet (lattiat, seinät, katot, ikkunat, ovet) ovat hyvässä kunnossa niin, että ne toimivat tarkoituksenmukaisesti ja ne voidaan puhdistaa asianmukaisesti. Ilmanvaihto on toimiva ja riittävä, ja ilmanvaihtojärjestelmän kunnossapidosta on huolehdittu.

Laitos havaitsee kunnostusta vaativat kohteet omavalvonnassaan, laatii asianmukaisen korjaussuunnitelman ja suorittaa korjaukset ajallaan. Toimija on tarvittaessa ottanut riittävät poikkeusjärjestelyt käyttöön korjaussuunnitelman toteuttamisen ajaksi.” (Ruokavirasto, 2019)

Oiva-arviointiohjeissa kohdassa 2.3 tarkastettavia asioita ovat kalusteiden, laitteiden, mittalaitteiden, vesilaitteiden ja välineiden toimivuus, kunnossapito ja tarvittaessa kalibrointi sekä omavalvonnan riittävyys ja sopivuus (Ruokavirasto, 2019).

Oivallinen arvosana kohdassa 2.3. velvoittaa seuraavaa:

”Kalusteiden, laitteiden, vesilaitteiden ja välineiden kunnossapidosta on huolehdittu. Kalusteet, laitteet, vesilaitteet ja välineet toimivat kuten on tarkoitettu, ne voidaan puhdistaa asianmukaisesti, niiden toiminta tarkistetaan säännöllisesti ja ne huolletaan riittävän nopeasti.

Laitos havaitsee kunnostusta vaativat kohteet omavalvonnassaan, laatii asianmukaisen korjaussuunnitelman ja suorittaa korjaukset ajallaan.” (Ruokavirasto, 2019)

4.2.2 Yleinen elintarvikehygieniasetus (EY) N:o 852/2004

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus elintarvikehygieniasta velvoittaa toiminnanharjoittajaa pitämään elintarvikehuoneistonsa puhtaina ja hyvässä kunnossa. Lattiat, seinät ja elintarvikkeiden käsittelyalueet tulee olla hyvässä kunnossa ja helposti puhtaana pidettävät. Elintarvikelaitteistot on huollettava niin, että ne voidaan pitää puhtaana ja desinfioida. Sivutuote- ja elintarvikejäteastiat tulee pitää hyvässä kunnossa ja niiden tulee olla helposti puhtaana pidettäviä. Yrityksen kunnossapitoa koskevat liitteen 2 luvut 1, 2, 5 ja 6. Ainoastaan kunnossapitoa koskevat kohdat ovat sisällytettynä liitteen 2 lukujen 1, 2, 5 ja 6 lainauksissa.

”I LUKU

Elintarvikehuoneistoihin sovellettavat yleiset vaatimukset:

1. Elintarvikehuoneistot on pidettävä puhtaina ja hyvässä kunnossa.” (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS elintarvikehygieniasta (EY) N:o 852/2004)

”II LUKU

Elintarvikkeiden valmistuksessa, käsittelyssä tai jalostuksessa käytettäviin tiloihin sovellettavat erityisvaatimukset:

a) lattiapinnat on pidettävä hyvässä kunnossa, ja niiden on oltava helposti puhdistettavat ja tarvittaessa desinfioitavat. Tämä edellyttää vedenpitävien, nestettä hylkivien, pestävien ja myrkyttömien materiaalien käyttöä, jollei elintarvikealan toimija pysty osoittamaan toimivaltaisille viranomaisille, että muut käytetyt materiaalit ovat soveltuvia. Lattioissa on tarpeen mukaan oltava asianmukaiset lattiakaivot;

b) seinäpinnat on pidettävä hyvässä kunnossa, ja niiden on oltava helposti puhdistettavat ja tarvittaessa desinfioitavat. Tämä edellyttää vedenpitävien, nestettä hylkivien, pestävien ja myrkyttömien materiaalien käyttöä ja sileää, toimintojen kannalta sopivalle korkeudelle ulottuvaa pintaa, jollei elintarvikealan toimija pysty osoittamaan toimivaltaisille viranomaisille, että muut käytetyt materiaalit ovat soveltuvia;

f) elintarvikkeiden käsittelyalueiden pinnat (mukaan lukien laitteiden pinnat) ja erityisesti elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvat pinnat on pidettävä hyvässä kunnossa, ja niiden on oltava helposti puhdistettavia ja tarvittaessa desinfioitavia. Tämä edellyttää sileiden, pestävien, ruostumattomien ja myrkyttömien materiaalien käyttöä, ellei elintarvikealan toimija pysty osoittamaan toimivaltaisille viranomaisille, että muut käytetyt materiaalit ovat soveltuvia.” (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS elintarvikehygieniasta (EY) N:o 852/2004)

"V LUKU

Laitteistovaatimukset

1. Kaikki elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvat esineet, välineet ja laitteet on:

c) lukuun ottamatta sellaisia säiliöitä ja pakkauksia, joita ei palauteta, ne on rakennettava siten, valmistettava sellaisista materiaaleista, pidettävä sellaisessa järjestyksessä ja kunnossa sekä huollettava siten, että ne voidaan pitää puhtaina ja tarvittaessa desinfioida;" (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS elintarvikehygieniasta (EY) N:o 852/2004)

"VI LUKU

Elintarvikejäte

2. Elintarvikejätteet, syötäväksi kelpaamattomat sivutuotteet ja muut jätteet on kerättävä suljettaviin astioihin, jollei elintarvikealan toimija pysty osoittamaan toimivaltaisille viranomaisille, että muut käytössä olevat astiat tai poistojärjestelmät ovat soveliaita. Astioiden on oltava rakenteeltaan tarkoituksenmukaisia, ne on pidettävä hyvässä kunnossa ja niiden on oltava helposti puhdistettavia ja tarvittaessa desinfioitavia." (EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS elintarvikehygieniasta (EY) N:o 852/2004)

4.2.3 Elintarvikelaki 23/2006

Elintarvikelaki velvoittaa toiminnanharjoittajaa kunnossapitämään elintarvikehuoneistoa niin, että elintarvikkeiden turvallisuus ei vaarannu. Yrityksen kunnossapitoa koskee lakipykälä 10 §.

"Elintarvikehuoneisto ja alkutuotantopaikka on suunniteltava, sijoitettava, rakennettava ja varustettava, kunnossapidettava, hoidettava sekä toiminta siellä järjestettävä siten, ettei elintarvikehuoneistossa tai alkutuotantopaikassa tuotettavien, valmistettavien, säilytettävien taikka käsiteltävien elintarvikkeiden turvallisuus vaarannu ja että elintarvikkeet, elintarvikehuoneistot ja alkutuotantopaikat myös muutoin täyttävät tämän lain mukaiset vaatimukset. Elintarvikehuoneistoa ja alkutuotantopaikkaa ei saa käyttää asumiseen tai muuhun tarkoitukseen niin, että siitä saattaa aiheutua terveysvaaraa. Elintarvikehuoneistossa ja alkutuotantopaikassa on oltava sen toimintaan nähden riittävät työtilat. Elintarvikehuoneiston ja alkutuotantopaikan rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista sekä siellä käytettävän veden laadusta säädetään myös yleisen elintarvikehygieniasetuksen 4 artiklassa sekä eläimistä saatavien elintarvikkeiden hygieniasetuksen 3 artiklassa.

Tarkempia säännöksiä alkutuotantopaikkojen ja elintarvikehuoneistojen rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista, alkutuotantopaikassa käytettävän ja elintarvikehuoneistossa elintarvikkeiden valmistukseen ja käsittelyyn käytettävän veden laatuvaatimuksista ja niissä elintarvikkeita käsittelevälle henkilöstölle

asetettavista hygieenisistä vaatimuksista annetaan maa- ja metsätalousministeriön asetuksella.

Tarkempia säännöksiä elintarvikkeiden myynnistä tai luovutuksesta ulkotiloissa ja suurissa yleisötilaisuuksissa annetaan maa- ja metsätalousministeriön asetuksella.” (Elintarvikelaki 23/2006 10 §)

4.2.4 Laitosasetus MMMa 795/2014

Maa ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta velvoittaa toiminnanharjoittajaa pitämään tiloja, laitteitaan ja välineitään sellaisessa kunnossa, että ne voidaan puhdistaa asianmukaisesti. Toiminnanharjoittaja vastaa myös työntekijöiden työvaatteiden kunnossapidosta. Asetus velvoittaa toiminnanharjoittajaa sisällyttämään omavalvontasuunnitelmaan kuvauksen laitoksen kunnossapidosta. Kunnossapitoa koskevat liitteet 1 ja 3. Liitteessä 1 kunnossapitoa koskevat luvut 2 ja 5. Liitteessä 3 kunnossapitoa koskee luku 1. Ainoastaan yrityksen kunnossapitoa koskevat kohdat ovat sisällytettynä liitteen 1 lukujen 2 ja 5 sekä liitteen 3 luvun 1 lainauksissa.

”Liite 1

Luku 2. Yleiset toiminnalliset lisävaatimukset

3. Tilat, laitteet ja välineet on pidettävä hyvässä kunnossa ja järjestyksessä ja tavaroita on säilytettävä vain niille varatuissa paikoissa siten, että tilat ja laitteet voidaan puhdistaa asianmukaisesti. Elintarvikkeiden käsittelytilojen, laitteiden ja välineiden puhdistus on varmistettava ennen työskentelyn alkua.

Luku 5. Henkilökunnan yleiset hygieniavaatimukset

1. Laitoksen on luovutettava asianmukaiset suojavaatteet ja -päähineet sekä työjalkineet elintarviketuotantotiloissa työskentelevän henkilökunnan ja laitoksen valvontaviranomaisen käyttöön ja vastattava niiden puhtaana- ja kunnossapidosta.” (Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 795/2014)

”Liite 3

Luku 1 Omavalvonta

1.3 Tukijärjestelmä

1. Henkilökunnan koulutusta ja hygieenisia toimintatapoja koskevien ohjelmiin on sisällyttävä:

f) kuvaus laitoksen kunnossapidosta, mukaan lukien elintarvike-turvallisuuteen vaikuttavat vesihuoltoon liittyvät laitteet.” (Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 795/2014)

5 TUOTANTO-OMAISUUDEN HALLINTA

Yritys tarvitsee tuotteiden ja palveluiden tuottamisen resursseja. Näistä resursseista voidaan käyttää nimitystä tuotanto-omaisuus. Tuotanto-omaisuuteen kuuluvat laitteet, kiinteistöt ja maa-alueet. Näille resursseille on yhteistä, että saadakseen niitä yrityksen on investoitava. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 13)

Tuotanto-omaisuuden käytön tehokkuus vaikuttaa valmistuneiden tuotteiden määrään ja edelleen niiden myyntiin ja yrityksen tulokseen. Näin käytön tehokkuus vaikuttaa suoraan tuotanto-omaisuuteen tehtyjen investointien tuottoon ja yrityksen kannattavuuteen. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 13)

Tuotannon tehokkuus perustuu siihen, että prosessi toimii laadukkaasti ja tehokkaasti. Näin ollen tuotanto-omaisuuden hallinnan on perustuttava prosessin häiriöttömyyteen eli vikaantumisen estämiseen. Tuotanto-omaisuuden hallinta on siis vikojen ja vikaantumisen hallintaa. Vikojen ja vikaantumisten hallinta pohjautuu henkilöstön osaamiseen ja kunnossapitoon. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 14)

6 KUNNOSSAPITOLAJEJA

Tuotanto-omaisuuden kunnossapidon jaottelu eri lajeiksi on tehokkaan johtamisen perusedellytys. Kunnossapidon lajittelulla voidaan seurata kunnossapidon tehokkuutta vertailemalla erilaisten työlajien kustannuksia ja tehtyjen työtuntien määrää. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 46)

Kunnossapitoon liittyvät työt voidaan ryhmitellä viiteen päälajiin, jotka ovat huolto, ehkäisevä kunnossapito, korjaava kunnossapito, parantava kunnossapito ja vikojen selvittäminen (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 49).

Seuraavilla sivuilla on avattu lisää eri kunnossapitoon liittyvistä päälajeista.

6.1 Huolto

Prosessiteollisuuden standardisoimiskerhon standardissa 6201/2011 määritellään huolto seuraavasti: Huolto on jaksotetun kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet (PSK 6201/2011, s. 22).

Huoltamisen avulla koneiden toimintaedellytykset ja -ympäristö pidetään mahdollisimman suotuisina. Huoltaminen on pääsääntöisesti jaksotettua. Huoltoa voidaan jaksottaa käyttöajan, tuotantomäärien ja käytön rasittavuuden mukaan. Jaksotettuun huoltoon sisältyy toimintaedellytysten vaaliminen, puhdistus, voitelu, huoltaminen, kalibrointi, kulutusosien vaihto ja toimintakyvyn palauttaminen. (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 49–50)

6.2 Ehkäisevä kunnossapito

Prosessiteollisuuden standardisoimiskerhon standardissa 6201/2011 määritellään ehkäisevä kunnossapito seuraavasti: Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntyminen (PSK 6201/2011, s. 22).

Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyy jaksotettu kunnostaminen, kunnonvalvonta, kuntoon perustuva kunnossapito ja ennustava kunnossapito. Ehkäisevä kunnossapito on siis joukko tekniikoita, joiden avulla pyritään hallitsemaan ja estämään vikaantumista. Vikaantumisen hallinnassa etsitään vikoja, jotka eivät ole vielä pysäyttäneet konetta. Toimenpiteet voivat olla jaksotettuja, jatkuvasti suoritettuja tai ne tehdään tarvittaessa. Vikaantumisen estämisessä laitteen komponentti vaihdetaan uuteen määrätyn väliajoin. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 49)

6.2.1 Jaksotettu kunnostaminen

Jaksotettu kunnostaminen on ehkäisevän kunnossapidon toimenpide, jossa tehdään suunnitelluin väliajoin huoltotoimia esimerkiksi käyttöajan, kalenteriajan, tuotantomäärän tai energian käytön mukaisesti ilman edeltävää toimintakunnon tutkimusta (PSK 6201/2011, s. 22).

6.2.2 Kunnonvalvonta

Käytön lisäksi käyttöhenkilöstön tehtäviin voi kuulua laitteen käyttökuntoon liittyviä tehtäviä kuten, puhdistukset, voitelu, kalibrointi, korjaukset, kunnonvalvonta ja tuotantokyvyn seuranta (PSK 6201/2011, s. 3).

Kunnonvalvonnan toimenpiteitä ovat aistein sekä mittalaittein tapahtuva valvonta ja tarkastukset. Mittaustulosten analysoinnilla voidaan arvioida laitteen toimintakunnon nykytila sekä arvioida kuntotilan kehitystä laitteen mahdollisen vikaantumisen- ja huoltoajankohdan määrittämiseksi. (PSK 6201/2011, s. 23)

6.2.3 Kuntoon perustuva kunnossapito

Kuntoon perustuva kunnossapito on kunnonvalvonnalla tai tarkastustoiminnalla havaittujen vikojen suunniteltua korjausta (PSK 6201/2011, s. 23).

6.2.4 Ennustava kunnossapito

Ennustava kunnossapito on filosofia, jossa käytetään laitteiden todellista kuntoa optimoimaan tuotannon toimintaa. Kattava ennustava kunnossapito-ohjelma käyttää kustannustehokkaita seuraamistyökaluja kuten esimerkiksi värähtelyn valvontaa, lämpökuvausta ja tribologiaa saadakseen selville kriittisten systeemien todellisen toimintakunnon. Tätä tietoa käyttämällä kaikki kunnossapitotoiminnat suunnitellaan tarpeen mukaan. (Mobley, 2002, ss. 4–6)

Ennustava kunnossapito on laitteiden kunnon mukaan ohjautuva kunnossapito-ohjelma. Kunnossapitotoimia ei aikatauluteta tietyin väliajoin vaan kunnossapidon määrittää suora laitteen kunnonseuranta. (Mobley, 2002, ss. 4–6)

6.2.5 Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu

Kunnossapidon aikatauluttaminen ja suunnitelmallisuus on tehokkaan ehkäisevän kunnossapidon perusedellytys. Aikatauluttaminen poistaa töiden väliin jääviä viiveitä ja suunnittelu poistaa työn tekemisen yhteydessä esiintyviä viiveitä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 104)

Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelun järkevyys riippuu suunniteltavan tehtävän laajuudesta. Tavanomaista ja pientä kunnossapitotoimenpidettä ei kannata suunnitella laajasti. Käytännössä toimenpidettä ei kannata suunnitella, jos toimenpide on kestoaltaan vähäinen, sille löytyy aikaisemmat tarkat suunnitelmat, tarvittavat varaosat ovat saatavilla ja toimenpiteellä ei ole historiallista tai strategista merkitystä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 109)

Perinteisesti ehkäisevän kunnossapidon työlistat on laadittu seuraavien tietojen pohjalta:

- Aikaisemmat vikaantumiset
- Varaosat ja niiden käyttömäärät
- Koneen toimintatapa
- Koneen valmistajan huoltosuositukset

Ehkäisevällä kunnossapidolla on täten haluttu estää aikaisemmin esiintyvät rikkoontumistapaukset. Kunnossapito-ohjelmat ovat usein olleet ylimitoitettuja. Osasyinä ylimitoitukseen ovat korostunut varmuuden tavoittelu ja valmistajien ohjeiden tahaton ylimitoittaminen. Koneen valmistaja pyrkii varmistamaan tuotteensa moitteettoman toiminnan, eikä ota huomioon kunnossapidosta syntyviä kustannuksia, jolloin kunnossapito-ohjelman ylimitoittaminen on koneen valmistajan kannalta kannattavaa. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 104)

Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu on ollut ennen yksi kunnossapidon perusongelmista, koska tehokkaita menetelmiä ja työkaluja ei ole ollut (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 163). Nykyään ehkäisevää kunnossapito-ohjelmaa voidaan suunnitella erilaisilla analyysityökaluilla. Analyysityökaluilla priorisoidaan kunnossapidettävät laitteet. Analyysityökaluja ovat esimerkiksi kriittisyysanalyysi ja RCM-analyysi. (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 104–105)

Kriittisyysanalyysi etenee seuraavien vaiheiden kautta:

1. Kohteet ja prosessit rajataan, jotta projekti voidaan toteuttaa tehokkaasti ja projekti pysyy hallinnassa
2. Prosessi jaetaan huollettaviin yksiköihin
3. Kohteen toiminnot määritellään, eli tutkitaan mitä kohteessa halutaan "estää". Tutkinnassa kannattaa käyttää apuna vikahistoriaa, varaosien kulutusta ja valmistajien ohjeita
4. Toiminnot priorisoidaan niiden kriittisyyden perusteella. Kohteet jaetaan A-, B-, ja C-ryhmiin. Kriittisimpiä A-ryhmän laitteita on yleensä noin 20-25 % kaikista laitteista. Kunnossapidon pääpaino kohdistetaan A- ja B-ryhmän laitteisiin. C-ryhmän laitteille riittää yleensä pelkkä korjaava kunnossapito, koska C-ryhmän laitteiden rikkoontuminen ei vaikuta valmistusprosessiin
5. Uudet ehkäisevät kunnossapito-ohjelmat laaditaan (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 104–105)

Eri toimintoja voidaan priorisoida esimerkiksi arvioimalla tapahtumien todennäköisyyttä, materiaalivahinkojen suuruutta, tuotantomenetyksiä, henkilöstö- ja ympäristövaaraa, varaosien ja varalaitteen saatavuutta (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 105).

Ehkäisevä kunnossapidon tuoma suunniteltu työ on yleensä 4-10 kertaa tehokkaampaa kuin suunnittelematon työ. Suunnittelematon kunnossapito voi aiheuttaa myös välillisiä kustannuksia, koska yllättävä laiterikko aiheuttaa yleensä myös tuotantoseisokin. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 107)

Jokaisen suunnittelemattoman tuotantoseisokin jälkeen kannattaa pitää palaveri, jossa pohditaan seisokin aiheutumisen syitä ja miten vastaava seisokki voitaisiin tulevaisuudessa välttää. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 112)

Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelussa ja työmääräimessä tulisi ottaa huomioon seuraavia asioita:

- Työnumero
- Laitetiedot
- Työtilauksen vastaanottoaika
- Työtilauksen tekijä ja yhteystiedot
- Toivottu korjausaika
- Korjauksen prioriteetti
- Mitä korjataan
- Laitedokumentaatio ja tiedot aikaisemmista toimenpiteistä
- Korjauksen tekijät
- Korjauksen tekijöiden pätevyudet
- Korjauksen tekijöiden luvat
- Ilmoitukset
- Aikatauluttaminen
- Materiaalilista
- Varaosalista
- Tarvittavat erikoistyökalut ja erikoisosaaminen
- Työturvallisuusvaatimukset
- Kustannusarvio
- Toiminnonohjausjärjestelmän päivitys seuraavaa kertaa varten (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 110–111)

6.3 Korjaava kunnossapito

Prosessiteollisuuden standardisoimiskerhon standardissa 6201/2011 määritellään korjaava kunnossapito seuraavasti: Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus (PSK 6201/2011, s. 23).

Korjaavassa kunnossapidossa vikaantunut laite korjataan vikaantumisen jälkeen. Korjaavan kunnossapidon suoritusaikojen avulla voidaan laskea osan tai komponentin elinaika. Korjaava kunnossapito voi olla suunnittelematonta häiriökorjausta tai suunniteltua kunnostusta. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 14)

Reagoiva eli korjaava kunnossapito on tehottomin ja kallein tapa toimia (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 51).

6.4 Parantava kunnossapito

Prosessiteollisuuden standardisoimiskerhon standardissa 6201/2011 määritellään parantava kunnossapito seuraavasti: Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta ja/tai kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa (PSK 6201/2011, s. 23).

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen eri pääryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä laitteen osia vaihdetaan uusiin, kestävämpiin ja mahdollisesti paremmin suunniteltuihin vaihtoehtoihin. Laitteen suorituskykyä ei varsinaisesti muuteta, mutta toimintakestävyys voi parantua. Toisessa pääryhmässä laite uudelleen suunnitellaan tai korjataan siten, että koneen toimintaa muutetaan luotettavammaksi. Kolmannessa pääryhmässä laitetta modernisoidaan, jolloin laitteen suorituskykyä muutetaan. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan laite ja valmistusprosessi. Modernisointi on tarpeen, mikäli koneen elinjakso on huomattavasti pidempi kuin sen valmistamien tuotteiden elinkaaret. (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 51–52)

6.5 Vika ja vikaantuminen

Vikaantuminen on tapahtumaketju, joka johtaa vikatilaan. Vikatilassa kohde ei enää toimi vaaditulla tavalla (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 70).

Viat voidaan jakaa häiriöihin ja vaurioihin. Häiriössä kohde ei ole rikki, mutta aiheuttaa välittömiä korjaustarpeita. Häiriö voidaan korjata kohteen puhdistuksella, säädöllä tai resetoinnilla. Vauriossa kohde on rikki ja aiheuttaa häiriön tapaan välittömiä korjaustarpeita. Vaurio korjataan kunnostamalla kohde. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 71)

6.5.1 Käytön vaikutus vikaantumiseen

Termodynamiikan toisen pääsäännön mukaan laitteiden olosuhteiden muutos on aina laitteiden kestävyydelle epäedullinen. Tuloksena on laitteiden kulumisen. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 78)

Rakenne säilyy kunnossa koko suunnitellun eliniän, jos rakennetta käytetään suunnitellulla tavalla (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 78).

Rakenteen rikkoutuminen kiihtyy, jos käyttö poikkeaa suunnitellusta. Normaalia käytöstä poikkeama voi olla esimerkiksi ylikuormitus, järjestys tai äkillinen lämpötilannousu, joka aiheuttaa rakenteen säröytymisen kiihtymistä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 78)

6.5.2 Vikaantuminen ja aika

Aikaan pohjautuvaa vikaantumista esiintyy yksinkertaisilla laitteilla ja komponenteilla, jotka ovat suorassa kontaktissa materiaalin kanssa. Kyseisessä vikaantumisessa voidaan huomata rakenteiden väsymistä, korroosiota ja mekaanista kulumista. Eri komponenttien vikaantumisista voidaan luoda erilaisia vikaantumismalleja. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 83)

Nykyiset laitteet ovat monimutkaisia eri komponenttien yhdistelmiä. Yhteisvaikutuksena komponenttikohtaiset vikaantumismallit hukkuvat laitteiden monimutkaisuuteen, jolloin vikaantumisen suhteellinen todennäköisyys on vakio alkuvikaantumista lukuun ottamatta. Monimutkaisten laitteiden seuranta ja jatkuva tarkkailu on täten erityisen tärkeää, jotta vikaantuminen voidaan havaita riittävän ajoissa. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 83)

6.5.3 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

Vikojen ja vikaantumisen selvittämisellä selvitetään vian perussyys ja vikamuoto. Tulosten perusteella voidaan suorittaa toimenpiteitä, joilla estetään vastaavan vian uusiutuminen. Analyysien tekeminen vaatii erikoisosaamista ja voivat täten olla kalliita. Vikaantumisen selvittämistä suositellaan käytettävän vain alle 10 % vikatapauksista. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 52)

Yleisimpiä selvitysmenetelmiä ovat vika-analyysi (fault analysis), mallintaminen (reconstruction), juurisyyn selvittäminen (RCFA, Root Cause Failure Analysis), materiaalien ja suunnittelun analyysit (analysis of material/design) ja vikaantumispotentiaalin kartoitus/riskinhallinta. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 52)

Nykyaikaisissa tuotantokoneissa on paljon toimintaa ohjaavia prosesso-reita, jotka samalla keräävät tietoa muun muassa koneen käyttötavasta, kuormituksesta ja käyttöolosuhteista. Kerättyä tietoa analysoimalla päästään helposti kiinni vikaantumisen juurisyihin. Kun vikaantumisen juurisyys on tunnistettu, voidaan tehdä korjaavia toimia, joiden vaikutus koneen toiminnan luotettavuuteen ja laaduntuotto-kykyyn on radikaali. Vikaantumista voidaan pienentää tällä tavalla jopa yli 90 %. Asiantuntijoiden mielestä vikahistorioiden ja riskianalyyysien käyttö ovat erittäin tärkeitä kunnossapitoa ohjaavia voimia. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 52)

6.5.4 Liika kunnossapito

Ennen uskottiin, että tekemällä paljon kunnossapitoa koneiden käynnin luotettavuutta voitaisiin parantaa. Tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että asia on pikemminkin päinvastoin. Joka kerta, kun kone avataan, altistetaan kone vikaantumismekanismeille. Suositeltavaa täten on, että kunnossapitäjät tutkisivat mahdollisuuksia tarkastaa kone ilman, että sitä puretaan. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 83)

7 KUNNOSSAPITOSTRATEGIOITA

Strategia tarkoittaa suunnitelmaa, jolla pyritään johonkin tiettyyn päämäärään. Kunnossapidossa päämääränä on laitteiden toiminnan varmistaminen.

Kunnossapitostrategian luomiseksi on kunnossapitoon kehitetty runsaasti erilaisia toimintamalleja. Merkittävimpiä toimintamalleja ovat TPM, RCM, SRCM, Asset management ja Six Sigma. Toimintamallit voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan. Ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat laatujohtamaiset toimintamallit (Six Sigma). Nämä mallit keskittyvät työtehtävien oikeinsuoritukseen. Toiseen kategoriaan kuuluvat käyttäjää motivoivat toimintamallit (TPM). Nämä mallit keskittyvät motivoimaan käyttäjää huolehtimaan koneistaan ja luomaan yhteistyötä yrityksen muiden osastojen kanssa. Kolmanteen kategoriaan kuuluvat itse koneiden kunnossapitoa koskevat toimintamallit (RCM, SRCM, Asset management). Nämä mallit keskittyvät kehittämään laitteelle toimivan kunnossapito-ohjelman. (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 115–116)

Alla on avattu lisää eri kategorioiden kunnossapidon toimintamalleista.

7.1 Six Sigma

Six Sigma on laatujohtamainen toimintamalli. Six Sigma -ohjelma keskittyy prosessin ja tuotteiden laadun stabilointiin eliminoimalla vaihtelut. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

Six Sigma on levinnyt teknisesti vaativiin teollisuuden aloihin. Suomessa toimii joitakin yrityksiä, joissa Six Sigma on viety myös kunnossapito-osastoille. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 135)

Sigmalla kuvataan tilastomatematiikassa standardipoikkeamaa. Standardipoikkeama kertoo kuinka kaukana mittaustulokset ovat keskiarvosta, eli kuinka paljon tarkasteltavassa otoksessa on vaihtelua. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

Six Sigma -ohjelmalla vähennetään yrityksen virhetoimintoja ja virhetuotteita. Virheitä vähentämällä virhekustannusten määrä pienenee ja yrityksen tehokkuus paranee. Korkeimmalla Six Sigma -tasolla prosessista saadaan virheettömiä tuotteita 99,99966 % kaikista tuotteista. Tällä tasolla miljoonassa tuotteessa saa olla vain 3,4 virhettä. Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 4 (s.32) on kuvattu eri Sigmatasot. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

Taulukko 4. Huonon laadun kustannus sigmatasoinnain (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

Sigmataso	Saanto- %	Virheellisiä tuotteita (virhettä/miljoona)	Huonon laadun kustannus % (myynnistä)
6	99,99966	3,4	<1
5	99,977	233	5 – 15
4	99,38	6210	15 – 22
3	93,3	66 807	25 – 40
2	69,1	308 537	>40
1	30,9	690 000	

Yrityksen Sigma-taso määritetään kaikkien merkittävien prosessien ja tuotteiden Sigma-tasojen keskiarvona (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 134).

Six Sigma ohjelmassa yksittäisille prosesseille määritellään mitattavat ja yksiselitteiset ylä- ja alavalvontarajat. Haluttu laatutaso saavutetaan, kun ylä- ja alaraja pystytään pitämään riittävän lähellä toisiaan. Tällöin vaihteluväli pienenee ja tuotteiden tasalaatuisuus paranee. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

Six Sigma ohjelmassa laatua parannetaan eli vaihteluväliä pienennetään etsimällä prosesseista syitä, jotka aiheuttavat ongelman. Etsimisen työkaluna käytetään DMAIC-prosessia. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 134)

DMAIC tulee englanninkielisistä sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control. DMAIC-prosessin vaiheet ovatkin seuraavat:

1. Määrittelyvaihe (Define)
2. Mittausvaihe (Measure)
3. Analysointivaihe (Analyze)
4. Parantamisvaihe (Improve)
5. Ohjaus (Control)

Prosessin eri vaiheet muodostavat oppimiskierroksen, joka alkaa ongelmasta, päättyy ratkaisuihin ja uusien kehityskohteiden määrittelyyn. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 134)

DMAIC-ongelmanratkaisumallissa asiakasvaatimukset ovat toiminnan perusta. Mallissa ongelmat todistetaan ja ratkaistaan faktoilla ja datalla. Mallissa mitään ei siis oleteta, kaikki perustuu mitattaviin tosiasioihin. Ongelmat ratkotaan laatutyökaluilla kuten syy-seuraus kaavioilla, prosessikaavioilla ja tilastollisilla analyyseilla. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 134)

Six sigma on vaativa menetelmä, joka vaatii paljon ammattitaitoa ja aikaa. Erilaisia ongelmanratkaisutyökaluja on toista sataa, ja niiden hallitseminen vaatii runsaasti koulutusta. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 134)

7.2 TPM (Total Productive Maintenance)

Total productive maintenance eli kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito on Japanista lähtöisin oleva systemaattinen lähestymistapa, jolla huonosti toimiva kunnossapitosysteemi muutetaan tehokkaammaksi. TPM-filosofian lähtökohtana on luoda tuotannon laitteille optimaaliset toimintaolosuhteet ja ylläpitää ne. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 147)

Kokonaisvaltaisen tuottavan kunnossapidon ytimenä on uusi yhteistyö- ja kumppanuussopimus tuotantolaitoksen tuotanto- ja kunnossapitohenkilöstön välillä (Moblely, 2002, s. 6).

TPM-oppien mukaiseen toimintaan siirtymiseen on erilaisia lähestymistapoja. TPM:n perustajana tunnetun Seiici Nakajiman seitsemän askeleen ohjelmaan kuului:

1. Perusteellinen puhdistaminen
2. Ympäristön siistiminen
3. Puhdistus- ja huolto-ohjeiden laatiminen
4. Yleistarkastukset
5. Käyttöhenkilöstön suorittamat tarkastukset
6. Työpaikan järjestyksen varmistaminen
7. Käyttäjien osallistuminen koneen kunnossapitoon osana käynnissä pitoa (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 156)

Enemmän eurooppalaisempaan TPM-ohjelmaan kuuluu neljä askelmaa:

1. Suunnitteluvaihe
2. Mittausvaihe
3. Kunnostusvaihe
4. Huippukuntovaihe (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 118)

Eurooppalaisemmassa lähestymistavassa käynnistysvaihe tehdään huomattavasti perusteellisemmin (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 52).

Suunnitteluvaiheessa projekti käynnistetään. Suunnitteluvaiheessa pohditaan organisaatorakennetta, tehdään kustannuslaskemia ja laaditaan kunnossapitosuunnitelma ja informaatiojärjestelmä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 52)

Mittausvaiheessa tutkitaan käytettävissä olevaa kunnossapitotietoa, jonka pohjalta määritellään joukko koneita, joissa esiintyy eniten vikoja. Mittausvaiheen kunnossapitokohteiden priorisointia voidaan tehdä myös RCM-, SCRM ja Asset Management -menetelmillä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 119)

Kunnostusvaiheessa tilat ja laitteet puhdistetaan käyttämällä esimerkiksi 5S-menetelmää. Menetelmän nimi tulee viidestä japaninkielisestä verbistä. 5S-menetelmässä tavarat lajitellaan (seiri), tavarat järjestellään (seiton), työpisteet siivotaan (seiso), luodaan siisteydelle ohjeistus (seiketsu) ja sitoudutaan pitämään kiinni ohjeistuksesta (shitsuke). Puhdistamisvaiheen jälkeen kone kunnostetaan ja laaditaan uudet kunnossapito ja käyttöohjeet. Kunnostusvaiheessa työpisteitä kunnostetaan kriittisyysjärjestyksessä, kunnes haluttu positiivinen vaikutus on saavutettu. Kun kunnostamisen tarvetta ei enää ole, siirrytään huippukuntovaiheeseen. (Järviö & Lehtiö, 2017, ss. 119–122)

Huippukuntovaiheessa optimoidaan kunnossapidon tukijärjestelmät, laaditaan kunnossapidolle toimiva suorituskykymittaristo, maksimoidaan koneen elinaikatuotto ja pyritään pienentämään kunnossapidon tarvetta esimerkiksi helposti hajoavien komponenttien uudelleen suunnittelulla. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 123)

7.3 RCM (Reliability Centered Maintenance)

Reliability centered maintenance eli luotettavuuskeskeinen kunnossapito on toimintamalli, jonka avulla kehitetään koneelle tai sen osalle kunnossapito-ohjelma (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 165).

Luotettavuuskeskeisen kunnossapidon oletuksena on, että jokainen laite tulee hajoamaan ja jokaisella laitteella on rajallinen elinikä. Kuitenkin, jos laitteisto on oikein suunniteltu, asennettu, käytetty ja huollettu, laitteisto ei hajoa ja laitteiston elinikä on lähes ääretön. Harva vikaantumistila on sattumanvarainen. Yleensä jokin laitteiston ulkoinen vaikutus, kuten käyttäjän erehdykset ja virheelliset kunnostukset, aiheuttavat suurimman osan vikaantumistiloista. (Mobley, 2002, s. 9).

Luotettavuuskeskeinen kunnossapito on saanut alkunsa lentokoneiteollisuudessa. Lentokoneissa vikaantumisen mahdollisuus ja siitä aiheutuva riski haluttiin minimoida. Toimintamallin teki tunnetuksi englantilainen John Moubray, joka kehitti 1980 luvun alussa RCM-ohjelman, joka soveltui teollisuuden tarpeisiin. RCM-toimintamallit on otettu käyttöön muun muassa ydinvoimaloissa, öljynjalostuksessa ja Suomessa käytettävissä F-18 Hornet -hävittäjissä. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 166)

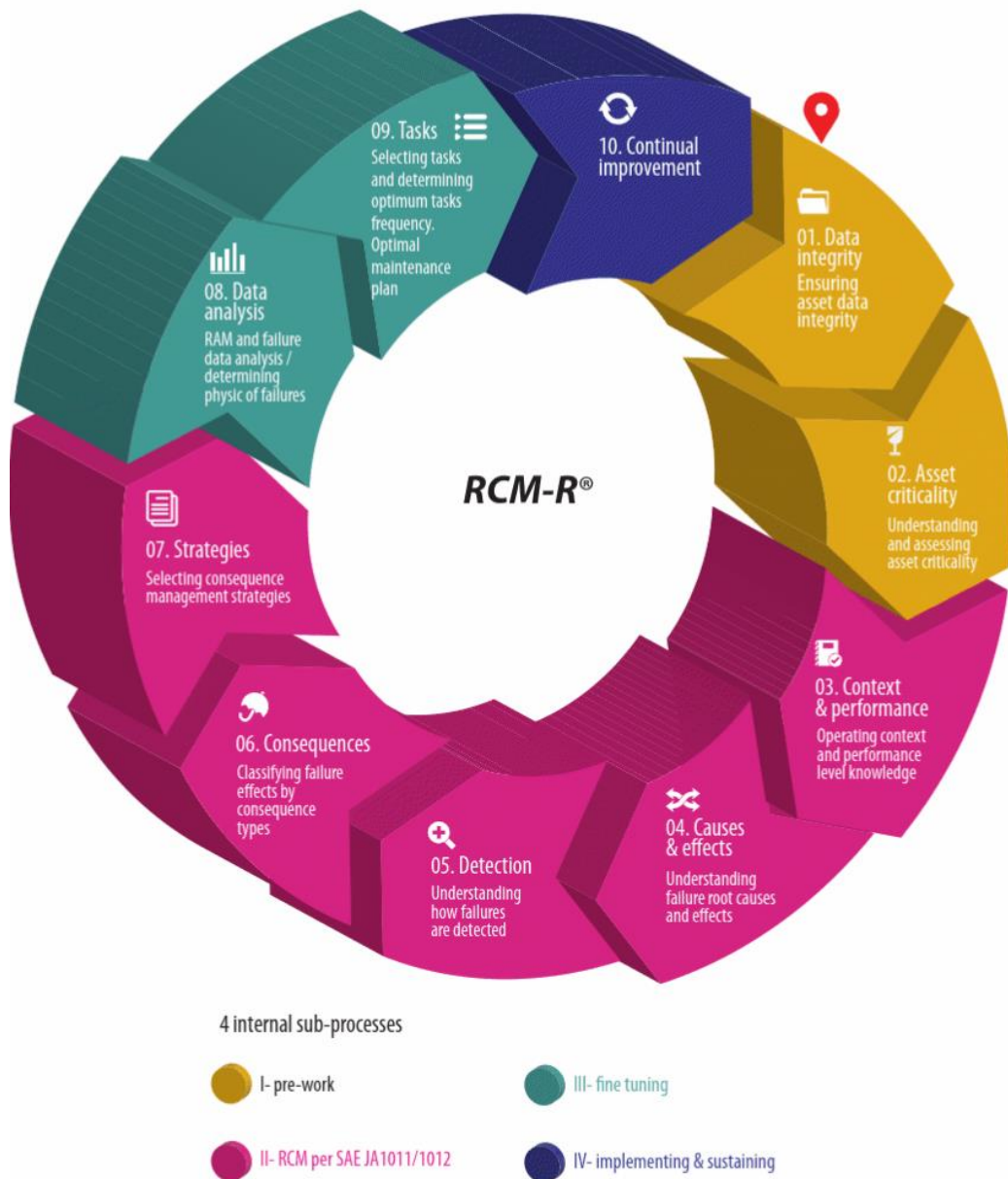
RCM-prosessissa on oleellista tuntea prosessit ja laitteet siten, että jokaisen komponentin kohdalla voidaan valita soveltuva kunnossapitotekniikka. Kriittisten prosessien tunnistamiseen ja kunnossapitomenetelmien valitsemiseen on kehitetty vuosikymmenien aikana useita erilaisia työkaluja. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 165)

RCM-prosessissa kunnossapidon suunnittelu aloitetaan selvittämällä, missä prosesseissa kunnossapitoa tarvitaan eniten. Prosessien priorisoinnin jälkeen selvitetään, millaisia laitteita prosesseissa käytetään. Laitteiden määrityksen jälkeen selvitetään millä tavalla kyseiset laitteet voivat vikaantua ja millaiset seuraukset kullakin vikaantumisella ovat. Vikaantumisten selvittämisen jälkeen tutkitaan mitä kunnossapitotekniikoita on käytettävissä ja milloin niiden käyttö on järkevää. RCM-prosessissa tutkitaan kaikki prosessit ja niihin liittyvät laitteet, jonka jälkeen siirrytään toimintaan. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 165)

RCM-toimintamalli rajautuu tiukasti kunnossapitotarpeen määritykseen ja kunnossapitotehtävien valintaan, täten käyttäjää motivoivat toimintamallit (esimerkiksi TPM) ja koneiden kunnossapitoa koskevat toimintamallit (esimerkiksi RCM) täydentävät hyvin toisiaan (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 165).

RCM-toimintamallia on myös muokattu ja pyritty parantelemaan nykYTEKNOLOGIAN kehitystä hyödyntäväksi. James Reyes-Picknellin ja Jesús R. Sifonten luomassa RCM-R[®]-ohjelmassa RCM-ohjelmaa on pyritty kehittämään siten, että muutoksia tehdään datasta tehtyjen johtopäätösten pohjalta. RCM-R[®]-ohjelma vaatii siis toimiakseen paljon esimerkiksi prosesseihin, vikaantumisiin ja kunnossapitoon liittyvää dataa, jota voidaan saada nykyaikaisista tuotantolaitteista ja tuotannonhallintajärjestelmistä. RCM-R[®] tulee sanoista reliability centered maintenance-reengineered, joka tarkoittaa suomeksi luotettavuuskeskeinen kunnossapito-uudelleensuunniteltu. (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. xiii)

Esimerkki RCM-R[®]-ohjelman prosessidiagrammista löytyy seuraavalla sivulla olevasta kuvasta 1 (s.36).



Kuva 1. RCM-R®-ohjelman prosessidiagrammi (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s.48)

RCM-R®-ohjelman vaiheet kulkevat siis seuraavasti:

1. Varmistetaan saatavan datan tarkkuus ja oikea asiayhteys (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 52).
2. Määritetään laitteiden kriittisyys erilaisilla kriittisyysanalyseilla (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 64-71).
3. Tutkitaan miten käyttöympäristö ja käyttötapa vaikuttaa laitteen kunnossapitoon ja tehokkuuteen, esimerkiksi auton vararenkaalle on erilainen kunnossapitosuunnitelma kuin auton käyttörenkailla, vaikka ne ovat käytännössä identtiset osat. Käytännössä tutkitaan laitteiden funktiot ja niiden vaikutukset laitteen käyttöön ja vikaantumiseen. (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 74)

4. Pohditaan erilaisia vikaantumistiloja aivoriihen avulla ja vikaantumisien juurisyitä esimerkiksi ”5 Whys”-analyysin avulla sekä pohditaan myös vikaantumisten vaikutuksia yritykselle ja ympäristölle (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 102-119).
5. Pohditaan millä eri tavoin vikaantumistilat havaitaan yrityksessä. Vikaantumistiloja voidaan havaita esimerkiksi aistinvaraisesti, hälytyksen kautta, yrityksen sisäisen asiantuntijuuden tai ulkoisen asiantuntijuuden avulla. (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 119-120)
6. Mietitään millä tavalla hallitaan vikaantumista. Erilaiset vikaantumiset ja vikaantumisten seurausten vakavuudet vaativat erilaisia kunnossapitostrategioita, jotta niiden vaikutukset voidaan minimoida. (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 135-136)
7. Valitaan kohteille kaikista sopivin kunnossapitostrategia erilaisten päätösdiagrammien avulla (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 232-235).
8. Määritellään erilaisten analyysien kanssa kohteen luotettavuus ja käytettävyys. Analyyseja ovat esimerkiksi RAM-analyysi (Reliability, Availability and Maintainability analysis) ja Weibull analyysi. (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 255)
9. Kunnossapitotoimien tiheys ja kunnossapito-ohjelmat optimoidaan kohteiden analyysien avulla (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 255).
10. Ylläpidetään jatkuvaa kehittämistä erilaisilla analyysityökaluilla. Ajan saatossa laitteiden käyttöympäristöt ja käyttötavat voivat muuttua, jolloin alun perin suunnitellut kunnossapitostrategiat eivät toimi yhtä tehokkaasti vikojen minimoinnissa. Analyyseja ovat esimerkiksi RCA (Root Cause Analysis) ja PMO (Preventive Maintenance Optimization). (Sifonte & Reyes-Picknell, 2017, s. 276-282)

7.3.1 SRCM (Streamlined Reliability Centered Maintenance)

Streamlined reliability centered maintenance eli virtaviivaistettu luotettavuuskeskeinen kunnossapito on yksinkertaistetumpi versio luotettavuuskeskeisestä kunnossapitomallista. RCM edellyttää perinpohjaista tuotantoprosessin laitteiston analysointia, joka on yleensä pitkä ja kallis prosessi. Kokemus ja mittaukset kuitenkin osoittavat, että 20 % laitteista aiheuttaa 80 % kustannuksista. SRCM keskittyy edellä mainitun 20 % laitteiden määrittämiseen ja kunnostamiseen. Loput 80 % laitteista jätetään vähemmälle huomiolle, koska niiden vaikutus kustannuksiin on huomattavasti pienempi. SRCM on täten nopeampi ja halvempi prosessi kuin RCM. Tilannetta tulee kuitenkin tarkkailla ja kunnossapito-ohjelmia tarvittaessa muuttaa, koska prosessia ei ole käyty läpi kokonaisuudessaan. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 128)

Yleensä teollisuudessa käytettävistä koneista vain noin 10 % on prosessin kannalta niin kriittisiä ja kalliita, että niiden kunnossapito-ohjelma kannattaa laatia vaativilla toimintamalleilla (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 116).

7.3.2 Ehdoton luotettavuus

Kun tavoitellaan ehdotonta luotettavuutta, sitä ei usein saavuteta pelkän kunnossapidon keinoin. Tällöin joudutaan turvautumaan erilaisiin erikoistekniikoihin, joita voivat olla esimerkiksi redundanttisuus, vikasietoisten komponenttien käyttö, käytön monitorointi, uudelleensuunnittelu ja erikoiskomponenttien käyttö. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180)

Redundanttisuus eli varmentaminen, tarkoittaa että prosessilla on rinnakkaisjärjestelmiä, jotka voidaan ottaa käyttöön, jos alkuperäisessä järjestelmässä havaitaan vikoja. Varmennusta käytetään esimerkiksi lentokoneissa ja ydinlaitoksissa. Lentokoneessa on oltava vähintään kaksi moottoria ja kolminkertaiset navigointisysteemit. Ydinreaktorissa on oltava vähintään kahdennetut hätäsulkujärjestelmät. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180)

Vikasietoiset komponentit ovat komponentteja, joissa vähäinen rikkoutuminen on sallittua. Esimerkiksi kriittiseen rakenteeseen voi tulla kymmenen senttimetrin pituinen väsymissärö ilman, että turvallisuus vaaraantuu. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180)

Käytön monitoroinnissa seurataan komponenttien kuormitusta erilaisilla antureilla. Mikäli raja-arvot ylittyvät, laitteet tarkastetaan heti. Käytön monitorointia käytetään esimerkiksi lentokoneiden laskutelineissä, jos lentokone laskeutuu liian rajusti, systeemi lähettää ilmoituksen turvallisuusjärjestelmään ja laskutelineet tarkastetaan heti. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180)

Uudelleensuunnittelussa komponentti tai laite suunnitellaan uudelleen siten, että riittävä luotettavuustaso saavutetaan (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180).

Erikoiskomponentit ovat komponentteja, joihin voi liittyä sertifiointikäytäntöjä ja jäljitettävyyttä. Erikoiskomponenttien käytössä kaikki toimenpiteet kuitataan siten, että käytetyt materiaalit, osat ja toimenpiteiden suorittajat voidaan tarvittaessa myöhemmin tunnistaa. Tällaisia komponentteja ovat esimerkiksi sotilaskäyttöön tarkoitetut komponentit, jotka ovat kestävämpiä kuin vastaavat siviilikäyttöön tarkoitetut komponentit. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 180)

7.4 Laatumyökalujen käyttö kunnossapidossa

Laatumyökaluja ovat esimerkiksi vuokaavio, lohkoavio, tarkastuslista, histogrammi ja pylväsdiagrammi. Työkaluilla voidaan mitata muun muassa virheellisten tuotteiden määrää, toimitusvarmuutta ja toiminnan tuloksellisuutta. Oikeat mittarit ja mittausperusteet tulee valita tarkkaan. Mittareita ei saa myöskään olla liikaa. Laatumyökalut voidaan jakaa numeerisiin työkaluihin ja ajattelun välineisiin. Numeeriset työkalut keräävät ja tallentavat numeerista dataa. Numeerisia työkaluja ovat esimerkiksi tarkistuslista ja viivadiagrammi. Ajattelun välineillä kerätään ja tallennetaan ideoita. Ajattelun välineitä ovat esimerkiksi syy ja seuraus -kaavio ja puudiagrammi. (Pirttijärvi, n.d.)

Suorituskyvyn mittaamisen tarkoituksena on auttaa tulevaisuuden ennustamisessa. Mittaaminen auttaa tunnistamaan tuotannon ongelma-alueita. Mittaamalla voidaan tuoda myös esille onnistuneita alueita ja saavutuksia. Molempien asioiden esilletuominen on tärkeää kokonaiskuvan luomiseksi. (Mobley, 2004, s. 374)

Hyviä toimintakäytäntöjä kunnossapidon mittaamisessa:

- Kaikkea ei voi mitata
- Numeeraalisen datan perusteella tehdään johtopäätökset ja johtopäätösten perusteella suunnitellaan toimenpiteet
- Mittareilla tulee olla jokin tarkoitus
- Mittaussysteemin tulee olla käyttäjäystävällinen (Mobley, 2004, s.375)

Esimerkiksi Six Sigma-ohjelma on käytännössä pakillinen laatumyökaluja, jotka rakentuvat laatujohtamisen periaatteille ja menetelmille. Ohjelma käyttää laatumyökaluja tuotteiden ja prosessien laadun parantamiseksi. (Järviö & Lehtiö, 2017, s. 133)

8 KUNNOSSAPIDON TUOMA KESTÄVÄ KEHITYS

Kestävä kehitys on määritelty kehitykseksi, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa (United Nations, n.d.).

Kestävän kehityksen keskeisimpinä elementteinä ovat taloudellinen kasvu, sosiaalinen mukaan ottaminen ja ympäristön suojelu. Näiden elementtien tulee olla tasapainossa ja toteutua samanaikaisesti, jotta kestävä kehitys voidaan saavuttaa. (United Nations, n.d.)

8.1 Taloudellinen ja ekologinen kestävyys

Tasapainoinen taloudellinen kasvu, joka ei perustu velkaantumiseen tai luonnonvarojen hävittämiseen, on taloudellisesti kestävä kehityksen perusta. Tappiollinen liiketoiminta ei ole pitkällä aikavälillä taloudellisesti kestävä. Kestävä taloudellinen kasvu on mahdollista vain ekologisesti kestävältä perustalta. Ekologisesti kestävässä toiminnassa pyritään turvaamaan luonnon monimuotoisuus ja uudistumiskyky. Tuotantotoiminta ei voi toimia ilman luonnosta tulevia materiaalivirtoja. Luonnon uudistumiskyky on täten edellytys kaikelle tuotantotoiminnalle. Luonnon uudistumiskyvyn säilyttämiseksi tuotannon luontoon aiheuttavaa kuormitusta tulee vähentää parantamalla resurssitehokkuutta ja vähentämällä materiaalivirtoja. (Männistö, 2016, s. 8)

Toimivalla kunnossapito-ohjelmalla pidennetään laitteiden elinkaaria ja minimoidaan tuotannon häiriöistä aiheutuvaa hävikkiä. Toimiva kunnossapito-ohjelma täten parantaa taloudellista ja ekologista kestävyttä, koska tuotannon tappiollisuus vähenee ja luonnon raaka-aineita kulutetaan vähemmän.

8.2 Sosiaalinen kestävyys

Sosiaaliselle kestävyydelle ei ole vielä yhtenäistä määritelmää. Sosiaalisen kestävyden tulkinta vaihtelee erilaisten näkökulmien mukaan. Sosiaalista kestävyttä voidaan katsoa esimerkiksi yhteiskunnan tai yrityksen näkökulmasta. Sosiaalinen kestävyys voi liittyä ihmisten hyvinvointiin ja yhteiskuntien oikeudenmukaisuuteen sekä turvallisuuteen. Sosiaaliseen kestävyteen voi kuulua myös kulttuurinen kestävyys. Kulttuurien kestävydessä mahdollistetaan kulttuurien kehittyminen niiden omilla ehdoillaan. (Männistö, 2016, s. 9)

Toimiva kunnossapito-ohjelma luo henkilökunnalle turvallisemman työympäristön ja antaa työnantajasta vastuullisemman mielikuvan. Toimiva kunnossapito-ohjelma täten parantaa työhyvinvointia ja sosiaalista kestävyttä.

9 KUNNOSSAPITO-OHJELMAN KEHITTÄMINEN HERKKUJUUSTOLA OY:LLE

Kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin tarkastamalla lakien antamia vaatimuksia, tutustumalla eri kunnossapitostrategioihin ja kartoittamalla uuden tuotantotilan laitekantaa. Uusia laitteita lisättiin jaksotettuun kunnossapitoon kirjallisuuskatsauksen pohjalta ja tarkastamalla valmistajien antamia huolto-ohjeita.

9.1 Kunnossapitolajien ja -strategioiden pohdinta

Laatujohdannaiset strategiat eivät luultavimmin tuo hyötyä yrityksen tuotteiden valmistukseen, koska tuotteiden nykyhetken tasalaatuisuus on jo riittäväällä tasolla. Tasalaatuisuuden nostaminen nykytilasta ei mahdollisesti toisi tarpeeksi lisäarvoa tuotteille, jotta strategian implementointi olisi kannattavaa. Laatujohdannaiset strategiat toimivat teknisesti vaativissa teollisuusympäristöissä, joissa tuotteet vaativat erityisen pientä vaihteluväliä.

Työntekijää motivoivat strategiat eivät tuo lisätehokkuutta pieneen yritykseen, jossa on tiivis työyhteisö. Työntekijää motivoivat strategiat toimivat parhaiten isoissa yrityksissä, joiden organisaatorakenne on suuri ja monimutkainen.

Nykyhetkenä vaativat kunnossapitotoimintamallit eivät välttämättä tuo tarpeeksi lisäarvoa yritykselle, jotta niiden ostamista ja kehittämistä voitaisiin pitää järkevänä. Vaativia toimintamalleja kannattaa pohtia, mikäli tuotanto kasvaa entisestään ja tuotantoaika aletaan lisäämään.

Yrityksen kannattaisi mahdollisesti pohtia yrityksen sisäisesti tuotannon toiminnan kannalta kriittisimpiä pisteitä ja keskittyä sitä kautta ehkäisevän kunnossapidon optimointiin. Pohdinnan apuna kannattaa käyttää yksinkertaisia kriittisyysanalyseja.

9.2 Kunnossapito-ohjelman kehittäminen

Yrityksellä on ollut valituille laitteille jakotettu ehkäisevä kunnossapitosuunnitelma, joka on perustunut valmistajien antamiin huolto-ohjeisiin. Uusia laitteita ei ole vielä sisällytetty kunnossapitosuunnitelmaan. Kunnossapito-ohjelmaa kehitettiin kirjallisuuskatsauksen ja laitteiden kartoituksen avulla tuotannon toimivuuden, kunnossapidon taloudellisuuden ja henkilöstön turvallisuuden kehittämiseksi.

Omaohjelmointasuunnitelman kunnossapito-ohjelmaa päivitettiin kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Seuraavilla sivuilla on lueteltuna kunnossapito-ohjelman kehittämiskohtia ja kehittämisehdotuksia.

Kunnossapitotapahtumille suositellaan luomaan oma jaoteltu kansionsa, johon merkitään kaikki kunnossapitotapahtumat. Kansion avulla on helppompi myöhemmin seurata kaikkia kunnossapitotapahtumia. Tapahtumien seuraaminen on tärkeää, jotta voidaan kerätä vikaantumistietoa ja tunnistaa ongelmakohtia. Kunnossapitokansio voi myös helpottaa tulevaisuudessa siirtymistä digitaaliseen kunnossapito-ohjelmistoon.

Ilmoitustaulun sijoittamista suositellaan, jotta tuotantohenkilöstö voi kirjoittaa havaitsemansa epäkohdat heti ylös. Tuotantohenkilöstön osallistuminen tuotannon laitteiden kunnonvalvontaan on tärkeä osa ehkäisevää kunnossapito-ohjelmaa. Ilmoitustaululla voidaan tiedottaa myös mahdollisista muutoksista. Ilmoitustaulu kannattaa sijoittaa henkilöstön läheisyyteen, helposti käytettävään paikkaan, kuitenkin sellaiseen kohtaan missä siihen ei kohdistu niin suurta pesukuormitusta.

Käsisammuttimet lisättiin kunnossapitosuunnitelmaan, koska Sisäasiainministeriön asetus 917/2005 velvoittaa tarkastamaan käsisammuttimet kahden vuoden välein ja huoltamaan ne vähintään kymmenen vuoden välein.

Ilmastointilaitteistot ja kanavat lisättiin kunnossapitosuunnitelmaan, koska Sisäasiainministeriön asetus 802/2001 velvoittaa puhdistamaan ravintolan ilmanvaihtokanavat ja -laitteistot viiden vuoden välein. Samassa rakennuksessa on ravintolatoimintaa, jolloin veloitetaan puhdistamaan ilmastointikanavat ja -laitteistot.

Sähkölaitteisto lisättiin kunnossapitosuunnitelmaan, koska Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 velvoittaa määräaikaistarkastamaan luokan 1 sähkölaitteiston kymmenen vuoden välein. Juustolan sähkölaitteiston ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria eikä siinä ole yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia eikä liittymisteho ole yli 1600 kilovolttiampeeria, jolloin se luokitellaan luokan 1 sähkölaitteistoksi.

Nosturilaitteisto lisättiin kunnossapitosuunnitelmaan, koska Valtioneuvoston asetus 403/2008 velvoittaa asiantuntijan käyttöönottotarkastamaan ja määräaikaistarkastamaan nosturin, joka on yli 500 kg nostava. Juustolan nosturilaitteisto on nostoteholtaan 1000 kg, joka ylittää 500 kg:n rajan. Määräaikaistarkastusväliä voidaan pidentää, mikäli todetaan, että työvälineen käyttö on vähäistä ja olosuhteet erityisen vähän työvälinettä rasittavat.

Juustolan painelaitteistoa ei tarvitse rekisteröidä, koska sen suurimman sallitun käyttöpaineen ja tilavuuden tulo on alle 3 000 bar • L. Painelaitteiston kunnossapitoon suositellaan kuitenkin kiinnittämään suurempaa huomiota, koska se on tuotu edellisistä toimitiloista, eikä välttämättä ole mitoitettu nykyiselle laitekannalle, joka vaatii toimiakseen enemmän paineilmaa ja jonka toiminta lamaantuu, mikäli paineilmaa ei ole saatavilla.

Tuotannon seuranta- ja valvontalaitteistoa lisättiin kunnossapito-ohjelmaan, koska laitteistot ovat kriittisiä tuotannon toimivuuden kannalta. Seuranta- ja valvontalaitteistoja ovat muun muassa lämpömittarit, sähköjohtavuusmittarit ja virtausmittarit. Tuotannon ohjauslaitteita lisättiin myös kunnossapito-ohjelmaan tuotannon toimivuuden parantamiseksi. Tuotannon ohjauslaitteita ovat esimerkiksi erilaiset venttiilit.

Uusi teollinen pesukone lisättiin kunnossapito-ohjelmaan, koska laki 390/2005 velvoittaa tarkistamaan vaarallisia kemikaaleja käyttävän laitteen turvallisen toiminnan riittävän usein ja huolehtimaan laitteen kunnossapidosta.

Tilojen ja rakenteiden (lattiat, seinät, katot, ikkunat, ovet) kuntoa tarkastellaan päivittäin.

Hyönteislamppujen huoltoa suositellaan muuttamaan jaksotetusta kunnossapidosta korjaavaksi kunnossapidoksi kunnossapidon taloudellisuuden parantamiseksi, koska lampun toiminta ei vaikuta tuotantoprosessin toimintaan.

Kunnossapito-ohjelman kehittäminen toimii jatkuvana prosessina myös opinnäytetyön jälkeen. Yritys voi käyttää kirjallisuuskatsausta myös itse kunnossapidon kehittämisen työkaluna.

10 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyössä löydettiin kunnossapidon kehityskohteita ja arvioitiin erilaisten kunnossapitostrategioiden käytön järkevyyttä yrityksessä. Tuotannon toimivuutta, kunnossapidon taloudellisuutta ja henkilöstön turvallisuutta onnistuttiin mielestäni parantamaan.

Kattavan kunnossapito-ohjelman luominen on kuitenkin pitkä ja kallis prosessi. Tämä opinnäytetyö on suuntaa antava ja antaa käsityksen erilaisista kunnossapitolajeista ja strategioista.

Työn nimi ja tutkimuskysymykset muuttuivat työn edetessä. Opinnäytetyötä olisi kannattanut rajata tarkemmin opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa, jotta resursseja olisi tullut käytettyä tehokkaammin. Opinnäytetyö onnistui kuitenkin yleisesti ottaen hyvin ja ajallaan.

LÄHTEET

Elintarvikelaki 23/2006. Haettu 17.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060023>

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus elintarvikehygieniasta (EY) N:o 852/2004. Haettu 17.8.2019 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:02004R0852-20090420>

Järviö, J. & Lehtiö, T. (2017). *Kunnossapito, tuotanto-omaisuuden hoitaminen*. Helsinki: Promaint ry.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390>

Laki vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyyden toteamisesta 920/2005. Haettu 29.11.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050920>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus laitosten elintarvikehygieniasta 795/2014. Haettu 17.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140795>

Männistö, J. (2016). *Kestävä kehitys kunnossapidon projektiliiketoiminnassa*. Diplomityö. Tuotantotalouden koulutusohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Haettu 13.10.2019 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ttty-201602163524>

Mobley, R. K. (2002). *An Introduction to Predictive Maintenance*. Haettu 12.10.2019 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi>

Mobley, R. K. (2004). *Maintenance Fundamentals*. Haettu 26.9.2019 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi>

OTKES. (2014). *Teollisuusonnettomuudet*. Haettu 5.11.2019 osoitteesta <https://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/tutkintaselostukset/muonnettomuudet/tutkintaselostuksetaihealueittain/teollisuusonnettomuudet.html>

OTKES. (n.d.). *OTKES*. Haettu 5.11.2019 osoitteesta <https://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/otkes.html>

Painelaitelaki 1144/2016. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161144>

Pelastuslaki 379/2011. Haettu 17.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

Pirttijärvi, T. (n.d.). Laatutekniikat. Laadunhallintamoduulin verkkoaineisto, Moodle. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 12.3.2018 osoitteesta <https://moodle.hamk.fi>

PSK 6201 (2011). Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. PSK Standardisointi. Haettu 18.9.2019 osoitteesta <https://www-psk-standardisointi-fi.ezproxy.hamk.fi/Standard/Ryhma62/PSK6201.pdf>

Ruokavirasto. (2019). Oiva-arviointiohjeet hyväksytyille elintarvikehuoneistoille. Haettu 17.8.2019 osoitteesta <https://www.oivahymy.fi/yrityksille/tarkastusohjeet/hyvaksytyt-elintarvikehuoneistot/>

Sifonte, J. & Reyes-Picknell, J. (2017). Reliability centered maintenance - reengineered: Practical optimization of the RCM process with RCM-R®. Haettu 18.11.2019 osoitteesta. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.hamk.fi>

Sisäasiainministeriön asetus ilmanvaihtokanavien ja -laitteistojen puhdistamisesta 802/2001. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2001/20010802>

Sisäasiainministeriön asetus käsisammuttimien tarkastuksesta ja huollosta 917/2005. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050917>

Sähköturvallisuuslaki 1135/2016. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161135>

Tukes. (n.d.a). Onnettomuustietoa toimialoittain. Haettu 27.11. osoitteesta <https://tukes.fi/onnettomuudet/yhteenvedot-onnettomuuksista-toimialoittain>

Tukes. (n.d.b). Tutkitut onnettomuudet. Haettu 27.11. osoitteesta <https://tukes.fi/onnettomuudet/tutkitut-onnettomuudet>

Tukes. (n.d.c). Vaaralliset kemikaalit. Haettu 6.10. osoitteesta <https://tukes.fi/onnettomuudet/yhteenvedot-onnettomuuksista/vaaralliset-kemikaalit>

Tukes. (n.d.d). Kemikaalisäiliöiden täyttö – täynnä riskejä. Haettu 5.11.2019 osoitteesta <https://tukes.fi/documents/5470659/6372657/Kemikaalisailioonnettomuudet/744cafc6-ebc3-4659-9022-128ffb31d74c/Kemikaalisailioonnettomuudet.pdf>

Tukes. (n.d.e). Painelaitteet. Haettu 6.10. osoitteesta <https://tukes.fi/onnettomuudet/yhteevedot-onnettomuuksista/painelaitteet>

Tukes. (n.d.f). Sähkötapaturmat ja sähköpalot. Haettu 6.10. osoitteesta <https://tukes.fi/onnettomuudet/yhteenvedot-onnettomuuksista-toimialoittain/sahkotapaturmat-ja-sahkopalot>

Työturvallisuuslaki 738/2002. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

United Nations. (n.d.). The Sustainable Development Agenda. Haettu 30.11.2019 osoitteesta <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisudesta 1549/2016. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161549>

Valtioneuvoston asetus työntekijöiden suojelemisesta melusta aiheutuvilta vaaroilta 85/2006. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060085>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403>

Vesihuoltolaki 119/2001. Haettu 25.8.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>