

Matias Leinonen

Kunnossapitojärjestelmän käyttöönottoprojektin esiselvitys

Opinnäytetyö

Logistiikka

Insinööri (AMK)

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkintonimike	Aika
Matias Leinonen	Insinööri (AMK)	Helmikuu 2021
Opinnäytetyön nimi		47 sivua 1 liitesivua
Kunnossapitojärjestelmän käyttöönottoprojektin esiselvitys		
Toimeksiantaja		
Oy Linde Gas Ab		
Ohjaaja		
Jouni Ropponen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on havainnoida ja tutkia ennakoivaan huoltoon perustuvan kunnossapitostrategian kehittämistä sekä selvittää tavoiteltavia hyötyjä ja ajojärjestelijöiden näkemyksiä uudesta järjestelmästä. Lisäksi selvitetään, millä tavalla järjestelmän käyttöönottokoulutus voitaisiin suorittaa mahdollisimman tehokkaasti.</p> <p>Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen, ja sen aineistona käytettiin projektin havainnoinnin lisäksi ajojärjestelijöiden ryhmämuotoista teemahaastattelua, johon osallistui neljä yrityksessä vakituisena työskentelevää ajojärjestelijää sekä heidän esimiehensä. Kerätty tutkimusaineisto käsiteltiin aineistolähtöisen sisällönanalyysin keinoin.</p> <p>Tutkimus on toteutettu kuljetussuunnittelun näkökulmasta keskittyen kuljetuskaluston kunnossapitostrategian uudistukseen ja sen tuomien etujen arviointiin. Kunnossapitojärjestelmä toimii muun muassa tietopankkina kuljetuskaluston kunnosta ja tarkastuksista sekä mahdollistajana uudessa kunnossapitostrategiassa. Kunnossapitojärjestelmän käyttöä tarkastellaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmän kannalta, joka toimii ohjelmistoalustana uudelle järjestelmälle. Kunnossapitojärjestelmä, nimeltään Prometheus, on SAP-yhteensopiva järjestelmä, ja se on kehitetty vastaamaan erityisesti kunnossapidon tarpeisiin. Tämän järjestelmän toimintaan ja mahdollisuuksiin syvennyttään opinnäytetyössä tarkemmin.</p> <p>Tutkimuksessa ilmenee, että yrityksellä on ollut puutteita kaluston kunnossapitojärjestelmässä. Ajojärjestelijät kokivat yrityksessä aikaisemmin järjestetyn kunnossapidon haastavana, ja tilanteeseen on toivottu ratkaisua jo pitkään. Toivomuksena on kunnossapitojärjestelmä, joka auttaa ajojärjestelijöitä suorittamaan kalustolle kunnossapitosuunnittelua ennakoivan huollon periaatteella sekä mahdollistaa kunnossapitokustannuksien paremman hallinnan. Lisäksi toiveena oli myös se, että järjestelmä olisi niin helppokäyttöinen, että se helpottaisi työtä ja vähentäisi inhimillisiä unohduksia. Myös uuden järjestelmän käyttökoulutuksen tärkeys nousi esille.</p>		
Asiasanat		
Kunnossapito, strategia, huolto, järjestelmä		

Author (authors)	Degree	Time
Matias Leinonen	Bachelor of Engineering	February 2021
Thesis title		47 pages
Preliminary survey for the new maintenance management system project		1 pages of appendices
Commissioned by		
Oy Linde Gas Ab		
Supervisor		
Jouni Ropponen		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to observe and examine the development opportunities for maintenance strategies that are based on proactive maintenance actions. Possible advantages and disadvantages were also considered, as well as transport coordinators views and thoughts about the new system. In addition, it was also described as how the training process of the new system could be done as efficiently as possible. The research is based on qualitative research method with group-themed interview of all four active transport coordinators and their supervisor. The collected research material was processed by means of data-driven content analysis.</p>		
<p>The study has been carried out from the perspective of a transport coordinator, focusing on the changes of the transport fleet maintenance strategy with its pros and cons. The new maintenance management system acts as a database of the whole transport fleet, as well as an enabler for the new maintenance strategy. The use of the maintenance management system is examined in a terms of the SAP operational control system, which serves as a software platform for the new system. The new maintenance management system, called Prometheus, is an SAP-compliant system and has been developed to specifically consider maintenance needs. Different actions and possibilities of this system are explained more deeply further in this thesis.</p>		
<p>The study revealed that the company has had serious deficiencies in relation to the maintenance system. Transport coordinators felt that the maintenance process has previously been arranged quite badly, and a solution for this situation has been desired for a long time. The company's goal is to have a maintenance management system that helps transport coordinators to carry out the maintenance planning for the whole fleet with preventive maintenance actions. This kind of working methods would also allow a better control for maintenance cost management. The general desire for the new system was, that it must be so easy to use, that it would truly make the work tasks easier, and would reduce the overall workload. The importance of end user training was also raised in this research.</p>		
Keywords		
Maintenance, maintenance strategy, preventive maintenance, maintenance management system		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO JA TAUSTA	6
1.1	Oy Linde Gas Ab	7
1.2	SAP SE ja Prometheus	8
2	KUNNOSSAPITO	10
2.1	Kunnossapidon historia	11
2.2	Kunnossapitolajit	12
2.3	Ennakoivan huollon vaikutukset	17
2.4	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen	19
2.5	Kunnossapitostrategiat	20
2.6	Kunnossapidon tietojärjestelmät	22
2.7	Kunnossapidon taloudelliset vaikutukset	23
2.8	Kuljetuskaluston kunnossapito	24
3	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	26
4	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO	28
4.1	Teemahaastattelu	28
4.2	Ryhmähaastattelu	28
4.3	Aineisto ja sen hankinta	29
4.4	Aineiston analyysi	30
4.5	Tutkimuksen ja tulosten luotettavuus	31
5	PROJEKTIN LÄPIVIENTI	34
5.1	Projektin aikataulu	34
5.2	Projektin eteneminen	34
6	TUTKIMUSTULOKSET	36
6.1	Nykyisen kunnossapitojärjestelmän haasteet	36
6.2	Uuteen kunnossapitojärjestelmään liittyvät odotukset	37
6.3	Kunnossapitojärjestelmältä odotetut hyödyt	39

6.4	Uuden järjestelmän käyttöönottosuunnitelma.....	40
7	YHTEENVETO TUTKIMUSTULOKSISTA	42
8	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET	45
	KUVALUETTELO	
	LIITTEET	

Liite 1. Teemahaastattelurunko

1 JOHDANTO JA TAUSTA

Kunnossapito on kehittynyt ja muuttunut paljon teknologian edistymisen johdosta. Aikaisemmin, vuosikymmeniä sitten, kunnossapidon rooli oli pieni ja lähes merkityksetön, sillä koneita oli vähän ja ne olivat hyvin alkeellisia. Nykypäivänä koneet ja laitteet ovat jo niin tärkeässä roolissa teollisuudessa, että niiden kunto ja tehokkuus vaikuttavat suoraan yrityksen toimintaan ja kannattavuuteen. Vikaantuessaan koneiden varaosia voi olla vaikea hankkia nopeasti, mikä voi pahimmassa tapauksessa pysäyttää kokonaisia tuotantolinjoja. Yritykset pyrkivät jatkuvasti paremmin optimoituun kunnossapitoon, jotta kustannukset saataisiin hallintaan, yllättävät tilanteet estettyä, sekä korjaavat toimenpiteet pystyttäisiin suorittamaan mahdollisimman tehokkaasti. Ennakoiva kunnossapito on ollut pitkään esillä, mutta nykyteknologia tuo sen uudelle tasolle, sillä nykyaikainen teknologia pystyy vihdoin tarjoamaan avaimia tämän strategian toteutukseen, esimerkiksi laskemalla saatavissa olevasta datasta juuri oikean hetken kunnossapidon toimenpiteille. Näin voidaan saavuttaa paras mahdollinen hyötysuhde kunnossapidolle, eikä ylimääräisiä yllättäviä kuluja synny.

Idea opinnäytetyöstä lähti siitä, kun yrityksessä havaittiin puutteita huollon seurantajärjestelmän kohdalla ja asia haluttiin saada kuntoon. Yrityksessä perustettiin projektiryhmä valmistelemaan uuden järjestelmän hankintaa sekä selvittämään, millaisia toimintoja uuden järjestelmän tulisi sisältää, jotta se tehostaisi yrityksen toimintaa ja turvallisuutta. Lisäksi yrityksessä haluttiin tutkia ennakoivan huollon mahdollisuuksia. Yrityksen sisällä päätettiin uuden järjestelmän hankinnasta ja liittämisestä osaksi kuljetussuunnittelijoiden jokapäiväistä työtä. Tämän uuden järjestelmän implementointi tehokkaaksi työkaluksi koettiin olevan iso projekti, joten aiheesta annettiin mahdollisuus toteuttaa opinnäytetyö.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi teollisuuskaasu- ja teknologiaalalla toimiva yritys Oy Linde Gas Ab (tässä työssä myöhemmin nimellä Linde). Yrityksen kuljetuskaluston kunnossapito sekä huoltojen seuranta ovat oleellinen osa Linden kuljetussuunnittelua, jotta yritys voi taata parhaan mahdollinen toimitusvarmuuden sekä ennaltaehkäistä mahdollisia kaluston rikoantumisia ja niistä johtuvia aikatauluongelmia sekä lisäkustannuksia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli havainnoida uuden kunnossapitojärjestelmän käyttöönottoprojektia sekä toteuttaa tutkimus siitä, millainen järjestelmäpaketti palvelisi yrityksen tarpeita parhaiten. Lisäksi tavoitteena oli selvittää nykytilaa ja työntekijöiden näkemyksiä siitä, millaisia hyötyjä, kuten rahaan ja toimitusvarmuuteen liittyen voidaan saavuttaa panostamalla ennakoivaan huoltoon ja järjestelmän tehokkaaseen käyttöön. Tähän aiheeseen liittyen tutkin ennakoivaan huoltoon perustuvan kunnossapitostrategian kehittämistä sekä sitä, kuinka uudesta järjestelmästä saataisiin paras mahdollinen hyöty operatiiviseen toimintaan.

1.1 Oy Linde Gas Ab

Oy Linde Gas AB on Pohjoismaiden ja Baltian maiden johtava kaasuyhtiö, jonka yleisimmät tuotteet ovat happi, typpi, argon, hiilidioksidi, asetyleeni, vety, nestekaasu sekä erikoiskaasut ja -seokset. Yrityksen teollisuuskaasuja käytetään useilla eri toimialoilla kuten sairaanhoidossa, elintarvikealalla ja puhtaiden polttoaineiden valmistuksessa. Lisäksi yritys tarjoaa viimeisintä tekniikkaa edustavia kaasunjalostusratkaisuja. Nykyisin yrityksellä on noin 1600 työntekijää sekä 90 tuotantoyksikköä eri puolilla pohjoista regioonia. (Meistä s.a.)

Oy Linde Gas Ab on vain yksi osa suurta osakeyhtiötä, Linde plc -yhtiötä, joka on maailman johtavia teollisuuskaasu- ja teknologiayhtiöitä. Oy Linde Gas Ab tunnettiin aikaisemmin nimellä AGA (Aktiebolaget Gasaccumulator), joka perustettiin vuonna 1904 Ruotsissa. Vuonna 2000 saksalainen Linde plc osti AGA:n ja tammikuussa 2020 nimi vaihdettiin mukailemaan osakeyhtiön nimeä. (Our history s.a.)

Suomessa toimiva Linden bulk-yksikkö vastaa pääsääntöisesti laajuudeltaan Suomessa ja Baltiassa suoritettavista ilmakaasu ja hiilidioksidi jakeluista asiakkaille. Tätä jakelua suoritetaan ilmakaasuille erityisesti valmistetuilla säiliöautoilla, perävaunuilla sekä konteilla. Jakelussa käytettävä ajoneuvokalusto on pääosin alihankkijoiden omistuksessa, kun taas säiliöt, perävaunut ja kontit ovat Linden omaa kalustoa.

1.2 SAP SE ja Prometheus

SAP (Systems, Applications & Products) on saksalainen vuonna 1972 perustettu ohjelmistoalan yritys, joka keskittyy palveluissaan toiminnanohjausjärjestelmiin sekä toiminnanohjauksen ratkaisuihin. Yritys on maailman suurin yritysohjelmiston saralla toimiva yritys ja sillä on yli 440 000 asiakasta ympäri maailman, yli 101 000 työntekijää sekä 33 datakeskusta. (SAP s.a.)

Toiminnanohjausjärjestelmä eli yleisemmin tunnettu ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning) on järjestelmä, jonka tehtävänä on yhdistää yrityksen toiminnot yhdeksi helposti käytettäväksi kokonaisuudeksi. Tähän järjestelmään voi kuulua, asiakkaan tarpeiden mukaan, erilaisia toimintoja, kuten esimerkiksi palkanlaskenta, kirjanpito, varastonhallinta ja tuotannonohjaus. Toiminnanohjauksella tarkoitetaan siis eri toimintojen keskistettyä hallintaa ja seurantaa. Järjestelmään syötetty informaatio ei jää näin vain paikalliseen tietoon, vaan se päivittyy kaikkialle ja on käytettävissä kaikkialla yrityksen eri toiminnoissa. Tiedonkulku ja raportointi tapahtuu helposti yrityksen kaikkien toimintojen välillä. Toiminnanohjausjärjestelmistä voidaan aina räätälöidä asiakkaan tarpeita vastaava järjestelmä, joten turhia toimintoja ei tarvitse ottaa käyttöön esimerkiksi pienemmissä yrityksissä. (Oscar s.a.)

Linde plc on hankkinut käyttöönsä SAP:n ylläpitämän toiminnanohjausjärjestelmän, joka on yhtiöllä maailmanlaajuisesti käytössä. Järjestelmä toimii pohjana, jonka päälle on mahdollista rakentaa tarpeellisista osista koostuva ”paketti” vastaamaan kunkin yksikön tarpeisiin siten, että data on yhteisesti käytettävissä ja helposti saatavilla myös muissa yksiköissä. Tästä syystä uudeksi kunnossapitojärjestelmäksi valittiin SAP-liitännäinen järjestelmä nimeltään Prometheus.

Prometheus on Prometheus Groupin luoma ja ylläpitämä järjestelmä, jonka tarkoituksena on auttaa organisaatioita ja yrityksiä ylläpitämään ja hallitsemaan kunnossapitostrategioita ja -prosesseja sekä niihin liittyviä lisätoimintoja. Prometheus on lähtökohtaisesti luotu mahdollisimman helppokäyttöiseksi kunnossapitojärjestelmäksi, joka pystyy integroitumaan osaksi johtavia toiminnanohjausjärjestelmiä. (kuva 1) (Prometheus Group, s.a.)



Kuva 1. Prometheus-järjestelmä (Prometheus Group s.a)

Prometheus-järjestelmän tarjoamat palvelut voidaan jakaa kuuteen osaan kuvan 1 mukaisesti. Planning & Scheduling -osa auttaa hallitsemaan ja ymmärtämään paremmin aikataulutettuja prosesseja sekä luo ilmoituksia tulevista määräajoista sekä tarkastuksista. Mobility-osalla tarkoitetaan kattavaa käytettävyyttä erilaisilla mobiililaitteilla. Permitting & Safety -osan avulla voidaan hallinnoida työn tekemiseen liittyviä lupa-asioita sekä laskea ja arvioida erilaisia turvallisuuteen liittyviä asioita, kuten esimerkiksi riskien laskentaa. Reporting & Analytics -osa mahdollistaa raporttien tekemisen esimerkiksi kunnossapidon kustannuksista sekä helpottaa asioiden ja kohteiden analysointia tarjoamalla erilaisia suodattimia. Shutdown, Turnaround & Outage -osa tarjoaa laitoksen sulkemiseen ja seisokkityöskentelyyn tarkoitettuja apuvälineitä kunnossapidon suunnittelusta aina toteutukseen asti. Master Data -osa toimii toiminnanohjausjärjestelmän lailla, mikäli asiakkaalla ei ole erillistä ohjelmaa jo valmiiksi. Tämä järjestelmä kokoaa tiedot yhteen paikkaan ja mahdollistaa näin tietojen nopean päivittämisen ja vanhojen tietojen siivoamisen. (Prometheus Group s.a.)

2 KUNNOSSAPITO

Perinteisesti kunnossapidon ymmärretään olevan vikojen korjaamista. Nykyaikana tämä käsitys on aivan liian suppea ja vanhoillinen. Nykyään kunnossapidon määritellään oleva erilaisten asioiden, kuten esimerkiksi koneiden, prosessien, laitteiden, rakennusten ja teiden pitämistä toimintakuntoisina siten, että ne toimivat luotettavasti ja turvallisesti sekä esiintyvät viat korjataan ja ympäristöriskit hallitaan. (Järviö ym. 2007, 15.)

Tämän yleispätevän määritelmän lisäksi on olemassa useita kansainvälisiä ja kansallisia määritelmiä kunnossapidosta eri standardeissa ja teoksissa. Näistä kaksi oleellisinta ovat Euroopan unionin säätämä standardi sekä Suomessa kansallisella tasolla toimivan PSK Standardisointiyhdistyksen standardi.

Euroopan unionin standardissa SFS-EN 13306 kunnossapito määritellään seuraavasti:

Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (Järviö ym. 2007, 15.)

Suomessa kansallisella tasolla toimiva PSK (Prosessiteollisuuden Standardoimiskeskus) Standardisointiyhdistys ry määrittelee kunnossapidon standardin PSK 6201:n mukaisesti näin:

Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. (PSK 6201, 2011.)

Yhteenvetona näistä vain muutamasta määritelmästä voidaan jo todeta, että pelkkänä käsitteenä kunnossapito on hyvin laaja kokonaisuus. Määritelmät ovat hyvin toistensa kaltaisia ja sisältävät muutaman saman perusolettamuksen kuten sen, kuinka kunnossapidossa pyritään siihen, että kohde pysyy kunnossa tai se kunnostetaan normaaliin toimintakuntoon sekä, kuinka kunnossapitoon kuuluu varsinaisen tekemisen lisäksi kaikki näihin toimenpiteisiin liittyvät hallinnolliset ja johtamisen toimenpiteet. (Mikkonen 2009, 26.)

2.1 Kunnossapidon historia

Kunnossapidon rooli ja merkitys ovat muuttuneet ja kehittyneet paljon vuosien myötä. Alkaen aina ensimmäisestä teollisesta vallankumouksesta, jolloin ihminen alkoi rakentaa ja käyttää koneita höyryvoiman avulla, on siitä lähtien jonkinlaista kunnossapitotoimintaa harjoitettu. Toiseen teolliseen vallankumoukseen asti tehtaot suorittivat kunnossapitoa yksinkertaisella menetelmällä. Koneet korjattiin vasta, kun ne hajosivat. Käytössä oli siis vain korjaavan kunnossapidon menetelmä eikä suunniteltua kunnossapitoa suoritettu ollenkaan. (Christiansen s.a.)

Toisen teollisen vallankumouksen jälkeen kunnossapidon piirissä alkoi tapahtua kehitystä, kun ensimmäiset suunnitellut kunnossapitotoimet tulivat käyttöön. Nämä toimet perustuivat aikataulutetuille kuluvien osien vaihdoille ja olivat useimmiten tehottomia. Tästä lähtien kunnossapitoon alettiin keskittymään entistä enemmän huomiota, mutta suurimmat kehitysaskleet kunnossapito otti viimeisen viiden kymmenen vuoden aikana. Kunnossapito voidaan näin luokitella neljään sukupolveen. (Järviö 2007, 16; Dutschke 2014.)

Ensimmäisen sukupolven aikana kunnossapito oli merkitykseltään pieni, sillä koneet olivat hyvin yksinkertaisia ja ylimitoitettuja toimintaansa nähden. Mikäli koneessa havaittiin vika tai se hajosi, se pystyttiin siirtämään sivuun tuotannosta korjauksen ajaksi. Vikojen määrittäminen ja korjaaminen oli yleensä helppoa, sillä koneet eivät olleet kovin monimutkaisia. Kunnossapidon muotoja koettiin olevan vain kaksi: korjaava kunnossapito sekä ennakoiva kunnossapito. Ennakoiva kunnossapito koettiin olevan puhdistamista, säätämistä sekä voitelua. (Järviö 2007, 17).

Kunnossapidon toisen sukupolven katsotaan alkaneen toisesta maailmansodasta 1940-luvulla. Teollisuus joutui vastaamaan sodan jättimäisiin tarpeisiin samalla, kun kokeneet työntekijät siirrettiin sotarintamille. Tuotantomääriä kasvatettiin automatisoimalla koneita ja yhdistelemällä laitteita pitkiksi tuotantoketjuiksi. Ongelmaksi muodostui tuotteiden laatu, jota pyrittiin korjaamaan erilaisilla laatuhankeilla, jotta tuotteiden tasalaatuisuus saataisiin varmistettua.

Koska koneet muuttuivat monimutkaisemmiksi ja tarvitsivat enemmän kunnossapitoa, kehitettiin ehkäisevän kunnossapidon strategia, joka oli alkujaan pääosin jaksotettua huoltoa ennalta määrätyn väliajoin. (Järviö 2007, 17.)

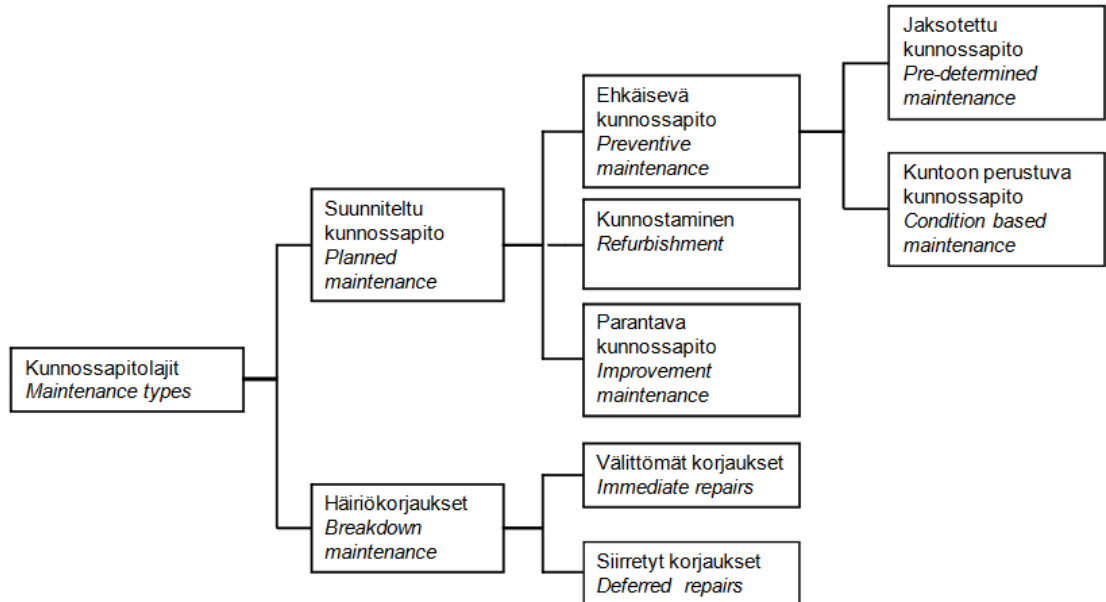
Kolmas sukupolvi käynnistyi 1970-luvulla maailmankaupan ja globalisoitumisen myötä. Teollisuudessa otettiin käyttöön uusia innovaatioita ja tuotantokoneiden mekanismit kasvoivat. Uusia teknologioita, työkaluja ja tekniikoita kehittyi jatkuvasti ja yritykset joutuivat tehostamaan tuotantotapojaan pärjätäkseen kansainvälisessä kilpailussa. Kunnossapito muuttui myös paljon tärkeämpään rooliin, sillä koneiden ja laitteiden luotettava toiminta oli saatava aivan uudelle tasolle. Koneisiin sidottiin kasvavissa määrin pääomaa, ja tuotanto oli hyvin riippuvaista koneiden tehokkuudesta. Uusien kehittyneempien laitteiden ja raaka-aineiden mukana tuli aina myös uusia vikaantumisen mahdollisuuksia, jotka tuottivat haasteita kunnossapidolle. (Järviö 2007, 17–18.)

Kunnossapidon neljäs sukupolvi käynnistyi 1990-luvulla, kun IT-teknologia ja elektroniikka tekivät läpimurron maailmanlaajuisesti. Kunnossapito muuttui pelkän mekaanisen laitteen huoltamisesta siten, että kunnossapidon piiriin tuli myös laitteen toimintoja ohjaavan ohjelmiston kunnossapito. Avuksi kehitettiin sensoreita, jotka pystyivät mittamaan useita erilaisia asioita kohteista. Nämä sensorit tuottivat dataa tietokoneille, jotka analysoivat kohteiden kuntoa ja varoittivat mikäli toiminta poikkesi normaalista. Kunnossapidon kustannukset kasvoivat suuriksi, mikä ajoi yritykset kehittämään uusia strategioita kunnossapidon kustannusten hallinnoimiseksi. Pärjätäkseen kilpailussa tuotteiden tuli olla hyviä ja tasalaatuisia sekä hinnan tuli sisältää mahdollisimman vähän kunnossapitokustannuksia. (Järviö 2007, 18.)

2.2 Kunnossapitolajit

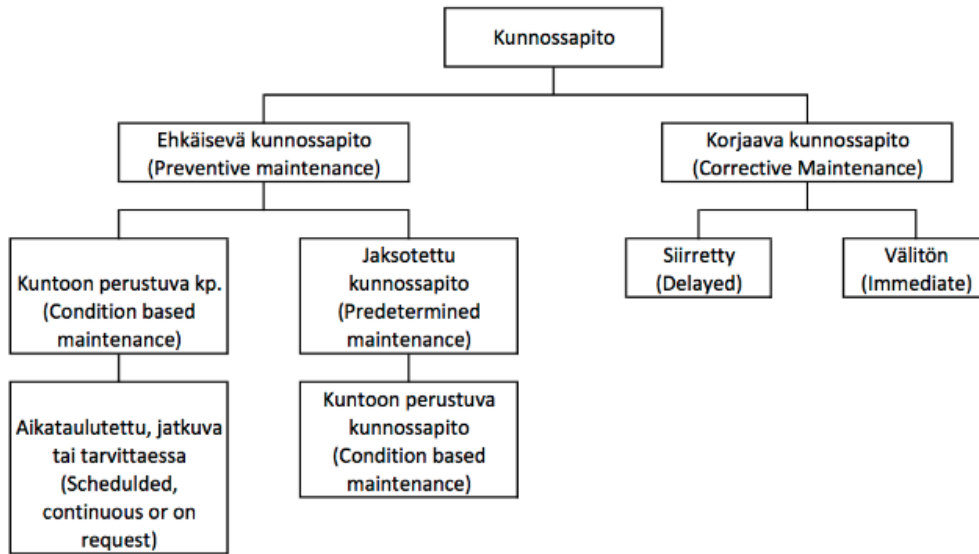
Kunnossapitolajit on määritelty hieman eri tavoin eri teoksissa ja standardeissa. Suomessa toimivan PSK Standardisointiyhdistyksen standardin PSK 6201:n mukaan kunnossapitolajit pitävät sisällään toimenpiteet, joilla todetaan kohteen toimintakunto, pidetään kohde halutussa toimintakunnossa tai saateen se haluttuun toimintakuntoon. Tämän määritelmän mukaan kunnossapito

voidaan jakaa suunniteltuun kunnossapitoon sekä suunnittelemattomaan kunnossapitoon eli häiriökorjaukseen sekä niiden alalajeihin, kuten kuvassa 2 esitetään. (Mikkonen 2009, 96.)



Kuva 2. Kunnossapitolajit standardista PSK 7501 (2011, 22)

Euroopan unionin laatima kansainvälinen standardi SFS-EN 13306 jakaa kunnossapidonlajit vian havaitsemisen mukaan ehkäisevään kunnossapitoon, korjaavaan kunnossapitoon sekä niiden alalajeihin, kuten kuvassa 3 voidaan nähdä. Vika tarkoittaa tilaa, jossa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintaa (Järviö ym. 2007, 53).



Kuva 3. Kunnossapitolajit standardista SFS-EN 13306 (Suomen standardisoimisliitto SFS 2017)

Suunniteltu kunnossapito koostuu ehkäisevästä kunnossapidosta, kunnostamisesta, sekä parantavasta kunnossapidosta.

Euroopan Unionin standardi SFS-EN 13306 määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavalla tavalla:

Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä. (Järviö 2007, 72.)

PSK standardointiyhdistyksen standardi PSK 6201 määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavasti:

Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurioituminen. (PSK 6201, 2011.)

Ehkäisevä kunnossapito voidaan jakaa jaksotettuun kunnossapitoon sekä kuntoon perustuvaan kunnossapitoon.

Jaksotettu kunnossapito on toimenpide, joka suoritetaan suunnitelluin väliajoin esimerkiksi kohteen käyttötuntien, tuotantomäärän tai energian käytön mukaisesti. Kohteen varsinaisella kunnolla ei juuri ole vaikutusta tehtäviin huoltotoimenpiteisiin. (Mikkonen 2009, 97.)

Kuntoon perustuvalla kunnossapidolla tarkoitetaan sitä, kun kohteen suorituskykyä seurataan ja toimenpiteet suunnitellaan havaittujen ongelmien pohjalta. Esimerkiksi kunnonvalvonnalla havaittuja suorituskykyä alentavia kohteita suunnitellaan ja aikataulutetaan. (Järviö ym. 2007, 52; Mikkonen 2009, 97.)

Kunnonvalvonnalla tarkoitetaan toimea, jonka avulla määritetään kohteen toimintakunnon nykytila ja arvioidaan sen kehittyminen. Kunnonvalvonnan tehtävänä on tuottaa lähtötietoja korjauksen suunnitteluun. (Mikkonen 2009, 97.)

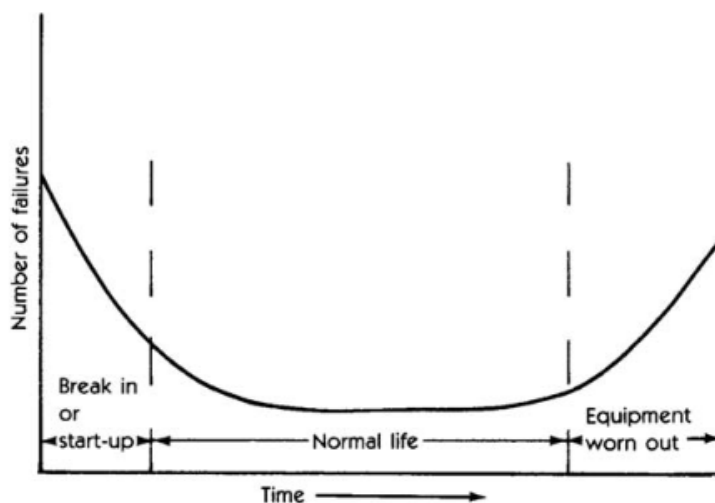
Kunnostamisella tarkoitetaan käytöstä pois otetun, joko kuluneen tai vaurioituneen, kohteen palauttamista käyttökuntoon. Kunnostettu kohde voidaan palauttaa heti käyttöön tai varastoida varaosana. (Mikkonen 2009, 97.)

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta, turvallisuutta ja kestävyyttä muuttamatta kohteen toimintoja. Parannettava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen pääryhmään sen mukaan, millä tavalla kohdetta halutaan parantaa. Ensimmäinen pääryhmä pyrkii parantamaan kohteen yleistä kuntoa päivittämällä vanhoja osia tai komponentteja uuden malliseksi. Toinen pääryhmä koostuu kohteen uudelleensuunnitteluista, joiden tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta muuttamatta suorituskykyä. Kolmannen pääryhmän muodostavat modernisaatiot, jotka muuttavat kohteen suorituskykyä nykyaikaisemmaksi. (Järviö ym. 2007, 52.)

Kaikki ehkäisevän kunnossapidon ohjelmat toimivat sillä olettamuksella, että laitteet hajoavat tai vikaantuvat tietyllä, kohteelle tyypillisellä aikataululla. Tämän oletuksen perusteella on luotu erilaisia laskukaavoja ja kaavioita arvioidaan mahdollisia kohteiden vikaantumisia tai hajoamisia. Näistä laskukaavoista kaksi oleellisinta ovat the mean-time-to-failure (MTTF) eli suomeksi, keskimääräinen aika kohteen hajoamiseen sekä the mean-time-between-failures (MTBF) eli keskimääräinen aika kohteen vikaantumiseen sen edellisestä

kunnostamisesta. Erona näillä kahdella laskukaavalla on se, että MTTF arvioi usein korjaukskelvottomien kohteiden lopullisen hajoamisen, kun taas MTBF arvioi korjaukskelvollisten kohteiden aikaa vikaantumisien tai hajoamisien välillä. Laskukaavat lasketaan tilastollisin menetelmin, mikä aiheuttaa sen, että ajat ovat usein hyvin epätarkkoja ja käyttöikäennusteet epäluotettavia. (Mobley 2002, 3–4.)

Todennäköinen aika kohteen vikaantumiseen/hajoamiseen voidaan piirtää kuvaajan avulla, jossa määrittäjinä toimivat käyttötunnit ja vikaantumisien määrä. Tällaista kuvaajaa kutsutaan yleensä kylpyamme-käyräksi. Uudella kohteella on usein suuri todennäköisyys hajota asennuksessa tai ensimmäisten käyttöviikkojen aikana, mutta todennäköisyys laskee ja normalisoituu ensimmäisten viikkojen jälkeen, kunnes kohteelle tyypilliset käyttötunnit alkavat loppua ja todennäköisyys rikkoutumiselle kasvaa rajusti. (Mobley 2002, 4.)



Kuva 4. Tyypillinen kylpyamme-käyrä (Mobley 2002, 4)

Suunnittelematon kunnossapito eli niin sanottu häiriökorjaus, koostuu välittömistä korjauksista sekä siirretyistä korjauksista. Suunnittelemattoman kunnossapidon voidaan ymmärtää olevan sama asia kuin korjaava kunnossapito. Häiriökorjauksilla palautetaan vikaantunut kohde takaisin toimintakuntoon ja käyttöturvallisuudeltaan alkuperäiseen tilaansa (Mikkonen 2009, 97).

Välittömät korjaukset suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen kohteen toimintakunnon palauttamiseksi, tai vian aiheuttamat seuraukset voidaan rajata tasolle, jotka eivät vaadi välitöntä kunnossapitoa. (Mikkonen 2009, 97.)

Siirretyt korjaukset ovat korjauksia, joita ei suoriteta välittömästi vian havaitsemisen jälkeen, vaan korjaus on siirretty tehtäväksi kohteen tilan salliessa, kuten esimerkiksi huoltoseisokin ajalle. (Mikkonen 2009, 97.)

Ennustava ja ennakoiva kunnossapito ovat jo nimien perusteella hyvin lähellä toisiaan niin ajatusmallillisesti kuin käytännöllisestikin, mutta niiden välillä on silti eroja.

Ennakoiva kunnossapito voidaan kuvailla olevan filosofia tai asenne enemmän kuin kunnossapitostrategia. Mikäli ennakoiva kunnossapito halutaan luokitella, kuuluu se osaksi kuntoon perustuvaa kunnossapitoa, sillä se perustuu juuri kohteen reaaliaikaiseen kunnon tarkkailuun ja reagointiin. Vaikka ennakoiva ja ehkäisevä kunnossapito ovat hyvin lähellä toisiaan, on ennakoivan kunnossapidon ero ehkäisevään kunnossapitoon se, että ennakoivassa kunnossapidossa nojataan kohteen varsinaiseen kuntoon sen sijaan että tulkittaisiin tilastollisia keskiarvoja ja odotuksia siitä, milloin kunnossapitoa mahdollisesti tarvitaan. (Mobley 2002, 5.)

Ennustava kunnossapito on mahdollisesti yksi uusi tulevaisuuden kunnossapitolaji, joka käsitteenä on tunnettu jo pitkään, mutta sitä on ollut mahdotonta käyttää osana kunnossapitostrategiaa. Nykyaikaisen teknologian avulla pystytään keräämään niin paljon dataa niin yksittäisistä kohteista kuin kokonaisista tuotantolaitoksista, että analytiikkaa käyttämällä pystytään luomaan virtuaalisia malleja laitteiden toiminnallisista elinkaarista. Näiden virtuaalisten mallien avulla voidaan ennustaa joidenkin komponenttien vikaantumisia ennen kuin mitään vikaantumiseen viittaavaa käytöstä alkaa edes ilmetä. Tämän tavoitteena on siis vähentää yllättäviä käyttökatkoksia sekä vaikuttaa niistä aiheutuviin kustannuksiin. (Lehto 2016.)

2.3 Ennakoivan huollon vaikutukset

Ennakoivaan huoltoon panostaminen toimi yhtenä pääteemana tämän opinäytetyön osalta. Lindellä aikaisemmin harjoitettu kunnossapitostrategia ei juuri tuntenut käsitettä entuudestaan. Yrityksessä kuitenkin oltiin erittäin kiinnostuneita asiasta, sillä ennakoivan huollon tiedettiin olevan nykyaikainen

kunnossapitolaji ja sillä tiedettiin olevan hyviä vaikutuksia aina kunnossapidon kustannuksien hallinnasta toimitusvarmuuden ja riskien hallintaan. Erityisesti ennakoivan huollon ymmärrettiin parantavan kaluston käyttöikä ja toimintavarmuutta sekä vähentävän yllättäviä kaluston hajoamisia.

Ennakoivasta huollosta saatavien hyötyjen määrää laskennallisesti on vaikea arvioida, sillä tämä tarvitsisi paljon dataa vertailtavaksi niin aikaisemmasta strategiasta kuin myös uudesta käyttöönotettavasta strategiasta. Yrityksessä aikaisemmin käytetty strategia ei ole juuri tuottanut aineistoa kohteista ja niiden vikaantumisista, joten vertailu on jo tältä pohjalta vaikeaa. Myös uuden strategian tulisi olla käytössä jonkin aikaa, jotta varsinaisia hyötyjä voitaisiin mitata ja vertailla. Erityisesti logistiikka-alalla toimivalla yrityksellä ennakoivalla huollolla on kuljetuskaluston kautta suuri vaikutus toimitusvarmuuteen. Mikäli kalusto ei ole kunnossa huollon puutteen takia, voi toimitusvarmuudessa ilmetä vakavia ongelmia.

Yritykselle mahdollisimman korkea toimitusvarmuus on erittäin tärkeässä roolissa, sillä erityisesti ilmakaasualalla monien asiakkaiden tuotanto ja toiminta ovat täysin riippuvaisia toimitettavista tuotteista. Esimerkiksi sairaaloihin toimitettava lääkehappi on erittäin tärkeässä roolissa tehokkaassa sairaanhoidossa. Myös monet teollisuusalalla toimivat tehtaat tarvitsevat esimerkiksi suuria määriä typpeä tehokasta viilentämistä varten, ja jos typen toimitusvarmuudessa on ongelmia, voi tehtaalle koitua isoja ongelmia.

Ennakoivalla kunnossapidolla on oma roolinsa toimitusvarmuuden osalta, sillä vaikka yleensä tämä toimitusvarmuus taataan varakalustolla, joka on aina valmiina, voi pahimmassa skenaariossa useampi kuljetusväline hajota samanaikaisesti, jolloin edes varakalusto ei ole riittävä. Usein tällaisissa tilanteissa esitetään kysymys siitä, kuinka kunnossapitoa on suoritettu ja onko se ollut riittävä. Tehokkaasti suoritettulla ennakoivalla huollolla tämä skenaario on hyvin epätodennäköinen, sillä koko kuljetuskalustoa monitoroitaisiin jatkuvasti ja toimitusvarmuuteen liittyvät kriittiset kohteet olisivat tiedostettuina ja aina kunnossa.

Ennakoivalla kunnossapidolla on saavutettavissa useita etuja, mutta myös joitakin haittoja, mikäli kunnossapidon suorittamiseen, valvontaan ja seurantaan ei ole panostettu riittävästi. Kuvan 5 mukaisesti etuja on laitteiden pienempi seisokkiaika, pidempi varojen käyttöikä, vähemmän keskeytyksiä kriittisten toimintojen osalta, lisääntynyt työturvallisuus sekä lisääntynyt tehokkuus, kun laitteista ja kalustosta pidetään parempaa huolta. Haittoina voidaan nähdä ennakkokustannukset, jotka aiheutuvat laitteiden ja kaluston hyvässä kunnossa pitämisestä, työvoimavaltaisempi huolto, sillä kunnossapitohenkilöstöä tarvitaan enemmän sekä mahdollisuus ylisuorittaa kunnossapitotoimenpiteitä. Ylisuorittamisella tarkoitetaan sitä, että kohteelle suoritetaan huoltoja, jotka eivät varsinaisesti lisää millään tavalla kohteen tehokkuutta, käyttöikää tai toimintavarmuutta. (UpKeep 2019.)

ADVANTAGES	DISADVANTAGES
Less equipment downtime	Upfront costs - keeping equipment well maintained requires investment
Longer asset life	More labor intensive, so you'll need more staff on hand
Fewer interruptions to critical operations	Potential for over-maintenance
Increased workplace safety and improved compliance with OSHA	
Improved efficiency (assets in good condition perform better)	

Kuva 5. Ennakoivan huollon edut ja haitat (UpKeep 2019)

2.4 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

Yksi keskeisimmistä kunnossapidon tehtävistä on vikojen ja vikaantumisen selvittäminen, korjaaminen sekä ennaltaehkäisy. Vian ilmenemistapahtumasta käytetään termiä *vioittuminen* tai *vikaantuminen*. Vikaantuminen on siis tapahtuma, jonka ilmetessä kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminta päättyy, eli syntyy niin sanottu vikatila. (Järviö ym. 2007, 34.)

Vikaantumisen seuraus voi olla häiriö tai vaurio. Mikäli kyseessä on häiriö, kohde ei välttämättä ole rikki, mutta vaatii silti välitöntä korjausta. Häiriö korjataan palauttamalla toimintakyky esimerkiksi puhdistamalla, säätämällä tai uudelleen käynnistämällä. Jos vikaantumisesta seuraa vaurio, kohde on rikki ja korjaaminen on usein vaativampi suoritus, kuten esimerkiksi vaurioituneen osan kunnostaminen tai vaihtaminen uuteen. (Järviö ym. 2007, 33, 62.)

Vikaantuminen vaikuttaa aina jotenkin organisaation toimintaan, kuten esimerkiksi turvallisuuteen, tuotteen laatuun tai ympäristöön tuottaen näin useimpien kustannuksia. Osa vikaantumisista ei välttämättä vaikuta itsessään mitenkään toimenpiteitä vaativalta, mutta ne voivat lisätä vakavampien vikaantumisten todennäköisyyttä. (Mikkonen ym. 2009, 158.)

Vikaantumisen seuraukset voidaan jaotella piileviin sekä näkyviin vikaantumiin. Piilevien vikaantumisten seurauksia ei välttämättä huomata normaaleissa olosuhteissa. Esimerkiksi varalaitteiston, jota käytetään vain harvakseltaan, vikaantuminen jää usein huomaamatta. Näkyvät vikaantumiset taas ovat huomattavissa normaaleissa olosuhteissa, sillä nämä usein vaikuttavat suoraan operatiiviseen toimintaan tai sen osiin. (Mikkonen ym. 2009, 158.)

2.5 Kunnossapitostrategiat

Sanotaan, ettei ole olemassa tilannetta missä laitoksella tai yrityksellä ei olisi minkäänlaista kunnossapitostrategiaa. Mahdollista on, ettei virallista strategiaa ole mietitty ollenkaan, mutta silloinkin käytössä on kokonaisvaltainen korjaavan kunnossapidon strategia. (Mikkonen ym. 2009, 69.)

Kunnossapitostrategioiden suunniteluun on viime vuosikymmenien aikana panostettu paljon ja erilaisia toimintamalleja on kehitelty. Ei ole kuitenkaan olemassa yhtä oikeaa strategiaa, joka sopisi kaikille kohteille ja yrityksille. Yleisimmät neljä kunnossapidon strategiaa ovat korjaava kunnossapito, ehkäisevä kunnossapito, ennakoiva kunnossapito sekä luotettavuuskeskeinen kunnossapito. Näissä kaikissa on omat hyvät ja huonot puolensa sekä tavoitteensa. (Arbour 2019.)

Korjaavan kunnossapidon strategia tunnetaan myös nimellä reagoiva kunnossapito, ja sen perusidea on hyvin yksinkertainen. Kun kohde hajoaa, se korjataan. Korjaukset eivät ole aikataulutettuja ja sitä yleisesti kannattaa käyttää kohteissa, jotka eivät ole yrityksen toiminnan kannalta kriittisiä tai niiden käyttö on vähäistä. Tällä tavalla yritys voi säästää kunnossapidon kustannuksissa.

Ongelmana tässä strategiassa on se, että kohteen hajotessa kriittisellä hetkellä korjauskustannukset voivat nousta todella korkealle ja tuotanto voi kärsiä. (Arbour 2019.)

Ehkäisevän kunnossapidon strategia perustuu vahvasti suunniteltuihin ja aika-taulutettuihin huoltoihin. Haasteina tässä strategiassa ovat kohteiden jatkuva seuranta, oikean ajankohdan määrittäminen ja varaosien hallinnointi. Ihanteellisessa tilanteessa tämän strategian avulla kohteet huolletaan juuri oikeaan aikaan ja kunnossapidon kustannuksia on helppo hallita. Ongelmina tässä strategiassa on esimerkiksi väärä ajoittaminen, jolloin kohdetta huolletaan aivan liian aikaisin tai aivan liian myöhään. Näissä tilanteissa suunnitellut resurssit menevät joko hukkaan tai ovat riittämättömiä. (Arbour 2019.)

Ennakoivan kunnossapidon strategia pyrkii ennakoimaan vikaantumisia ennen kuin niitä ilmenee, jotta huoltotoimenpiteet ehditään suorittaa juuri oikeaan aikaan. Tämä malli perustuu pitkälti uuden teknologian hyödyntämiseen, kuten huipputarkkoihin sensoreihin, jotka seuraavat ja analysoivat esimerkiksi kohteen tärinää ja varoittavat mahdollisista ongelmista välittömästi. Tämä strategia tarjoaa hyvän yleiskuvan kohteen kunnosta ja suorituskyvystä sekä auttaa säästämään kunnossapidonkustannuksissa pitkällä tähtäimellä. Tämän strategian suurin ongelma on, että malli nojautuu paljolti pelkästään tietokoneilta ja sensoreilta saatuun dataan ja tästä syystä strategian käyttöönotto on haastavaa, kallista sekä hidasta. (Arbour 2019.)

Luotettavuuskeskeistä strategiaa luonnehditaan usein hyvin hienostuneeksi muodoksi, sillä sen pääideana on maksimoida jokaisen kohteen luotettavuus ja toiminnallisuus. Tämä toteutetaan siten, että jokainen kohteen nykyinen kunto, aikaisemmat viat sekä mahdolliset tyyppiviat analysoidaan. Tämän jälkeen kohteet luokitellaan tärkeysjärjestykseen kriittisyyden perusteella. Lopuksi jokaiselle kohteelle rakennetaan oma yksilöllinen kunnossapitosuunnitelma, joka takaa, että jokaista kohdetta seurataan ja huolletaan juuri oikeaan aikaan. Toimiakseen strategia tarvitsee hyvin johdetun ja organisoidun kunnossapito-osaston sekä paljon aikaa, rahaa ja resursseja strategian aloitusta ja ylläpitoa varten. (Arbour 2019.)

2.6 Kunnossapidon tietojärjestelmät

Suomessa yleisesti käytetty termi *kunnossapidon tietojärjestelmä* on alkujaan englanninkielisestä termistä *Computerized Maintenance Management System* (CMMS). Suomennettuna CMMS tarkoittaa ohjelmistoa, joka keskittää kunnossapitoon liittyvät tiedot, sekä auttaa hallitsemaan kunnossapitoon liittyviä prosesseja. Lisäksi ohjelmisto tarjoaa nykyään automaattisesti ilmoituksia kohteiden määräaikaista huolloista ja muista kohteen kunnossapitoon liittyvistä asioista. Tietojärjestelmän avulla voidaan seurata eri kunnossapito alueita ja luoda raportteja kunnossapidon toiminnasta resurssien optimointeja varten. (IBM s.a.)

Ensimmäinen CMMS-järjestelmä ilmestyi vuonna 1965, ja se oli alkujaan käytettävissä vain suurille tuotantolaitoksille. Vuosien myötä ohjelmisto on muuttunut ja kehittynyt siten, että jopa pienet yritykset pystyvät hyödyntämään sitä toiminnassaan. Lyhyen historiansa aikana ohjelmisto on käynyt läpi useita vaiheita, jotka ovat kaikki osaltaan johdattaneet ohjelmiston kehittymistä nykyaikaisempaan suuntaan. (O'Brien 2014.)

Alkuperäinen CMMS-järjestelmä perustui lävistyskortteille, joiden avulla kunnossapitohenkilöstöä muistutettiin yksinkertaisista huolloista, joita tuli suorittaa. Työntekijät merkkasivat esimerkiksi laitteissa ilmentyneet vikakoodit lävistyskortteille, jotka syötettiin tietokoneelle kortinlukijan kautta. Vuosien myötä järjestelmä päivittyi korvaamaan lävistyskortit paperisilla versioilla, joita tulostettiin ja jaettiin kunnossapitohenkilöstölle. Kunnossapidon toimenpiteiden jälkeen paperi palautettiin tietojensyöttövirkeilijöille, jotka syöttivät tehdyt työt suoraan tietokoneelle. (O'Brien 2014.)

Tietokoneiden yleistymisen myötä 1990-luvulla useita CMMS-ohjelmistoja alkoi syntyä, ja ne toimivat alkujaan vain paikallisilla servereillä, kuten yksittäisissä tehtaissa. Internetin yleistyttyä ohjelmistot siirtyivät nopeasti verkkoon tarjoten näin mahdollisuuden käyttää ohjelmistoa millä tahansa laitteella, joka oli yhteydessä internettiin. (O'Brien 2014.)

2.7 Kunnossapidon taloudelliset vaikutukset

Kunnossapito on liiketoimintaa, ja yksi tärkeimmistä sitä ohjaavista tekijöistä on talous ja siihen liittyvä kannattavuus. Yleisesti kunnossapidon lasketaan olevan yritysten suurin kontrolloimaton kustannuserä, koska yritysten kyky tuottaa tuotteita ja palveluita, kustannustehokkaasti sekä luotettavasti, on tiukasti kytkettynä siihen, kuinka kunnossapito saadaan optimoitua tuotantokoneiston ympärille. Nämä kunnossapidon kustannukset voidaan jakaa kustannustyyppeihin, jotka ovat välittömät sekä välilliset kustannukset. (Mikkonen 2009, 38; Martinsuo ym. 2017, 87.)

Yleisimmät välittömät kustannukset syntyvät kunnossapitotoiminnan tekemisestä, ja sen aiheuttamista kustannuksista. Nämä kustannukset voidaan kohdistaa suoraan kustannuskohteeseen. Välittömiksi kustannuksiksi kunnossapidossa voidaan luetella esimerkiksi työkustannukset, kuten palkat, käytetyt varaosat, hankintakustannukset, varastointikustannukset, materiaalit ja tarvikkeet, alihankinta sekä kunnossapidon yleiskustannukset, kuten hallintokulut, vuokrat ja kiinteistökulut. (Järviö ym. 2007, 135.)



Kuva 6. Esimerkki mukaillen Järviötä välittömistä kustannuksista kunnossapidossa (Järviö 2007. 135).

Välilliset kustannukset koostuvat kustannuksista, joiden kohdistaminen ja mitaaminen ovat vaikeaa, mutta vaikuttavat merkittävästi koko yrityksen kannattavuuteen. Nämä kustannukset tulevat aina olemaan suurempia kuin välittömät kustannukset. Välillisiin kustannuksiin kunnossapidossa voidaan laskea muun muassa huonosta laadusta aiheutuvat kulut, kunnossapitotyön uusimiset, ylimitoitetuista resursseista ja käyttöomaisuudesta johtuvat kustannukset, ylityökustannukset, tuotantovakuutukset, tuotannosuunnittelun lisäkustannukset ja ylisuuret puskurivarastot. (Järviö ym. 2007, 135–136.)



Kuva 7. Esimerkki mukailen Järviötä välillisistä kustannuksista kunnossapidossa (Järviö 2007. 135).

2.8 Kuljetuskaluston kunnossapito

Logistiikka-alalla toimivilla yrityksillä on omat haasteensa koskien kaluston kunnossapitoa. Kova kilpailu alalla, uudet turvallisuutta ja ilmastoja parantavat lait ja määräykset, sekä erityisesti kaluston jatkuva liikkuvuus tuovat niin yhdessä kuin yksinäänkin paljon haasteita kaluston kunnossapitoon. Alalla toimivien yritysten tulee jatkuvasti, taloustilanteesta huolimatta, pitää kuljetuskalustonsa kunnossa, sillä kaluston on jatkuvasti oltava turvallinen ja tieliikennekelppoinen. Kaluston kunnossapittäminen on yrityksen talouden kannalta iso menoerä, ja liika säästäminen kunnossapidon kustannuksissa voi johtaa liikenneturvallisuuden vaarantamiseen sekä huomattavasti suurempiin tappioihin.

Kuljetuskaluston kunnossapitoon liittyen Rothwell (2020) on koonnut viisi tärkeintä syytä siitä, miksi on tärkeää noudattaa ajoneuvon valmistajan kunnossapitosuosituksia. Näiden suositusten mukaan tehdyt huoltotoimenpiteet mahdollistavat vikojen ja vikaantumisien havainnoinnit, parantavat polttoaineen käyttöastetta ja auttavat hallitsemaan yllättäviä korjauksiin liittyviä kustannuksia. Kun kunnossapitoa suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, voi ajoneuvot operoida pidempään, sekä kuljettajat ajaa turvallisesti ja luottavaisin mielin.

3 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tutkimustehtävänä tässä työssä on tutkia ennakoivaan huoltoon perustuvan kunnossapitostrategian kehittämistä. Tätä tehtävää lähdin selvittämään seuraavien tutkimuskysymyksien avulla:

- Millaisia haasteita ja ongelmia ajajärjestelijät näkevät nykyisessä kunnossapitojärjestelmässä?
- Millaisia pelkoja/toiveita/odotuksia ajajärjestelijöillä on uudesta järjestelmästä?
- Miten järjestelmästä saadaan paras hyöty operatiiviseen toimintaan?
- Miten uuden järjestelmän käyttöönotto on suunniteltu toteutettavan?

Tämä opinnäytetyö seuraa kehittämistutkimuksen periaatetta. Kanasen (2015, 76) mukaan kehittämistutkimuksen tavoitteena on muutos. Kehittämistutkimus voi olla joko yhdistelmä kvantitatiivista (määrällistä) ja kvalitatiivista (laadullista) tutkimusta, tai pelkästään kvalitatiivista tutkimusta, jonka tavoitteena on muutoksen aikaansaaminen. Kaikenlaiset muutokset eivät ole kehittämistutkimusta, vaan kehittämistutkimus vaatii aina tutkimuksellista otetta sekä tutkimusosion. Perusteluna tälle toimii ajatus siitä, että työn tavoitteena oli saada parannettua toimeksiantajan kunnossapitostrategiaa, joka oli keskittynyt pitkälti vain akuutteihin korjauksiin, eikä ennakoivaan huoltoon ole panostettu juuri ollenkaan. Muutosta tähän ongelmaan lähdettiin hakemaan uuden järjestelmän kautta, joka tarjoaisi mahdollisuuden toteuttaa ajastettua kunnossapitoa, sekä ennakoivaa huoltoa tehokkaasti, ja se toimisi myös tietopankkina yrityksen kaluston nykykunnosta sekä tulevista ja tehdyistä huolloista.

Toimeksiantajan esittämiä ongelmia lähestyttiin hyödyntämällä laadullisia tutkimusmenetelmiä, sillä laadullisen tutkimuksen avulla pyritään ymmärtämään ilmiötä. Laadullinen tutkimus on yksi tutkimusotteista, joka soveltuu tämännäyttötyypisiin tutkimusongelmiin. Laadullisen tutkimuksen tutkimuskohteena on ilmiö, jota ei tunneta mutta jota halutaan ymmärtää. Laadullisessa tutkimuksessa on erityisen tärkeää ihmisten mielipiteet ja ajatukset, sekä niiden syiden ja seurausten tutkiminen. Laadulliseen tutkimukseen osallistuvat henkilöt eivät ole pelkästään tutkimusaineiston kerryttäjiä, vaan tavoitteena on antaa tutkittaville myös lisää tietoa tutkittavasta aiheesta. Jotta tutkimuskohteesta saataisiin

tarvittava määrä tietoa, on tutkijan käytettävä erilaisia aineistonkeruumenetelmiä. Aineistonkeruumenetelminä käytetään laadullisessa tutkimuksessa pääsääntöisesti haastatteluja, dokumentteja, kyselyjä sekä havainnointia. (Kananen 2015, 20, 71, 81.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Tutkimusmenetelmäksi tämän työn aineiston keruuta varten valitsin teema-haastattelun, joka toteutettiin ryhmähaastatteluna Linden ajojärjestelijöiden ja heidän esimiehensä kanssa.

4.1 Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on Hirsjärven ja Hurmeen (2008, 47–48) määritelmän mukaan yksi yleisimmistä haastattelumenetelmistä, jossa aihepiirit ovat ennakkoon määriteltyjä, mutta aiheiden esittämisellä ei ole pakollista tiukkaa järjestystä. Haastattelijan rakentama, teemaan liittyvä kysymysrunko, toimii lähinnä haastattelijan muistilistana, joka joustaa tilanteen tarvittaessa. Kaikki valitut teemat käydään läpi jokaisen haastateltavan kanssa, mutta erot teemojen käsittelyn laajuudessa voivat vaihdella. Teemahaastattelun idea on siis nimensä mukaisesti kohdistua valittuihin teemoihin, joista haastattelussa käydään keskustelua. Vaikka tiukkaa järjestystä ja muotoa teemahaastattelussa ei ole strukturoitujen lomakehaastatteluiden tavoin, ei se kuitenkaan ole niin vapaa- muotoinen kuin syvähaastattelu. Puusan (2020, 112–113) mukaan teema-haastattelussa aloitetaan siitä olettamuksesta, että osallistujat ovat kokeneet jonkin asian tai prosessin, ja tutkijana toimiva henkilö on etukäteen selvittänyt kohteena olevasta aiheesta olennaiset asiat jo valmiiksi itselleen.

Valitsin haastateltaviksi yrityksen ajojärjestelijät, koska heillä on paras tuntemus yrityksessä käytetystä kunnossapitojärjestelmästä ja siihen liittyvistä haasteista, puutteista sekä ongelmista. Menetelmänä tässä haastattelussa käytin teemahaastattelua. Käyttämäni tutkimuksen teemahaastattelurunko kysymyksineen on liitteenä (liite 1). Haastattelussa en noudattanut tekemääni haastattelurunkoa täydellisesti, vaan keskustelun edetessä sovelsin tätä runkoa keskustelun edistämiseksi haluamaani suuntaan, tai jos keskustelu eteni seuraavaan aiheeseen itsestään, jätin kysymyksen esittämisen väliin.

4.2 Ryhmähaastattelu

Toteutin teemahaastattelun ryhmähaastattelumuodossa, sillä koen että ryhmässä haastateltavat pystyisivät kommentoimaan ja täydentämään toistensa

näkemyksiä aiheesta. Ryhmähaastattelussa osallistujat voivat käydä keskustelua aiheesta ilman tutkijan jatkuvaa ohjaamista ja kyselyä, jolloin keskusteluun voi syntyä lisää laajuutta ja syvyyttä. Puusan (2020,116) mukaan tutkijalla on mahdollisuus ryhmähaastattelutilanteissa jäädä välillä sivuun seuraamaan keskustelun etenemistä ja antaa ryhmälle mahdollisuuden pohtia asioita keskenään. Tämä mahdollistaa sen, että tutkija voi kuulla asioita, joita hän ei mahdollisesti kuulisi yksilöhaastatteluissa. Ryhmässä käyty keskustelu ei usein pysty tavoittamaan jokaisen osallistujan mielipiteitä samalla tavalla kuin yksilöhaastattelussa on mahdollista, mutta keskustelu kuitenkin peilaa hyvin arkipäiväisiä tilanteita, kun ihmiset keskustelevat työpaikoillaan ryhmissä. Ryhmän yhteisen näkemyksen syntyminen voi vaatia paljonkin keskustelua.

Ryhmähaastattelu on Valtosen (2005, 223–226) mukaan haastattelumenetelmä, joka on kohdistettu usealle haastateltavalle samaan aikaan ja keskustelua käydään vapaamuotoisesti mutta kuitenkin sovitussa aiheessa pitäytyen. Haastateltavat keskustelevat tietystä aiheesta haastattelun vetäjän ohjauksella. Haastattelun vetäjä, useimmiten tutkija, tarjoaa keskusteluun tutkimukseen liittyviä aiheita sekä pitää huolta siitä, ettei keskustelu lähde liian pitkälle aiheen ulkopuolelle. Hyvin rakennettu ryhmähaastattelu on tehokas tapa kerätä tietoja, koska tällöin on mahdollista saada tietoa usealta henkilöltä samanaikaisesti, ja henkilöt pystyvät täydentämään ja haastamaan toistensa ajatuksia. Menetelmän riskinä voidaan nähdä se, että haastateltavat eivät mahdollisesti kehtaa tai uskalla puhua täysin avoimesti isommassa ryhmässä toisten kuullen, ja keskustelu jää hyvin pinnalliseksi. Mikäli ryhmän osallistujat ovat entuudestaan tuttuja toisilleen, voi myös olla, että joitakin asioita pidetään itsestäänselvyksinä ja ne ohitetaan keskustella huomaamatta. Ongelmia voi ryhmäkeskusteluun tuoda myös keskustelua dominoivat henkilöt, jotka saattavat ohjailla keskustelun suuntaa tai jopa pyrkiä vaientamaan eri mielipiteen omaavia osallistujia.

4.3 Aineisto ja sen hankinta

Tämän työn aineisto koostuu Oy Linde Gas Ab:n Suomessa toimivan bulk-yksikön ajojärjestelijöiden kanssa suoritetusta ryhmähaastattelusta, sekä uuden kunnossapitojärjestelmä-projektin etenemisen havainnoinnista. Tätä työtä varten järjestetyssä haastattelussa haastattelin neljää ajojärjestelijää sekä heidän

esimiestä. Valitsin tämän kohderyhmän haastattelua varten, koska heillä on paras ja ajankohtaisin näkemys Suomessa ja Baltiassa operoivasta kuljetuskalustosta, sen kunnosta sekä yrityksessä käytettävästä kunnossapito järjestelmästä ja yleisestä kunnossapitostrategiasta.

Haastatteluun valmistauduin rakentamalla haastattelurungon, joka sisälsi työtä varten tarvittavat osa-alueet, koskien nykyistä ja tulevaa kunnossapito järjestelmää, sekä niihin liittyviä ajatuksia ja kokemuksia. Haastattelu suoritettiin tammikuussa 2021 etäyhteyksiä käyttäen Teams-palvelussa. Kaikki kutsuamani henkilöt osallistuivat haastatteluun. Haastattelu toteutettiin yhdellä kertaa ja haastattelun kesto oli hieman vajaa tunti. Haastattelu nauhoitettiin. Osallistuminen oli vapaaehtoista ja haastateltavat antoivat luvan nauhoitukseen ja siihen, että sitä käytetään opinnäytetyön aineistona.

4.4 Aineiston analyysi

Työn analysointimenetelmäksi valitsin sisällönanalyysin, joka on yksi perusanalyysimenetelmistä ja se on käytettävissä laadullisissa tutkimuksissa. Tuomen ja Sarajärven (2018, 103–110) mukaan sisällönanalyysi voi toimia niin yksittäisenä menetelmänä kuin myös teoreettisena viitekehyksenä. Pääperiaate tässä menetelmässä on saada tutkittavasta asiasta tiivistetty kuvaus. Sisällönanalyysit voidaan jaotella kolmeksi eri ryhmäksi: aineistolähtöinen analyysi, teorialähtöinen analyysi sekä teoriaohjaava analyysi. Aineistolähtöinen analyysi lähtee liikkeelle siitä, että itse tutkimusaineistosta luodaan teoreettinen kokonaisuus ja aineisto ohjaa analyysiä. Teorialähtöinen analyysi alkaa taas siitä, että tutkittava ilmiö tai asia määritellään aikaisemman aihetta koskevan tuntemuksen ja teorian perusteella. Teoriaohjaava analyysi käyttää yhteyksiä teorialähteisiin, mutta analyysi ei varsinaisesti pohjautu teoriaan, vaan analyysi ohjautuu aineiston mukaan.

Tutkimukseni analysointiin käytän aineistolähtöistä sisällönanalyysiä, sillä tämän tutkimuksen analyysi on lähempänä aineistolähtöistä kuin teoriaohjaavaa tai teorialähtöistä analyysiä. Perusteluna tälle toimii se, että en tarkastele aineistoa aikaisemman aihetta käsittelevän teorian kautta, vaan kokonaiskuva rakentuu suoritettujen haastattelujen pohjalta.

Tutkimuksen analyysin suoritin kuuntelemalla aineistoani useasti ja suorittamalla puhtaaksi kirjoittamisen eli litteroinnin. Tapoja litteroida aineisto on Ruusuvooren (2010, 424–426) mukaan useita erilaisia, kuten esimerkiksi sanatarkka eli eksakti litterointi tai referoiva litterointi. Näistä tavoista valitsin käytäväkseni referoivan litteroinnin, joka perustuu siihen, että haastatteluäänite muutetaan, esimerkiksi ranskalaisia viivoja käyttäen, muistiinpanoiksi. Myös oleellimmat suorat lainaukset voidaan kirjata ylös. Tätä litterointitapaa käyttäen tutkijalla on suuri rooli, koska hän päättää litteroitavat kohdat haastattelusta oman mielensä mukaan.

Tutkimuksesta saadun aineiston analysoin käymällä läpi haastattelussa keskusteltuja puheenvuoroja ja jaottelemalla niitä keskustelussa käytyjen teemojen mukaan vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Lopuksi lajittelin aineistosta poimimani vastaukset tutkimuskysymyksiin alle ja muodostin niistä tutkimustuloksia. Lisäksi osaan tutkimuskysymyksiin vastatessani käytin lisäksi teorialähteitä, sillä toimeksiantajalla ei ollut tarjota laskennallista aineistoa, jota olisin voinut käyttää tutkimuskysymyksiin vastatessa.

4.5 Tutkimuksen ja tulosten luotettavuus

Luotettavuuden arviointi on oleellinen ja tärkeä osa tutkimusta, mutta sille ei ole olemassa yhtä oikeaa tapaa. Tutkijan tulee pystyä perustelemaan tutkimuksen luotettavuus tarjoamalla riittävästi tietoja, että tutkimuksen lukijat ovat kykeneviä itse arvioimaan tutkimuksen tuloksia. Tutkimuksen arvioinnissa pohdittavia asioita ovat esimerkiksi tutkijan oma sitoutuminen työhön, tutkimuksen kesto, aineiston keruun menetelmät, aineiston analysointimenetelmät, tiedonantajat eli tässä tapauksessa haastateltavat, sekä tutkimuksen raportointitapa. Vaikka yksittäisiä arvioitavia kohteita on useita, kokonaisuuden arviointi on keskeistä. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 163–164)

Aaltion ja Puusan (2020, 179–181) mukaan yleisesti tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa käytetään reliabiliteettiä ja validiteettiä käsitteitä. Reliabiliteetin tarkastelu tarkoittaa määrällisissä eli kvantitatiivisissa tutkimuksissa sitä, että onko tutkimus suoritettu niin, että mittaja, mittaustilanne tai satunnaiset tekijät eivät ole vaikuttaneet tutkimuksen tuloksiin. Validiteetin arvioinnilla tarkoitetaan sitä, onko tutkimuksessa mitattu juuri sitä, mitä on ollut tarkoituskin

mitata. Reliabiliteetin ja validiteetin arviointia voidaan soveltaa myös laadullisiin tutkimuksiin. Laadullisissa tutkimuksissa reliabiliteettia arvioidessa tulee kuitenkin huomioida, että ihmisten käyttäytyminen on hyvin paljolti sidonnainen aikaan, paikkaan ja tilanteeseen. Korkean reliabiliteetin saavuttaminen on siis laadullisessa tutkimuksessa vaikeaa, sillä suoritettut tutkimukset voivat antaa eri tuloksia johtuen eri tilanteista ja eri ajoista. Validiteettia arvioidessa laadullisessa tutkimuksessa voidaan kuvailla lähinnä sitä, että tapahtumat ovat totta ja tutkimusilmiö voidaan todentaa tapahtuneen.

Suhteeni tutkimukseen on omakohtainen, sillä olen tämän opinnäytetyön ohella mukana projektissa, joka valmistelee uuden kunnossapitojärjestelmän hankintaa ja käyttöönottoa. Lisäksi työskentelin aikaisemmin toimeksiantajan alaisuudessa. Minulla oli siis jo jonkinlainen ennakkokäsitys yrityksen kunnossapitostrategiasta ja sen puutteista jo ennen tutkimuksen aloittamista. Aikaisempi suhteeni Linden kuljetusosastoon on lisännyt kiinnostumistani ja sitoutumistani tutkittavaa aihetta kohtaan. Tässä tutkimuksessa kaikki haastateltavat olivat tulleet minulle tutuiksi työskennellessäni heidän kanssa kesällä 2020. Tästä aikaisemmasta tuttavuudesta oli etuna se, että haastattelutilaisuutta ei tarvinnut jännittää ja tunnelma oli rento. Rennon ilmapiirin pystyi tunnistamaan siitä, että haastattelun aikana oli pieniä vitsien ”heittoja” ja naureskelua. Haastattelu pysyi kuitenkin pääasiassa asiallisena ja sovitun aiheen äärellä.

Keskustelu haastattelun aikana oli luontevaa ja asiaa edesauttoi se, että haastateltavat olivat tuttuja toisilleen entuudestaan. Haastattelun nauhoitin käyttäen Teams-palvelun nauhoitus -toimintoa, mutta en usko asian vaikuttaneen haastateltaviin. Yksi haaste tuttujen henkilöiden haastattelussa oli se, että haastateltavat saattoivat olettaa haastattelijan tietävän jo joitain asioita entuudestaan, eikä niitä kerrottu niin tarkasti kuin ulkopuoliselle haastattelijalle olisi mahdollisesti kerrottu. Tästä syystä jouduin kyselemään asioita, jotka olivat oikeasti itselleni selviä, mutta halusin kuulla ne haastateltavilta. Lisäksi haastatteluun osallistuneen esimiehen rooli saattoi vaikuttaa muiden osallistujien halukkuuteen sanoa omia rehellisiä mielipiteitään haastattelun aikana.

Tämän tutkimuksen kohdalla tutkittavien joukko oli todella pieni, yhteensä vain viisi henkilöä, joten tämä tutkimus ei ole millään tavalla yleistettävissä laajemmalle, kuten ei ollut tarkoituskaan. Tarkoituksena on ollut avata ja kuvailla haastateltavien näkemyksiä ja kokemuksia mahdollisimman tarkasti ja suoria lainauksia käyttäen, jotta näitä asioita pystyisin välittämään lukijalle. Suorat lainaukset antavat kuvaa yrityksen kunnossapitostrategian tilasta ja haasteista, joista haastattelussa keskusteltiin.

5 PROJEKTIN LÄPIVIENTI

Tämä luku käsittelee opinnäytetyöhön liittyvän projektin etenemistä ja projektiin liittyvän tutkimuksen toteutumista.

5.1 Projektin aikataulu

Projektin voidaan katsoa käynnistyneen lokakuussa 2020, kun Linden kuljetusosastolla tehtiin päätös uuden kunnossapitojärjestelmän hankinnasta. Tästä asiasta oli keskusteltu jo aikaisemmin samana kesänä, mutta vasta lokakuussa asiaa lähdettiin konkreetian tasolla viemään eteenpäin. Marraskuuhun mennessä projekti oli saavuttanut todelliset mittasuhteensa ja oli edennyt yhtiössä päätöksistä vastaavien toimielinten tarkasteltavaksi hyväksymistä ja investointirahoitusta varten.

Joulukuun aikana projektiin osallistuvan henkilöstön kanssa pidettiin useampia palavereja, joissa pohdittiin muuan muassa toimintoja, mitä järjestelmän tulee sisältää, sekä muita järjestelmän käyttöön liittyviä asioita. Näihin aikoihin todettiin, että projektin aikataulu on venymässä pidemmäksi kuin alkujaan syksyllä arvioitiin. Tammikuussa 2021 projektiväen kesken päätettiin, että tämä opinnäytetyö keskittyy tutkimaan järjestelmän käyttöönottoa ja siitä saavutettavia hyötyjä kuin myös haastattelee henkilöstöä, jotka tätä uutta järjestelmää tulisi työkseen käyttämään. Opinnäytetyö toimii projektin esiselvityksenä, ja selvittää nykytilannetta ja työntekijöiden odotuksia uudelle järjestelmälle.

5.2 Projektin eteneminen

Uuden kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto -projekti eteni niin, että kesällä 2020 järjestelmästä keskusteltiin ajojärjestelijöiden keskuudessa pääsääntöisesti kahvipöydässä, mutta alkusyksyllä asiasta alettiin käydä vakavampaa kirjallista viestintää. Syksyn aikana, kun päätös tästä hankinnasta oli vahvistettu, alkoi projektin valmistelut ja projektiin värvättiin mukaan yrityksen it-osastolta ohjelmistoalan ammattilaisia. Syksyllä suoritettiin myös Suomessa operoivan kuljetuskaluston tietokannan päivitys -projekti, jonka tarkoituksena oli kerätä yhteen Excel-tiedostoon kaikki tarvittavat tiedot, joilla olisi merkitystä

tämän uuden järjestelmän kannalta. Tämä tiedosto toimisi pohjatiedostona järjestelmän käynnistystä ja testausta varten, joka ajettaisiin sisään järjestelmään sen käyttöönoton yhteydessä.

Yrityksen kuljetuskaluston kunnossapidosta vastasi aikoinaan yrityksen tekniikkaosasto, mutta yhtiön kokemien muutoksien seurauksena kaluston kunnon seuranta ja tarkastukset putosivat niin sanotusti osastojen väliin, ja aikaisempi järjestelmä ajettiin alas. Järjestelmän mukana katosi kuljetuskaluston perustiedot. Tästä eteenpäin kuljetusosastolla ei ollut ajantasaista järjestelmää, joka kattaisi koko kuljetuskaluston ja auttaisi ylläpitämään kaluston kunnossapitoa, vaan kalustoa oli ripoteltuna erillisinä tiedostoina. Aikaisempi kunnossapitostrategia muuttui lähes täysin kokonaisvaltaiseksi korjaavan kunnossapidon strategiaksi.

Projektin kaavailtiin alun perin koskevan vain Suomessa toimivaa kuljetusosastoa. Projektin esiselvitystä tehdessä ja hyväksyntää hakiessa päätettiin kuitenkin yhtiön sisällä laajentaa projektia ja rakentaa ohjelmasta koko Euroopan pohjoiselle regionalle yhteinen kunnossapitojärjestelmä. Projekti juuttui hetkellisesti paikoilleen, sillä näin suurelle projektille tarvittiin hyväksyminen korkeammalta taholta, ja rahoitus sekä kattava esiselvitys alueiden kuljetuskalustoista ja huoltohistorioista. Rahoituksen saaminen edellytti myös projektista saatavien säästöjen laskemista.

Joulukuussa 2020 projekti oli saanut tarvittavat luvat, ja asia eteni eteenpäin. It-osasto valmisteli ja tutki järjestelmää teknisestä näkökulmasta, ja minulla oli mahdollista päästä jo hieman tutustumaan siihen, miltä järjestelmä tulisi mahdollisesti näyttämään. Tammikuussa 2021 projektin etenemisen eteen tehtiin paljon töitä, ja järjestelmän käyttöominaisuuksia pohdittiin paljon. Näihin aikoihin päätettiin myös kohdistaa opinnäytetyötä käyttöönoton ja koulutuksen järjestämisen sijasta tutkimaan järjestelmän käyttöönottoon liittyviä näkemyksiä ja ennako-odotuksia.

6 TUTKIMUSTULOKSET

Tähän tutkimukseen osallistui neljä vakituisesti Lindellä työskentelevää ajojärjestelijää sekä heidän esimiehensä. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla oli useiden vuosien mittainen työkokemus ajojärjestelijänä. Osaa tutkimustuloksista on pohdittu haastattelusta saadun aineiston lisäksi teorialähteiden avulla. Tutkimustuloksissa käytän suoria lainauksia haastattelusta perusteluini omille tulkinnoilleni. Kaikki haastateltavat esiintyvät tässä työssä anonyymeinä.

6.1 Nykyisen kunnossapitojärjestelmän haasteet

Ensimmäisenä tutkimusaineistosta tuli ilmi, että Lindellä ei ollut tutkimushetkellä aktiivisesti käytössä olevaa kunnossapitojärjestelmää, vaan strategiana oli kokonaisvaltainen korjaavan kunnossapidon strategia, eli vikoja korjattiin niiden ilmetessä kriittisyyden mukaan. Kriittiset viat korjattiin heti ja ei niin kriittiset viat jätettiin korjattavaksi myöhempien huoltojen yhteyteen.

”Meillä ei tällä hetkellä ole mitään yhtenäistä järjestelmää. Se puuttuu kokonaan.”

Haasteita tässä järjestelyssä oli useita, josta kriittisimpänä nousi esille kirjanpitäminen tehdyistä huolloista. Näitä huoltoja ei kirjattu ajojärjestelijöiden toimesta ylös lainkaan, vaan tehdyt työt laskutettiin huoltomiehen tekemän listan pohjalta, joka tuli kuukausittain ja siinä oli eriteltynä tehdyt työt. Ainoa henkilö, joka kirjasi tehtyjä huoltoja oli siis huoltomies.

”Kaikki on meidän huoltomiehen käsissä. Hän on ne laittanut itselleen ylös. Lasku muodostuu täysin huoltomiehen kirjanpidon pohjalta.”

Huoltomiehen kuukausittain lähettämästä laskusta pystyi erottelemaan suurin piirtein mitä huoltoja oli kyseisellä aikavälillä suoritettu ja mitä osia käytetty, mutta näiden laskujen erittelyjen perusteella ei kyetty tekemään minkäänlaista taulukointia esimerkiksi käytetyistä varaosista. Tämä on jo aikaisemmin yrityksessä aiheuttanut ongelmia, sillä kerran jos toisenkin tarvittavat varaosat ovat loppuneet, ja uusien osien hankinnat ovat olleet kalliita toimituksineen.

6.2 Uuteen kunnossapitojärjestelmään liittyvät odotukset

Uuden kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto -projekti otettiin ajojärjestelijöiden keskuudessa erittäin positiivisilla ajatuksilla vastaan. Aikaisemmin tämän järjestelmän puute on aiheuttanut sen, että ajojärjestelijät ovat joutuneet kokemaan ”kantapään kautta” vaikeudet ilman tällaista apujärjestelmää. Usein ajojärjestelijöillä on ollut vaikeuksia pysyä perässä kaluston todellisesti kunnosta ja havaituista vioista.

”On ensiarvoisen tärkeää, että me saadaan kaikki se tieto mitä me näille vehkeille tehdään. On sitten kysymys pumpuista tai venttiileistä tai mistä tahansa nippeleistä tai taajuusmuuntajista tai historiasta.

”Kaikki mitä tehdään, pitäisi saada järjestelmään eli sieltä löytyy vikahistoria, ja jos jollekin tietylle vehkeelle tapahtuu paljon nii sitä, voidaan sitten miettiä, että miksi tapahtuu paljon.”

Suomessa ja Baltiassa Linden kuljetuskaluston liikuttamisesta vastaavat pääasiassa alihankkijat, ja siitä syystä vetoautojen katsastukset ja huollot kuuluvat alihankkijoiden oman kunnossapidon piiriin. Suomessa operoivalla yksiköllä on kuitenkin muutama oma perävaunu, jotka toimivat pääsääntöisesti varakalustona. Tämän oman varakaluston katsastuksien seurannassa on ollut ongelmia ja jopa katsastuksien myöhästymisiä, koska järjestelmä, joka näinkin yksinkertaista asiaa kuin ajoneuvojen katsastuspäivämäärät, pitäisi yllä ja lähettäisi muistutuksia erääntymisistä, ei ole olemassa.

”Ei ole yks ja kaks kertaa, kun katsastus on mennyt ohi, kun kukaan ei tällä hetkellä aktiivisesti pidä yllä, milloin katsastus on erääntymässä.”

Keskustelun käännyttyä käsittelemään toiveita uuden järjestelmän osalta, esille nousi vahvasti toiveita siitä, että järjestelmä pystyisi lähettämään ilmoituksia lähestyvistä tarkastuksista tai katsastuksista, mikä antaisi ajojärjestelijöille aikaa varautua ja järjestellä ajoja. Lisäksi ennakoivan huollon toiminnot,

esimerkiksi indikaattoreihin ja mittareihin perustuvat, olivat erittäin toivottuja. Toiveena oli myös kunnossapidon historiatoiminnot, joiden avulla voitaisiin seurata yksittäisten laitteiden vikoja, ja voitaisiin paremmin arvioida tulisiko laitteiden mallia vaihtaa esimerkiksi useiden tai jatkuvien vikaantumisten vuoksi. Toivelistalle nousi myös kunnossapidon kustannusten seuranta, järjestelmän helppokäyttöisyys sekä mobiiliratkaisut, kuten esimerkiksi se, että kuljettaja voisi lähettää kuvia hajonneesta kohteesta, ja ne pystyttäisiin tallentamaan vaivattomasti.

”Hyvä olisi esimerkiksi hälytykset eli järjestelmä kertoisi säiliötarkastuksen erääntymisestä, vaikka kaksi kuukautta tai kuukauden etukäteen, jolloin voitaisiin alkaa varaamaan tarkastusta.”

”Ja sitten ennakkohuolto. Se on yks juttu, jota on vuosia sitten mietitty mutta on vaan jäänyt toteuttamatta. Miten voidaan ennakkohuoltoa tehdä esimerkiksi johonkin pumppuun tai boxin väljyyteen.”

”Ei silleen, että jos tulee keikka jollekin harvemmin käytetylle yksikölle nii ensin sitä viedään katsastukseen ja sen jälkeen vasta projektiin, vaan että järjestelmä viestittäisi meitä ennakolta, että sellaista on tulossa.”

Suurin pelko liittyen uuteen järjestelmään oli se, että järjestelmä tulisi olemaan käyttö- ja syöttöominaisuuksiltaan haastava ja työläs. Lisäksi keskustelussa pohdittiin, että koska järjestelmästä haluttiin rakentaa suurempi kuin alkuperin oli suunniteltu, paisuisiko järjestelmä jopa liian suureksi ja vaikeaksi, ettei järjestelmää kannata käyttää. Ajojärjestelijöiden jokapäiväiseen työhön kuuluu jo valmiiksi useiden eri järjestelmien käyttöä, eikä uuden järjestelmän toivottaisi aiheuttavan tehottomuutta työpäiviin. Tällaista tehottomuutta olisi esimerkiksi järjestelmän hidas ja raskas käynnistäminen tai vaikea ja monimutkainen tietojen hakeminen ja syöttäminen. Liian vaikeakäyttöinen järjestelmä ajaisi käyttäjään siihen suuntaan, että järjestelmää ei haluttaisi tai jaksettaisi käyttää. Toisin sanoin motivaatio järjestelmän käyttöön loppuisi.

”Pahin skenaario olisi varmaan se, että järjestelmä olisi hirveän jäykkä ja monimutkainen käyttää. Se on lopun alkua ohjelmalle, ja se tulee kuolemaan koska sitä ei haluta käyttää.”

Haastattelun aikana esitetyt toiveet eivät kuulostaneet mitenkään mahdottomilta, vaan lähes kaikki näistä toivotuista toiminnoista ovat sellaisia, että useimmat alan järjestelmät tänä päivänä pitävät ne jo sisällään. Pelot, erityisesti järjestelmän vaikeutta ja monimutkaisuutta koskien, olivat aiheellisia pelkoja, sillä mikäli järjestelmän helppoon käytettävyyteen ja käyttökoulutukseen ei panostettaisi riittävästi, muodostuisi varmasti ajan myötä motivaatiopulaa käyttää kyseistä järjestelmää.

6.3 Kunnossapitojärjestelmältä odotetut hyödyt

Kunnossapidon tietojärjestelmiin liittyvät kaksi yleisintä ongelmaa ovat vähäinen käyttöaste ja vähäinen hyödyntäminen. Nämä ongelmat kulkevat usein yhdessä, eikä niihin ole yhtä selkeää syytä, vaan usein taustalta löytyy useiden tekijöiden summa. Näitä tekijöitä on esimerkiksi kunnossapitäjien riittämättömän tai vanhentuneen koulutus tietotekniikan osalta, puutteellinen koulutus uusille työntekijöille tai uudelle järjestelmälle, ohjelmiston sopimattomuus organisaation toimintamalliin, tietämättömyys ohjelmiston mahdollisuuksista, perustietojen puutteellinen syöttö tietokantaan, käyttäjien riittämättömän sitouttaminen ja puutteellinen motivaatio käyttää ohjelmiston työkaluja työnteon tehostamiseksi ja analysoimiseksi. (Järviö ym. 2007, 220.)

Saadakseen parhaan mahdollinen hyödyn uudesta järjestelmästä, tulee edellä mainittuihin ongelmiin panostaa resursseja. Järjestelmää hankittaessa tulee kartoittaa tarkasti halutut työkalut, jotta ohjelmisto tulee sopimaan organisaation käyttöön. Mikäli haluttujen toimintojen kartoittamista ei ole tehty harkitusti ja perusteellisesti, voi uudesta järjestelmästä tulla puutteellinen tai jopa täysin hyödytön. Käyttäjät tulee tutustuttaa järjestelmään mahdollisimman hyvin ja vakuuttaa käyttäjät järjestelmän hyödyllisyydestä. Käyttökoulutus tulee tehdä huomioiden käyttäjien tietotekniset osaamistasot, sillä nämä saattavat vaihdella erittäin paljon eri ikäluokkien kesken. Esimerkiksi nuoret, jotka ovat olleet tietotekniikan kanssa tekemissä suurimman osan elämästään, oppivat ja

omaksuvat uuden järjestelmän käytön paljon helpommin kuin vanhemmat ikäluokat. Uusia työntekijöitä varten tulee valmistaa opetusmalli ja perehdytysopas, jonka avulla perehdytetään työntekijät järjestelmän käyttöön. Järjestelmän tietojen ajantasaisen ylläpito on erittäin tärkeässä roolissa, sillä jos järjestelmän tiedot eivät ole ajantasaisia, voi järjestelmä tuottaa enemmän ongelmia ja päävaivaa kuin hyötyjä. Tästä syystä käyttäjien motivointi järjestelmän perustietojen täyttämistä varten on oleellisessa osassa parhaan mahdollisen hyödyn saamiseksi. (Järviö ym. 2007, 220–222.)

6.4 Uuden järjestelmän käyttöönottosuunnitelma

Uuden kunnossapitajärjestelmän käyttöönottoa, ja erityisesti sen koulutusta tai aikataulua, ei ole vielä suunniteltu sen tarkemmin kuin että koulutustilaisuus tullaan järjestämään, kun käyttöönotto lähestyy. Lisäksi järjestelmästä on tarkoitus laatia käyttöopas, sillä järjestelmä tulee pitämään sisällään niin monta erilaista toimintoa, että kaikkien niiden hallinta olisi vaikeaa muistaa. Haastattelussa pohdittiin sitä, kuinka tämä järjestelmän koulutus tulisi järjestää, että sen perustoiminnot saataisiin opetettua mahdollisimman tehokkaasti ja kattavasti. Yleisesti keskustelusta nousi ylös se, että tällaisen järjestelmän koulutusta ei tulisi järjestää työn ohella, sillä silloin on paljon työtehtäviä samalla, ja keskittyminen jakautuu työtehtävien ja koulutuksen välille. Ajojärjestelijän työnkuvaan kuuluu paljon esimerkiksi puhelimen äärellä päivystämistä, joten koulutukseen keskittyminen voi olla työpäivän aikana vaikeaa.

”Koulutustilaisuus on ehdottomasti erotettava työajasta. Ei missään nimessä, että tehdään suunnittelua samalla kun järjestetään joku tunnin, kahden tunnin koulutus. Jotta kaikki pääsisivät järjestelmään kiinni ja harjoittelemaan sen käyttöä, tulisi tilaisuus järjestää työajan jälkeen tai viikonloppuna.”

Haastattelussa keskusteltiin myös siitä, millainen koulutustilaisuuden haluttaisiin olevan. Keskustelusta nousi esiin mielipiteitä sen puolesta, että koulutusta järjestettäisiin kahdessa osassa, jolloin järjestelmän opetteluun ja sulatteluun olisi hyvin aikaa. Myös yrityksessä aikaisemmin harjoitettu koulutustyyli sai kritiikkiä keskustelussa, sillä tapana on ollut korvata koulutustilaisuudet järjestel-

män käyttöoppaina ja kirjallisina ohjeina siitä, kuinka järjestelmää tulisi käyttää. Tällä tavalla on luultavasti pyritty korvaamaan työajalla järjestettävät koulutustilaisuudet itseopiskelulla.

”Koulutus voitaisiin järjestää kahdessa osassa. Ensimmäiseksi järjestettäisiin ryhmäsessio, jossa päästäisiin kokeilemaan demo-versiota ja saataisiin toistoja eri toiminnoista ja sitten sen jälkeen enemmän henkilökohtaisempi opastus ja käytännön esimerkkejä.”

”En oikein tykkää siitä tyylistä mikä meidän talossa on, että tossa on ohjeet lue niistä ja opettele. Ehkä sopii joillekin mutta mä tarvii enemmän kädestä pitäen neuvoo ja ohjausta.”

Järjestelmän käyttöönottoa ei siis aineistosta saadun tiedon perusteella ollut vielä kovin pitkälle suunniteltu, mutta haastattelussa tuli hyvin ilmi mielipiteet siitä, kuinka tämä järjestelmän koulutus haluttaisiin järjestettävän. Uskon, että tämän keskustelun perusteella järjestelmän koulutus on mahdollista järjestää ajojärjestelijöiden toivomalla tavalla.

7 YHTEENVETO TUTKIMUSTULOKSISTA

Yrityksen kunnossapidon esiselvityksessä havaittujen puutteiden pohjalta uusi kunnossapitojärjestelmä on enemmän kuin kipeästi kaivattu. Tutkimusaineiston pohjalta voidaan päätellä, että panostamalla ennakoivaan huoltoon uuden järjestelmän avulla voidaan parantaa kaluston yleistä kuntoa ja turvallisuutta. Samalla syntyy mahdollisesti myös taloudellista säästöä kunnossapitokustannuksista. Järjestelmästä tulisi olemaan paljon apua ajojärjestelijöille, sillä sen avustuksella kaluston kunnossapidon järjestäminen olisi aikaisempaa helpompaa, eikä vahingossa tapahtuneita ”unohduksia” pääsisi tapahtumaan, esimerkiksi katsastuksien ja tarkastuksien osalta.

Linden ajojärjestelijät kokivat huoltojen seurattavuuden olevan yksi tärkeimmistä heidän työhönsä liittyvistä tehtävistä. Koska kunnossapidosta vastaava järjestelmä ei ole ollut pitkään aikaan aktiivisessa käytössä, on uudelle järjestelmälle kasattu paljon odotuksia, niin toiveita kuin pelkoja. Tässä tutkimuksessa ajojärjestelijät kokivat, että yrityksessä on laiminlyöty kunnossapitojärjestelmää jo pitkään aiheuttaen tarpeettomia ongelmia, joilta olisi voitu välttyä järjestelmän avulla. Järjestelmää on toivottu jo pidemmän aikaa, mutta nämä toiveet eivät ole aikaisemmin edenneet konkreettisiksi toimiksi. Uusi järjestelmä koetaan siis tervetulleeksi.

Suurin pelko uutta järjestelmää kohtaan oli, että se olisi käyttöominaisuuksiltaan vaikea, epäselvä ja hidas käyttää. Uuden järjestelmän käyttöönoton suunnittelu oli tutkimushetkellä vielä kesken, mutta koulutus järjestelmän käyttöön tullaan haastattelun perusteella toteuttamaan kahdessa osassa sekä järjestelmän käyttöön laaditaan käyttöopas.

8 POHDINTA

Tässä tutkimuksessa tarkoituksena oli selvittää Linden käytössä olevan kunnossapitojärjestelmän tämänhetkistä kuntoa ja siihen liittyntä koulutusta, sekä ajojärjestelijöiden näkemyksiä, niin hyviä kuin huonoja, käytössä olevasta järjestelmästä ja tulevasta uudesta järjestelmästä. Johdantokappaleessa kerroin jo, että yrityksessä on havaittu puutteita kunnossapitojärjestelmän osalta ja työn aikana selvitin mistä tämä tilanne on johtunut.

Työssäni olen selvittänyt miten kunnossapitoa ylläpitävä järjestelmä voisi omalta osaltaan olla parantamassa ajojärjestelijöiden työtaakkaa. Pelkkä järjestelmä yksinään ei tietenkään tarjoa helpotusta ajojärjestelijöille vaan antaaakseen hyötyjä, tulee järjestelmän ylläpitoon ja käyttöön panostaa myös paljon, esimerkiksi varmistamalla riittävä käyttökoulutus. Kunnossapitojärjestelmä ei ole lain mukaan millään tavalla pakollinen, ja jokainen yritys voi järjestää kunnossapidon kuten parhaaksi näkee. Logistiikan alalla laki kuitenkin vaatii ajoneuvojen olevan tieliikennekelpoisia. Esimerkiksi, jos ajoneuvon tai kuljetuskaluston kunto on liian huono, viranomaisten mielestä joidenkin tuotteiden kuljettamista varten, voi yritykselle seurata isoja rangaistuksia.

Tutkimustani tehdessä sekä projektin etenemistä havainnoidessani pysähdyin useasti pohtimaan, kuinka tällaiseen tilanteeseen ollaan yrityksessä päädytty kunnossapitojärjestelmän osalta. Olisiko asiaan kunnolla puututtu vasta, kun jokin isompi onnettomuus olisi tapahtunut ja kunnossapitojärjestelmän roolia olisi alettu selvittämään? Onko tässä saavutettu minkäänlaisia taloudellisia hyötyjä laiminlyömällä kunnossapitoa ylläpitäviä järjestelmiä ja suorittamalla korjauksia vain silloin, kun jokin osa tai laite on jo mennyt rikki? Kunnossapidon kustannuksien hallinnan tärkeydestä on puhuttu teollisuuden parissa jo vuosia, ja tämän asian luulisi olevan kunnossa isoissa kansainvälisissä yrityksissä, sillä nämä kustannukset vaikuttavat suoraan yrityksen talouteen ja kannattavuuteen. Investoinnit kunnossapitostrategian luomiseen vaihtelevat paljon valitun strategian mukaan, mutta uskoisin näihin järjestelmäpohjaisiin strategioihin liittyvien investointien tulevan halvemmaksi pitkällä aikavälillä, kuin se, että suoritetaan kokonaisvaltaista korjaavan kunnossapidon strategiaa ilman varaosien kunnollista hallintaa ja huoltojen yhdistelyä.

Ajojärjestelijät nostivat haastattelussa esiin useasti järjestelmän tärkeyden, joka aiheutti hieman ihmetystä siitä, miksi aiheeseen ei ole puututtu aikaisemmin. Ilmeisesti asiasta on käyty keskustelua aikaisemminkin, mutta keskustelut eivät ole johtaneet toimenpiteisiin. Asian tärkeyttä ei ole luultavasti osattu nähdä ja on luotettu siihen, että kunnossapitoa voidaan suorittaa ”ihan ok” tällä tavalla mihin on yrityksessä totuttu. Yksi syy tähän tilanteeseen voi olla juuri siinä, kun kunnossapidon kustannuksia ei ole aikaisemmin pystytty tehokkaasti taulukoimaan ja vertailemaan, joten yrityksellä ei ole ollut käsitystä siitä millaisia säästöjä voitaisiin saavuttaa.

Tämä opinnäytetyö on ollut projektina haastava, mutta myös kiinnostava ja opettava. Opinnäytetyötä tehdessäni en ole ollut työsuhteessa toimeksiantajan kanssa, mutta olen osallistunut projektin etenemiseen omalla panoksellani. Olen päässyt seuraamaan ja osallistumaan lähietäisyydeltä uuden järjestelmän käyttöönoton valmistelua. Aloittaessani tätä työtä, oma tietämykseni kunnossapidosta oli vähäinen, ja ajojärjestelijän työstäkin oli vain lyhyt kokemus. Kunnossapidon opiskelua jouduin suorittamaan paljon itseopiskeluna. Koen oppineeni paljon uusia asioita kunnossapidosta, siihen liittyvistä strategioista ja kunnossapitojärjestelmän tärkeydestä kuljetusalalla toimivassa yrityksessä.

Vaikka jatkossa en luultavasti tule itse käyttämään kyseistä järjestelmää, koen oppineeni itse paljon siitä, minkälainen kunnossapitojärjestelmä on tehokas ja mitä toimintoja tällaisen järjestelmän tulee pitää sisällään. Lisäksi olen oppinut tutkimuksen ohella paljon ennakoivasta huollosta, toimitusvarmuuden tärkeydestä ja siitä, kuinka teemahaastattelu yhdistettynä ryhmähaastatteluun voidaan toteuttaa hyvin. Omat kokemukseni haastattelusta olivat positiiviset ja koin haastattelun onnistuneen hyvin, vaikka en ole koskaan aikaisemmin itse suorittanut mitään vastaavaa. Koen saaneeni paljon uutta tietoa ja onnistuneeni avartamaan näkökenttääni toimialan suhteen. Näitä uusia oppeja ja tietoja tulen varmasti hyödyntämään tulevaisuudessa työelämässä.

LÄHTEET

Aaltio, I. & Puusa, A. 2020. Mitä laadullisen tutkimuksen arvioinnissa tulisi ottaa huomioon?" Teoksessa: Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. (toim.) Puusa A., Juuti P. Tallinna: Gaudeamus.

Arbour, G. 2019. What Are The 4 Types of Maintenance Strategies? Fiixsoftware. Blogi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fiixsoftware.com/blog/evaluating-maintenance-strategies-select-model-asset-management/> [viitattu 30.10.2020].

Christiansen, B. s.a. The Past and the Future of Industrial Maintenance Management. Blogi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://blog.isa.org/past-and-future-industrial-maintenance-management> [viitattu 22.1.2021].

Dutschke, J. 2014. The Evolution of Maintenance Practice. Fiixsoftware. Blogi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fiixsoftware.com/blog/evolution-maintenance-practice/> [viitattu 22.1.2021].

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

IBM, s.a. What is a CMMS? WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-cmms> [viitattu 3.11.2020].

Järviö, J. 2007. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. 4. Uudistettu painos. Helsinki: KP-media Oy.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradun alusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Lehto, T. 2016. Uusi tekniikka havaitsee viat, joita ei ihmissilmin löydä – Jopa viikkoja etukäteen. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/uusi-tekniikka-havaitsee-viat-joita-ei-ihmissilmin-loyda-jopa-viikkoja-etukateen/0513501c-5429-3f6b-a161-b18c7168090a> [viitattu 5.10.2020].

Martinsuo, M., & Kärri, T. 2017. Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Kunnossapitoyhdistys ProMaint.

Meistä, s.a. Linde. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.linde-gas.fi/fi/all_about_us/ [viitattu 9.10.2020].

Mikkonen, H. 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja -n:o 13. Helsinki: KP-Media Oy.

Mobley, R. 2002. An introduction to predictive maintenance, 2. Edition. United States, Woburn: Elsevier Science. <http://www.irantpm.ir/wp-content/uploads/2008/02/an-introduction-to-predictive-maintenance.pdf>

O'Brien, J. 2014. The Evolution of Affordability and Accessibility in CMMS Software. American Machinist. WWW-dokumentti. Saatavissa:

<https://www.americanmachinist.com/enterprise-data/article/21898450/the-evolution-of-affordability-and-accessibility-in-cmms-software> [viitattu 28.12.2020].

Our History, s.a. Linde. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.linde-gas.fi/fi/all_about_us/history/index.html [viitattu 9.10.2020].

Oscar, s.a. ERP-järjestelmä-toiminnanohjaus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oscar.fi/erp-jarjestelma-toiminnanohjaus> [viitattu 16.1.2021].

PSK 6201. 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. PSK Standardisointiyh-distys ry. Saatavissa: <https://psk-standardisointi.fi/Standard/Ryhma62/PSK6201.pdf> [viitattu 29.9.2020].

PSK 7501. 2010. Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut. PSK Standardisointiyh-distys ry. Saatavissa: https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.xamk.fi/Standard/Ryhma75/PSK7501_2p.pdf [viitattu 29.9.2020].

Prometheus Group. s.a. Digital Transformation for Maintenance and Operations. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.prometheusgroup.com/> [viitattu 15.1.2021].

Rothwell, M. 2020. 5 reasons why truck maintenance should never be overlooked! James Hart Chorley. Maintenance. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://jameshartchorley.co.uk/5-reasons-why-truck-maintenance-should-never-be-overlooked/> [viitattu 1.2.2021].

Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen M. 2010. ”Haastattelun analyysin vaiheet” Teoksessa Haastattelun analyysi, (toim.) Ruusuvuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. Tampere: Vastapaino, 9–29.

SAP, s.a. Global Company Information. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sap.com/corporate/en/company.html> [viitattu 12.10.2020].

SFS-EN 13306. 2017. Maintenance, Maintenance terminology. Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 8.12.2017. <https://kaakkuri.finna.fi/>, SFS Online.

Tuomi, J., & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

UpKeep, 2019. What are benefits and drawbacks of preventive maintenance? Maintenance Q&As. Preventive Maintenance. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.onupkeep.com/answers/preventive-maintenance/benefits-of-preventive-maintenance> [viitattu 17.1.2021].

Valtonen, A. 2005. Ryhmäkeskustelut -Millainen metodi? Teoksessa Ruusuvuori, J. & Tiittula, L. (toim.) Haastattelu, tutkimus, tilanteet ja vuorovaikutus. Tampere: Vastapaino.

KUVA- TAI TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1. Prometheus järjestelmä. Prometheus group. Saatavissa:

<https://www.prometheusgroup.com/> [viitattu 15.1.2021].

Kuva 2. Kunnossapitolajit standardista PSK 7501. PSK Standardisointiyhdistys ry. 2010. Saatavissa: https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.xamk.fi/Standard/Ryhma75/PSK7501_2p.pdf [viitattu 29.9.2020].

Kuva 3. Kunnossapitolajit standardista SFS-EN 13306. Suomen standardisointiliitto SFS. 2017. <https://kaakkuri.finna.fi/>, SFS Online. [viitattu 29.9.2020].

Kuva 4. Tyypillinen kylpyamme-käyrä. Mobley, R. 2002.

Kuva 5. Advantages and disadvantages of preventive maintenance. UpKeep, 2019. Saatavissa: <https://www.onupkeep.com/answers/preventive-maintenance/benefits-of-preventive-maintenance> [viitattu 17.1.2021].

Kuva 6. Esimerkki mukailleen Järviötä välittömistä kustannuksista kunnossapidossa. Järviö, J. 2007.

Kuva 7. Esimerkki mukailleen Järviötä välillisistä kustannuksista kunnossapidossa. Järviö, J. 2007.

TEEMAHAASTATTELU / KYSYMYKSET**Nykyisen käytössä olevan järjestelmän tilan kartoitus**

1. Miten huoltojen ja kunnossapidon seuranta on tällä hetkellä järjestetty?
2. Kuinka tärkeänä koette tämän seurannan työnne kannalta?
3. Mitä mieltä olette tästä nykyisestä järjestelmästä?
4. Minkälaisen koulutuksen olette saaneet nykyisen järjestelmän käyttöön?
5. Mitä mieltä olette nykyisen järjestelmän hyödyllisyydestä?
6. Mitkä ovat mielestänne isoimpia haasteita/puutteita nykyisen järjestelmän kohdalla?
7. Mitä muuta haluaisitte vielä sanoa nykyisestä järjestelmästä?

Uutta järjestelmää koskevat kysymykset

1. Millä ajatuksilla odotatte uutta järjestelmää?
2. Minkälaisia toiveita teillä on uuden järjestelmän osalta?
3. Minkälaisia pelkoja teillä on uuden järjestelmän osalta?
4. Millä tavalla haluaisitte, että uuden järjestelmän käyttökoulutus toteutetaan?
5. Mistä toiminnosta uudessa järjestelmässä kokisitte olevan eniten hyötyä?
6. Mitä muuta haluaisitte vielä sanoa uudesta järjestelmästä ja käyttöön-
otosta?