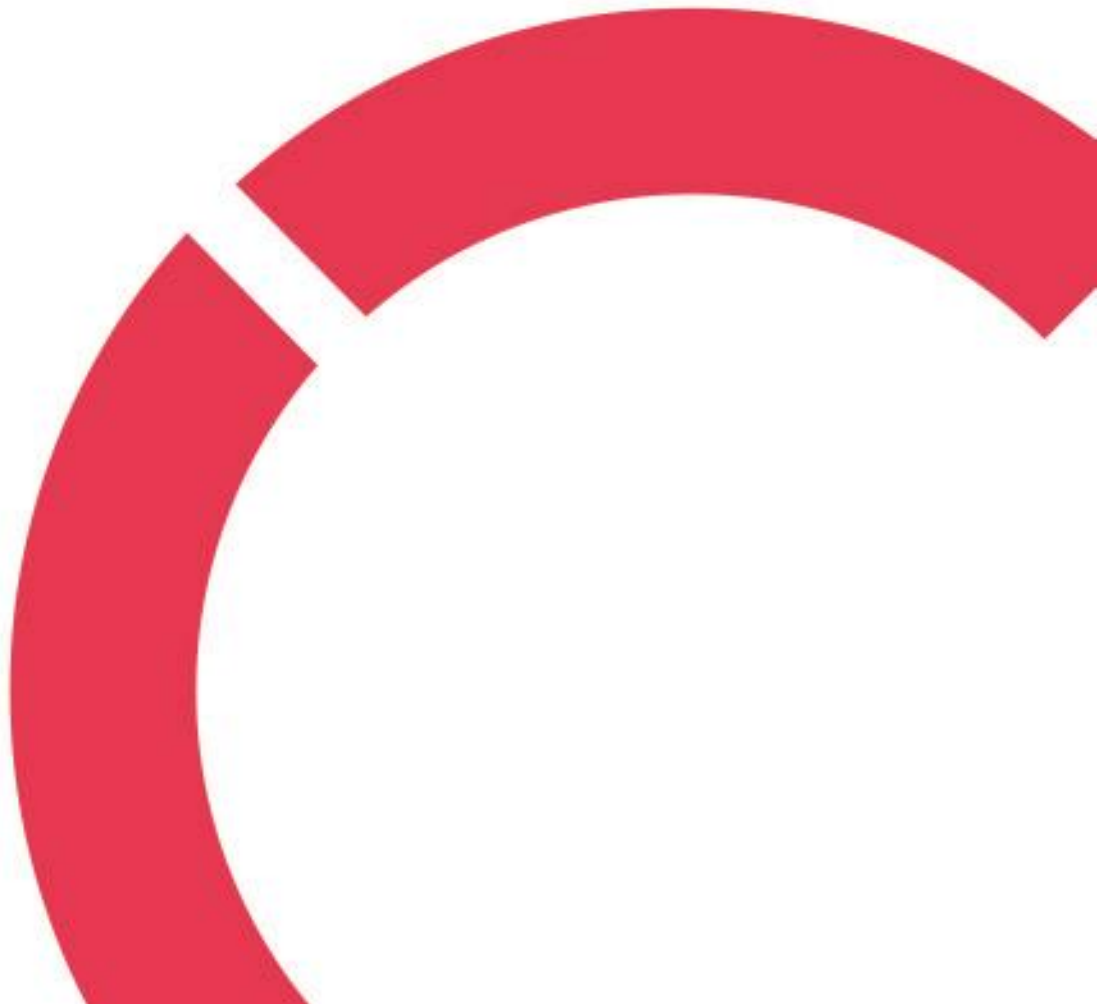


**Markus Kankaanpää**

# **KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN VAIHTO JA KÄYTTÖÖNOTTO**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus  
Tammikuu 2024**



## TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

<b>Centria-ammattikorkeakoulu</b>	<b>Aika</b> Tammikuu 2024	<b>Tekijä/tekijät</b> Markus Kankaanpää
<b>Koulutus</b> Sähkö- ja automaatiotekniikka		<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK
<b>Työn nimi</b> KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN VAIHTO JA KÄYTTÖÖNOTTO		
<b>Työn ohjaaja</b> Kari Saarane		<b>Sivumäärä</b> 25
<b>Työelämäohjaaja</b> Perttu Laukka		
<p>Tässä opinnäytetyössä käsitellään kunnossapitojärjestelmän vaihtoa ja käyttöönottoa laitokselle päiväkirjamuodossa. Teoriassa käsitellään esimerkiksi mitä on kunnossapito sekä minkälaisia kunnossapitojärjestelmiä on olemassa ja miten ne toimivat.</p> <p>Työn tarkoituksena oli vaihtaa kunnossapitojärjestelmä laitokselle, päivittää siihen linjaston osat sekä asentaa ja ohjelmoida lähilukulaitteita. Kunnossapitopäällikkö oli mukana projektissa ja kunnossapidon työntekijät auttoivat tarvittaessa.</p> <p>Työhön kuului linjaston läpi käyminen fyysisesti ja piirroksista sekä niiden kartoittaminen eri osiksi tuotannon kulkusuunnan mukaan. Linjaston eri osista tehtiin lista, mikä siirrettiin sitten kunnossapitojärjestelmään. Listaan lisättiin myös erilaisia komponentteja, kuten esimerkiksi moottorien turvakytkimien sähkönumerot, hydraulikkaan liittyvät pumput ja niiden turvakytkimien tunnuksset. Lopuksi asennetaan ja ohjelmoidaan lähilukulaitteet linjaston eri kohtiin.</p> <p>Lopuksi kävin läpi tuloksia projektista, miten nämä ohjelmat eroavat toisistaan, minkälaisia haasteita projektissa oli sekä miten onnistuin mielestäni. Arvioin myös omaa kehittymistäni projektien toteuttamisessa.</p>		
<b>Asiasanat</b> Kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, laite, laitelista, laitos, linjasto, lähilukulaite, ohjelma, projekti		

## ABSTRACT

<b>Centria University of Applied Sciences</b>	<b>Date</b> January 2024	<b>Author</b> Markus Kankaanpää
<b>Degree programme</b> Electrical and automation engineer		
<b>Name of thesis</b> REPLACEMENT AND COMMISSIONING OF A MAINTENANCE SYSTEM		
<b>Centria supervisor</b> Kari Saaranen	<b>Pages</b> 25	
<b>Instructor representing commissioning institution or company</b> Perttu Laukka		
<p>In this thesis, the replacement process of a maintenance system in a facility is viewed in the form of a diary. In theory is discussed for example what maintenance is, and what types of systems there are and how they work.</p> <p>The purpose of the project was to replace a maintenance system, update the factory line to the program in the form of a list, and to install and program wireless tags. The maintenance manager was involved in the project, and the maintenance people helped when needed.</p> <p>My part of the project was to go through the factory line both physically and with blueprints, and to update it to a list in order of the direction of production. I also had to add several different components to the list, for example the electrical numbers of the motors and safety switches, hydraulic pumps, and their safety switches. Lastly, was the installation and programming of the wireless tags to different areas of the factory line.</p> <p>Finally, I went through the results of the project, how the two programs differ, what kinds of challenges I faced with the project, and how I succeeded in my own opinion. I also rate my own development in carrying out the project.</p>		
<b>Key words</b> Device, device list, facility, maintenance, maintenance system, production line, program, project, proximity reading device		

## **KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**

### **NFC**

Near Field Communication on lyhyen kantaman langaton tiedonsiirtotekniikka.

### **Spotti**

Spotilla-järjestelmän paikkatiedon kutsumanimi.

### **Tagi / Tag**

Tässä työssä tarkoittaa luettavaa lähilukulaitetta.

### **RFID**

Radio Frequency Identification eli radiotaajuinen etätunnistus.

### **QR**

Quick Response eli nopea vastaus.

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 TEORIA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Kunnossapito .....	3
2.2 Kunnossapitojärjestelmät.....	4
2.3 Lähilukuteknologia .....	8
2.3.1 QR-koodit ja viivakoodit .....	8
2.3.2 RFID-teknologia .....	8
2.3.3 NFC-teknologia .....	9
<b>3 KÄYTÄNNÖN OSUUS .....</b>	<b>10</b>
3.1 Keskiviikko 29.3.2023 .....	11
3.2 Torstai 30.3.2023 .....	12
3.3 Perjantai 31.3.2023.....	13
3.4 Maanantai 17.4.2023 .....	13
3.5 Tiistai 18.4.2023 .....	14
3.6 Keskiviikko 10.5.2023 .....	15
3.7 Torstai 11.5.2023 .....	16
3.8 Torstai 25.5.2023 .....	17
3.9 Torstai 1.6.2023 .....	19
3.10 Tiistai 6.6.2023.....	19
3.11 Maanantai 12.6.2023 .....	20
3.12 Projektin viimeiset vaiheet .....	21
<b>4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....</b>	<b>23</b>
4.1 Oma kehittyminen sekä haasteet .....	24
4.2 Ohjelman hyödyt sekä ohjelmien vertailu .....	25
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>26</b>
<b>KUVIOT</b>	
KUVIO 1. Idean havainnointikuva .....	20
<b>KUVAT</b>	
KUVA 1. Spotilla tehtävät-osio .....	5
KUVA 2. Kaavio ja sähkökeskus .....	11
KUVA 3. Hydraulikkalaitteiden merkintöjen tarkastelua .....	12
KUVA 4. Turvakytkimiä .....	14
KUVA 5. Spotilla-sovelluksen näkymä.....	15
KUVA 6. Funktion korjaus .....	17
KUVA 7. Ajoneuvon malli .....	18
KUVA 8. Kuljettimen lähilukulaite .....	22

**TAULUKOT**

TAULUKKO 1. Esimerkki laitelistan ulkonäöstä .....7

## 1 JOHDANTO

Tässä työssä käsitellään kunnossapitoon ja kunnossapitojärjestelmiä koskevia asioita sekä tutustutaan niiden teorian perusteisiin. Itse käytännön osuus on päiväkirjamuodossa, ja siinä käydään projektin vaiheet yksitellen läpi. Käytännön osuudessa on myös omia kokemuksiani työn haasteista ja kuinka pääsin projektissa eteenpäin. Työn tarkoituksena oli saada uusi kunnossapito-ohjelma sahalaitokselle vanhan sijalle. Työ tehtiin kesätöideni aikana ja sen tavoite oli saada uusi ja toimivampi kunnossapitojärjestelmä. Vanha järjestelmä oli työläs, sillä ainoa tapa raportoida oli tietokoneen ääressä. Uusi ohjelma on mobiilipohjainen, joka tarkoittaa sitä, että mobiilisovellukseen ja sen helppokäyttöisyyteen on panostettu eniten. Mobiilisovelluksen sekä sitä tukevien lähilukulaitteiden avulla raportointi helpottuu ja nopeutuu. Teorian puolesta merkittävin lähdekirjallisuus oli Jorma Järviön kirjoittama Kunnossapito-kirja.

Keskimmäisiin työtehtäviini kuuluvat sahalaitoksen linjaston osien listaus, sähkönumeroiden ja turvakytkimien listaus, erilaisten ajoneuvojen listaus, sähköpiirustuksien ja linjaston piirustuksien läpikäynti tiedon haussa, sekä listojen osien sijoittelu järjestykseen puutavaran kulkusuunnan mukaisesti. Työtehtäviini kuuluu myös erilaisten lähilukulaitteiden ohjelmointi, kiinnitys ja sijoitus, jotka liitetään ohjelmaan. Teen myös kunnossapitotöitä projektin ohella. Tärkeimmät osaamisen vaatimukset olivat mielestäni sähköpiirustuksien lukemisen osaaminen, itsenäinen työskentely, linjaston rakenteen ymmärtäminen, Excel-ohjelman käytön osaaminen sekä hydraulikan ja sähkömoottoreiden periaatteet. Myös laitoksen tunteminen ennalta auttoi tehtävässä.

Järjestelmällisempi kunnossapito-ohjelma takaa nopeamman ja käyttöystävällisemmän kokemuksen, kunhan työntekijät kokevat järjestelmän sellaiseksi. Ilman kunnossapidon sulavaa toimintaa ja raportointia laitteiden käyttövarmuus ja tehokkuus laskevat merkittävästi. Näihin asioihin kunnossapitojärjestelmä vaikuttaa, sillä ilman helppoja raportointeja ja työmääräyksiä töiden tekemisestä ja tiedonkulusta tulee haastavampaa. Tämä taas vaikuttaa laitoksen tai tehtaan toimintavarmuuteen negatiivisesti. Siihen yritettiin vaikuttaa vaihtamalla kunnossapitojärjestelmää enemmän mobiilipohjaiseen versioon, jonka tavoitteena olisi nopeampi ja kätevämpi tapa merkitä ja raportoida töitä.

Projektista ja sen tuloksista on työn lopussa tarkastelua, kuten onko uusi kunnossapitojärjestelmä parempi. Entä kuinka paljon helpompi uutta järjestelmää on käyttää vanhaan verrattuna? Tuntevatko

kunnossapidon työntekijät, että he saivat tarpeeksi perehdytystä uuteen ohjelmaan? Jos henkilöä ei perehdytetä kunnolla ohjelman käyttöön, heistä saattaa muuttua välinpitämättömiä eivätkä halua käyttää ohjelmaa. Tästä voi seurata, että töitä jää merkitsemättä ja niiden suorittamisesta on epävarmuuksia. Tämä taas vaikuttaa suoraan laitteiden toimintavarmuuteen sekä kunnossapidon tehokkuuteen.

Myös viestintä vaikuttaa työn tehokkuuteen muidenkin kuin kunnossapidon väen kesken, sillä myös laitteiden ohjaajilla ja valvojilla voi olla tietoa, joka on hyödyllistä vian paikantamiseen ja tunnistamiseen. Omasta kokemuksestani voin sanoa, että tietyt ohjaajat voivat olla hyvin kokeneita ja tietävät heti, mihin vika liittyy. Tähän viestintään ohjaajan ja kunnossapidon työntekijöiden välillä pystymme vaikuttamaan myös uudella ohjelmalla, jossa teoriassa laitteiden ohjaajat pystyisivät lukemaan lähilukulaitteen puhelimellaan suoraan linjastosta.

Mobiilisovellustaan käyttäen voidaan lukea lähilukulaite, josta saadaan laitteen tiedot ja he pystyvät ilmoittamaan ja kuvailemaan vikaa tietyistä kohtaa linjastosta suoraan ohjelmaan, josta kunnossapidon työntekijät näkevät ilmoituksen. Ilmoituksista he voivat hahmottaa, kuinka monta vikailmoitusta on jäljellä ja asetella ne tärkeysjärjestykseen. Tämänlainen kirjaus vaikuttaa työnkulkuun positiivisesti, sillä kaikki näkevät, onko työtä suoritettu ja kuka on suorittanut työn. Jos vikailmoituksia kertyy, tämänlainen järjestelmä on hyvä niiden hallitsemiseen.



## 2 TEORIA

Tässä osuudessa käydään läpi pääpiirteittäin mitä on kunnossapito, mitä ovat kunnossapitojärjestelmät sekä minkälaista teknologiaa niissä voidaan hyödyntää. Erilaisia kunnossapitojärjestelmiä on myös vertailtu sekä selitetty minkälainen on tässä työssä käytetty järjestelmä. Teorian tarkoituksena on antaa käsitys siitä, minkälaisia asioita kunnossapitoon liittyy sekä laajentaa näkemystä sen kokonaisuudesta.

### 2.1 Kunnossapito

Kunnossapito on laaja käsite, joka kasvaa entisestään nykyajan koneiden ja laitteiden monimutkaistuksessa ja kehittyessä, kuten Jorma Järviö (2006) kertoo kirjassaan. Kunnossapidon perinteisesti ymmärrettiin olevan vikojen korjausta. Tämä ymmärtämys on nykyaikaisessa yhteiskunnassa aivan liian suppea. Kunnossapito on nimensä mukaisesti käyttöomaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä ja säilyttämistä. (Järviö 2006, 11.) Hänen mielestään kunnossapidon tehtäviin kuuluvat myös seuraavat asiat: laitteen toimintakunnon ylläpitäminen, oikeiden käyttöolosuhteiden noudattaminen, palauttaminen alkuperäiseen kuntoon, suunnitteluheikkouksien korjaaminen sekä käyttö ja kunnossapitotaitojen kehittäminen.

Tarkoituksena on esitellä kunnossapito pääpiirteittäin ja tiivistettynä, joten en tartu kaikkiin yksityiskohtiin. Tiivistettynä kunnossapito huolehtii laitteiden kunnosta, siitä että konetta käytetään suunnitelluissa olosuhteissa, laitteen toimivuudesta, vikojen korjauksesta sekä omien taitojensa kehittämisestä. Rajallisella kokemuksellani olen huomannut, että kunnossapidon tehtävät on rajattu yleensä kahdeksi tehtäiseksi. Toista puolta kutsutaan yleensä mekaaniseksi puoleksi ja toista sähköpuoleksi. Näin töiden vaatimukset saadaan puolitettua ja saadaan enemmän työpaikkoja mutta vähemmän vaatimuksia. Olen kyllä huomannut, että kokeneemmat työntekijät tietävät molemmista puolista, mutta tiettyjä sähkötöitä ei saa tehdä ilman koulutusta, eikä mekaanista työtä ilman kokemusta.

Sähköpuoli vastaa yleensä laitteiden sähköisestä huollosta sekä ylläpidosta, jonka laajuus riippuu tehtaasta tai laitoksen suuruudesta, laitteista ja tuotteesta. Suuremmissa tehtaissa sähköpuolen vaatimus on laaja, sillä uudemmissa tehtaissa on paljon automatisoitua teknologiaa. Niissä tarvitaan yleensä auto-

maation, sähkömoottoreiden, taajuusmuuttajien sekä sähkökaavioiden toiminnan ymmärtämistä. Vianhaussa myös kokemus on arvokasta, sillä jotkin viat ovat vaikeasti löydettävissä. Ja linjaston sulava kulku on arvokasta yritykselle, joten pitkät pysähdykset voivat käydä kalliiksi.

Mekaaninen puoli taas vastaa laitteiden niin sanotuista ”liikkuvista osista”, kuten kuljetusketjuista ja hihnoista, niiden osista, erilaisten metallien käsittelyistä sekä tietyistä laitteista, jotka eivät suoraan liiku sähköllä. Minulla ei ole niin paljon kokemusta siltä puolelta, mutta olen nähnyt, että mekaanisen puolen työt voivat olla hyvinkin raskaita, sillä monet laitteet voivat painaa paljon ja niiden korjaaminen tarvitaan kokemusta itse laitteesta sekä laitteista, joita voi hyödyntää niiden huoltamiseen. Myös hitsaus, erilaiset tulityöt sekä lisäosien tekeminen saattavat kuulua mekaanisen puolen työkuvaan, ja niihin saattaa tarvita erilaisia lupia ja kortteja.

Kunnossapitotöihin liittyy myös erilaisia käsitteitä, kuten ehkäisevä kunnossapito ja korjaava kunnossapito, jotka perustuvat vikojen ehkäisyyn ja korjauksiin. Näitä käsitteitä on monia lisää, mutta nämä ovat kaksi isointa käsitettä. Ehkäisevässä kunnossapidossa seurataan kohteen suorituskykyä tai sen parametreja. Sen tarkoituksena on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai koneen toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito on joko säännöllistä tai vaadittaessa tehtyä. Korjaavassa kunnossapidossa vikaantuvaksi todettu osa tai komponentti palautetaan käyttökuntoon. Tämä voi olla ajoitettu korjaus tai häiriökorjaus, mutta joissain tilanteissa pitää ensin tunnistaa ja paikantaa vika ennen kuin sen voi korjata. (Järviö 2006, 43-44.)

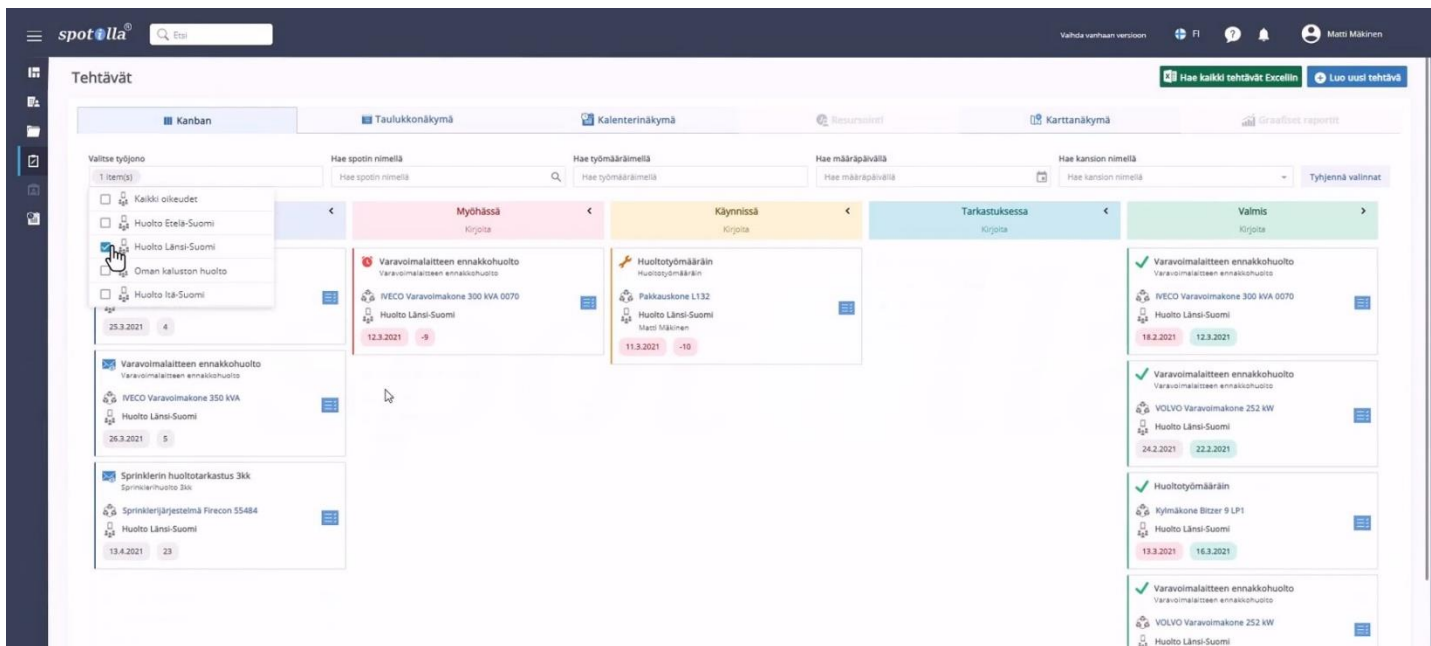
## **2.2 Kunnossapitojärjestelmät**

Kunnossapitojärjestelmiä on monia ja niistä saattaa olla vaikea löytää sopiva versio laitoksen tarpeisiin. Yleensä ohjelmien tarjoajilla on monenlaisia yhteydenottomahdollisuuksia sekä ilmaisversioita. Tämä helpottaa järjestelmään tutustumista ja auttaa päätöksenteossa. Jonkinlainen kunnossapitojärjestelmä on hyvä olla jokaisessa laitoksessa, jossa on kunnossapitoa, huollettavia laitteita tai huoltoa vaativia toimenpiteitä.

Kunnossapitojärjestelmä on eräänlainen työkalu, jonka tehtävä on helpottaa ja yksinkertaistaa kunnossapidon tehtävien hallintaa, seurantaa ja aikataulutusta. Ohjelmat helpottavat huomattavasti paperitöitä, raporttien tekemistä sekä viestinnän kulkua ja ajan tasalla pysymistä erilaisista töistä. Yritykselle se

voi tarkoittaa luotettavuuden lisääntymistä ja parempaa kustannusten hallintaa. Yleensä ohjelmat sisältävät erilaisia kohtia laitteiden tärkeistä tiedoista, huoltohistoriasta, töiden määrittelystä ja seuraamisesta, varaosalistoista sekä vikailmoituksista. Tässä työssä on käytetty Spotilla-nimistä ohjelmaa.

Spotilla on mobiilipohjainen ohjelma, jota voi käyttää myös selaimessa tietokoneella. Mobiilipohjainen tarkoittaa, että sen käyttö pohjautuu puhelimeen ladattavan sovelluksen ympärille. Tämän pitäisi teoriassa nopeuttaa työntekoa ja raportointia, sillä työntekijät voivat tehdä ja kuitata raportteja mistä tahansa puhelimestaan ja muutokset tapahtuvat reaaliaikaisesti. Spotilla-ohjelman käyttöliittymä saattaa ensiksi vaikuttaa sekavalle, mutta todellisuudessa siinä on monta hyödyllistä ominaisuutta sekä näkymää. Kuvassa (KUVA 1) näkyy tehtävävalikon eräänlainen näkymä, jossa näkyvät laitoksen eri vaiheissa olevat työt. Työtehtävissä lukee työn nimi, kyseinen laite, työn suorittaja, sekä päivämäärä. Töihin saa myös erilaisia näkymiä, kuten taulukkonäkymä, kalenterinäkymä tai karttanäkymä.



KUVA 1. Spotilla tehtävät-osio (Spotilla, spotilla.com)

Etusivulle saa näkyviin erilaisia graafisia kuvaajia, jotka näyttävät tehtävien, palvelupyyntöjen ja viestien lukumäärän ajanjakson funktiona. Etusivua voi muokata omien tarpeiden mukaan, eli voi valita haluamansa graafit, luettelot sekä taulukot näkyviin. Tällä tavoin saa kaiken itselle tärkeän näkyviin, ja näkymästä tulee vähemmän kuormittava. Kunnossapitopäällikön mukaan he ovat ottaneet käyttöön graafeja, jotka näyttävät palvelupyyntöjen määrän eri kuukausien funktiona. Heille on tulossa myös

graafi, joka näyttää viisi vikaantuvinta laitetta laitoksessa. Tästä voimme päätellä, että nämä kuvaajat ovat hyvin monipuolisia ja hyödyllisiä.

Ohjelmassa on myös laite- sekä varaosalista, jonka sisältö voidaan lajitella haluamaansa järjestykseen sekä kansioihin. Tunnistettavat nimet laitelista ovat tärkeitä, sillä ne helpottavat huomattavasti töiden hahmottamista, tekemistä sekä raportointia. Tällä tarkoitan sitä, ettei kannata numeroida esimerkiksi kaikkia liukuhihnoja ja kuljettimia, vaan antaa niille erilaiset kuvaukset. Esimerkiksi ”kuljetin laitteeseen”, tai ”kuljetin laitteelta” on paljon parempi kuvaus kuin pelkkä numerointi.

Kuvassa 2 olen esittänyt esimerkin siitä, minkälaisista elementeistä laitelista voisi koostua. Laitelistan nimet ovat kansioita, alikansioita sekä laitteiden nimiä. Ennen nimeä olevasta numerosta voidaan päätellä, onko kyseessä kansio vai sen sisältö. Ensimmäinen numero määrittää pääkansion, johon sisältyy joko alikansioita tai pelkkiä laitteita. Alikansiot merkittiin toisella numerolla, eli sadan ryhmissä. Pelkät laitteet merkittiin viimeisillä numeroilla, eli yksi- ja kaksinumeroisilla luvuilla. Jos pääkansioon tuli pelkkiä laitteita, merkittiin se kuten kuvan esimerkissä alue 2. Jos pääkansioon tuli sekä alikansioita että laitteita, merkittiin se kuvan alueen 1 mukaan. Kuvan (KUVA 2) alueessa 3 on pelkkiä alikansioita. ”Tag” osio on lähilukulaitteille, jotka lisättiin myöhemmin ohjelmaan. Taulukon muoto ja tiedon sijoitus oli tarkkaa, sillä ohjelma vaatii tietynlaisen taulukon päivittämiseen tiedot oikeisiin ryhmiin.

	A	B	C	D	E
1					
2		Spotin nimi	Tag	Sähkötunnus/turvakytkin	Valmistaja
3					
4		1000 Linjaston alue 1			
5		1100 Kuljettimet		ABC-123-Q1	Esimerkki Oy
6		1101 Kuljetin syöttöpää		ABC-123-Q2	Esimerkki Oy
7		1102 Kuljetin loppupää		ABC-123-Q3	Esimerkki Oy
8		1200 Hydrauliiikka		ABC-123-Q4	Esimerkki Oy
9		1201 Hydrauliiikkapumppu 1		ABC-123-Q5	Esimerkki Oy
10		1201 Hydrauliiikkapumppu 2		ABC-123-Q6	Esimerkki Oy
11					
12		2000 Linjaston alue 2			
13		2001 Kuljetin alkupää		DEF-234-Q1	Esimerkki Oy
14		2002 Laite syöttöpää		DEF-234-Q2	Esimerkki Oy
15		2003 Laite ulostulo		DEF-234-Q3	Esimerkki Oy
16		2004 Kuljetin ulostulo		DEF-234-Q4	Esimerkki Oy
17		2005 Hydrauliiikkapumppu alueelle		DEF-234-Q5	Esimerkki Oy
18		2006 Keskusvoitelu alueelle		DEF-234-Q6	Esimerkki Oy
19					
20					
21		3000 Linjaston alue 3			
22		3100 Kuljettimet		GHI-345-Q1	Esimerkki Oy
23		3200 Laitteet		GHI-345-Q2	Esimerkki Oy
24		3300 Laitteet 2		GHI-345-Q3	Esimerkki Oy
25		3400 Laitteet 3		GHI-345-Q4	Esimerkki Oy
26		3500 Hydrauliiikka		GHI-345-Q5	Esimerkki Oy
27		3600 Keskusvoitelu		GHI-345-Q6	Esimerkki Oy
28					

TAULUKKO 1. Esimerkki laitelistan ulkonäöstä

## 2.3 Lähilukuteknologia

Lähilukuteknologia on jo käytössä arjessa monessakin asiassa; kortissa kun maksaa ostoksensa, kirjastoissa, kaupan tuotteissa, kuntosalin ovea avatessa. Toimintatapoja on erilaisia, ja ne perustuvat yleensä joko viivakoodeihin tai mikrosiruihin ja radiotaajuuksiin. Esitän kaikkien toimintatavat peruspiirteittäin, mutta keskityn eniten projektissa esiintyvään teknologiaan, joka on NFC-teknologia (near field communication.) Se tarkoittaa lyhyen kantaman tiedonsiirtotekniikkaa.

### 2.3.1 QR-koodit ja viivakoodit

QR-koodit ovat tietynlaisia kuvioita, josta tietynlaisella lukulaitteella voi lukea dataa. Kuvio on yleensä jonkinlainen neliö. Neliö koostuu erilaisista ohjeista lukijalle sekä luettavasta tiedosta. Koska neliön lukija on yleensä jonkinlainen kamera, se tarvitsee tiettyjä ohjeita tiedon löytämiseen ja lukemiseen. (Kummala 2012.) Viivakoodissa on yleensä pelkästään tieto. Tieto koostuu numeroista 0 ja 1, jotka lukija tulkitsee erilaisista pisteistä tai viivoista. Viivakoodinlukija perustuu yleensä lasereihin. Lukija huomaa valkoiset kohdat, jotka heijastavat laserin valon takaisin ja mustat kohdat, jotka eivät heijasta. Niiden tietynlainen sijoittelu tuottaa binääriluvun, joka on laitteille helppo lukea ja tunnistaa. QR-koodit ja viivakoodit ovat hyvin nopeita skannata ja helpottavat esimerkiksi tiettyjen esineiden sijoittelua ja tunnistusta.

### 2.3.2 RFID-teknologia

RFID-teknologia (radio frequency identification) perustuu radiotaajuuksiin, joita lähettämällä lukija saa tunnisteseen tallennetun tiedon. Tunnisteiden kantama riippuu taajuuden suuruudesta, sekä virtalähteestä. Tunnisteita on kahdenlaisia, passiivisia sekä aktiivisia. Niiden ero on, että passiivinen tunniste tarvitsee sähkövirran lukijalaitteesta. Tämän takia passiiviset tunnisteet ovat halvempia ja pienikokoisempia, mutta niissä on myös vähemmän muistia sekä lukuetaisyyttä. Aktiivisella tunnisteella on oma virtalähteensä, jolloin kantama voi olla paljon isompi. RFID-teknologia on kätevä, sillä lukijan ei välttämättä tarvitse olla melkein kosketusetäisyydellä. Tunnisteen voi lukea esimerkiksi tekstiilien läpi, mikä nopeuttaa lukuprosessia. (Trail 2021.)

### 2.3.3 NFC-teknologia

NFC-teknologia on samanlaista teknologiaa kuin RFID, mutta NFC-laite voi toimia sekä lukijana että tunnistena samaan aikaan. Lähilukulaitteiden, eli ”tagien” muokkaus myös helpottuu laitteen ollessa käytössä, sillä jotkin RFID-tunnisteet ovat vain luettavissa eikä muokattavissa. NFC-laitteet voidaan muuttaa myös pelkäksi tunnisteksi, mutta niiden sisältöä ja toimintoja voi muokata. Tunnisteet voidaan myös laittaa kommunikoimaan keskenään toisen laitteen kanssa. Jos tietoa on paljon, NFC-laitteilla voi avata esimerkiksi Bluetooth-yhteyden laitteiden välille, joka tukee isompaa tietomäärää kuin NFC-laitteet. (Koistinen 2010.)

Virtalähteettömän laitteen toiminnon periaate alkaa sähkömagneettisesta induktiosta. Laitteissa on silmukkamaiset antennit, jotka toimivat kuin muuntaja silmukoista muodostamallaan magneettikentällä. Lukijalaite tuo antenniinsa vaihtovirtaa, joka synnyttää magneettikentän. Magneettikentän energia indusoituu luettavan laitteen antenniin, josta se käännetään tasasuuntaajan kautta virraksi. Laitteen muut mitoitettut komponentit varmistavat, että laite resonoi ja hyödyntää virran oikein. (Koistinen 2010.) Sen jälkeen luettavassa laitteessa on hetken virtaa, jolloin se lähettää tiettyjä radiotaajuuksia. Lukija vastaanottaa radiotaajuudet ja tulkitsee niistä luettavan laitteen sisällön. Samanlailla myös luettava laite voi vastaanottaa tietoa.

NFC-teknologia on siis hyvin käytännöllinen niin teollisuudessa kuten taloudessa. Sitä hyödynnetään niin tehtaissa kuin kuluttajien laitteissa, ja se nopeuttaa työtä ja arkea. Yleisimpiä käyttötapoja arjessa ovat mobiilimaksut, laitteiden paritus sekä maksukorttien lähimaksu. Tämä projekti on tietynlainen esimerkki siitä, kuinka NFC-teknologiaa voi hyödyntää teollisuudessa.

### 3 KÄYTÄNNÖN OSUUS

Käytännön osuus koostui noin kolmesta osasta: suunnittelusta, tietojen keräyksestä sekä tiedon siir-  
rosta ohjelmaan. Olen kirjannut toimintani päiväkirjamaisesti projektin ajalta, jossa työskentelin sa-  
malla kunnossapidossa. Tämän takia projektissa voi olla pitempiäkin taukoja, koska yllättäviä vikoja  
voi tulla muiden työtehtävien lisäksi ja ne ovat ensimmäinen prioriteetti. Päiväkirjamainen kirjaus on  
aloitettu tietojen keräämisestä, jossa siirretään ja kerätään tietoa vuorotellen.

Suunnittelu alkoi, kun kunnossapitopäällikkö sekä henkilöstöpäällikkö tarjosivat tilaisuutta minulle.  
Projektin tarkoituksena oli siis saada uusi kunnossapitojärjestelmä toimintakuntoon ja käyttöön kun-  
nossapidon henkilökunnalle. Joitakin tietoja pystyi jättämään pois, sillä ohjelmaa pystytään muokka-  
maan reaaliajassa sekä laitelistoja pystyy päivittämään ohjelman ollessa käytettynä. Järjestelmään piti  
ensimmäisenä laatia laitelista, joka on projektin isoin ja vaativin työtehtävä. Siihen kuului erilaisten  
kuljettimien ja laitteiden kirjaaminen järjestyksessä, niiden mahdollisten merkintöjen ja turvakytki-  
mien numeroiden kirjaaminen, piirustuksien läpikäynti, poistettujen laitteiden huomiointi sekä vanhan  
kunnossapitojärjestelmän laitelistan hyödyntäminen. Seuraavaksi esitän työn kulun päiväkirjamuo-  
dossa.



### 3.1 Keskiviikko 29.3.2023

Kävimme kunnossapitopäällikön kanssa läpi tärkeimmät työtehtävät, joissa hän lupasi auttaa tarvittaessa. Aloitin tekemällä listaa tuotannon laitteiden osa-alueista laittamalla ne oikeaan järjestykseen ja tarkastamalla, mitkä ovat otettu pois käytöstä. Ensimmäisenä kävin läpi sahan syöttöpään, josta tuotanto alkaa. Kysyin neuvoja, mistä löytäisin lisää tietoa laitteista, ja minulle näytettiin vanhojen kansioiden ja piirustuksien säilytyspaikat. Hain vanhoja kansioita laitteista ja löysin kuvia linjastosta, jotka nopeuttivat kirjaamisen prosessia. Kysyin vanhojen laitteiden yksityiskohtia laitteiden ohjaajilta sekä kunnossapidon henkilökunnalta.

Kirjoitin ylös vanhoja ja uusia merkintöjä käyttäen listan Excel-ohjelmaan, johon tulee ensin alakansioiden merkinnät ja kuvaukset. Kävin sähkökeskuksissa katsomassa, että linjaston vanhat numerot täsmäävät moottoreihin, ja huomasin poikkeavia nimiä. Tästä selvisi mitkä kohdat laitteista ovat uudistettu, ja päivitin ne listaan.



KUVA 2. Kaavio ja sähkökeskus (Itse otettu projektikuva)

### 3.2 Torstai 30.3.2023

Jatkoin listan tekemistä, ja kävin katsomassa alkupään hydraulikkahuoneesta laitteiden ohjauksien nimiä hydraulikkalistaan. Huomasin ristiriitoja nykyisestä käsityksestä linjastosta ja konsultoin eri henkilöitä asiasta. Tässä vaiheessa huomasin yhden työn haasteista, sillä kaikkia uudistuksia ei ole kirjattu niin tarkasti ylös. Tämä vaikeutti kirjaamista, sillä varmaa tietoa joistakin laitteista ei ollut ja puuttuvien tietojen etsimiseen eri dokumenteista kulutti aikaa. Sama haaste esiintyy varmasti jatkossakin, jonka jälkeen pitää vain mennä parhaan tiedon mukaan tai jättää joitakin asioita merkitsemättä projektin toteutumisen kannalta ajallaan.



KUVA 3. Hydraulikkalaitteiden merkintöjen tarkastelua (Itse otettu projektikuva)

### **3.3 Perjantai 31.3.2023**

Jatkoin linjastossa etenemistä ja kyselin koneenohjaajilta epäkohdista samaan haasteeseen liittyen. Pääsin kohtaan, missä linjasto haarautuu ikään kuin kahtia, jonka jälkeen kävimme haarautumisen tärkeimmät yksityiskohdat kunnossapitopäällikön kanssa läpi. Niihin liittyi järjestelmällisyyden tärkeys, sekä eri laitteiden nimet. Tässä vaiheessa sain käytettyä myös vanhaa kunnossapitojärjestelmää hyödyksi, sillä joillakin kuljettimilla oli nimityksiä, jotka ovat hyvä ottaa myös uuteen ohjelmaan. Tämä on tärkeää, sillä kokeneemmat asentajat tietävät tietystä nimityksestä heti, mistä laitteesta on kyse. Se taas nopeuttaa kunnossapidon prosessia ja raportointia.

Tämän jälkeen sain kunnossapitotehtäviä, joten oli tärkeää käydä laitteet järjestyksessä ja merkitä, mihin on viimeksi jäänyt. Sen avulla voidaan katsoa, mitä vielä puuttuu ja mihin lähteä seuraavaksi. Jatkoin laitelistan parissa, mutta pitemmät listaukset jäivät vähemmälle.

### **3.4 Maanantai 17.4.2023**

Kunnossapitotyöt vähenivät, joten kerkesin tekemään niiden sijaan taas listausta. Tein listaan kunnossapitopäällikön ehdottamia muutoksia ja kävin sähköpääkeskuksissa hakemassa lisää kansioita, joista sain tietoa laitteiden järjestyksestä ja uudistuksista. Tämä prosessi on vaativaa, sillä kuljin ensin linjaston vieressä paikan päällä, etsin tarvittavat tiedot ja kirjasin ne puhelimelleni, jonka jälkeen kuljin takaisin kunnossapidon tietokoneelle kirjaamaan ne listaan. Puutteelliset tiedot hidastivat hieman prosessia.

### 3.5 Tiistai 18.4.2023

Kävin linjastolla kirjaamassa turvakytkimien positioita ylös. Syötin listaan myös kompressorien ja hydraulikkapumppujen tietoja kuten laitteiden merkit, mallit sekä turvakytkimien tunnukset. Kävin myös tutkimassa linjaston laitteiden valmistajia listaa varten. Joidenkin valmistajien tilanne oli muuttunut, joten kirjasin muuttuneet tiedot myös sovellukseen. Joistain turvakytkimistä puuttui osittain positiokilpi, mikä hidasti hieman prosessia. Käymällä kaikki kytkimet läpi jäljelle jääneistä pystyi kuitenkin päättämään, mikä kuului mihinkin. Tämän jälkeen sain taas paljon kunnossapidon tehtäviä, joiden välillä oli hyvin vähän aikaa tehdä projektia. Tästä johtui taas projektin hetkellinen pysähdys.

Kuvassa (KUVA 5) näkyy esimerkki siitä, miltä turvakytkimet voivat näyttää. Olen muokannut niiden positiotunnukset pois, joten molemmissa lukee vain Q1. Turvakytkimet ovat kuvassa 5 sisätiloissa, mutta voivat olla myös ulkona tai muuten vaativammassa olosuhteissa. Niissä tapauksissa kyltit saattavat vaurioitua ja kytkimet saattavat peittyä, jos ympäristö on sotkuinen.

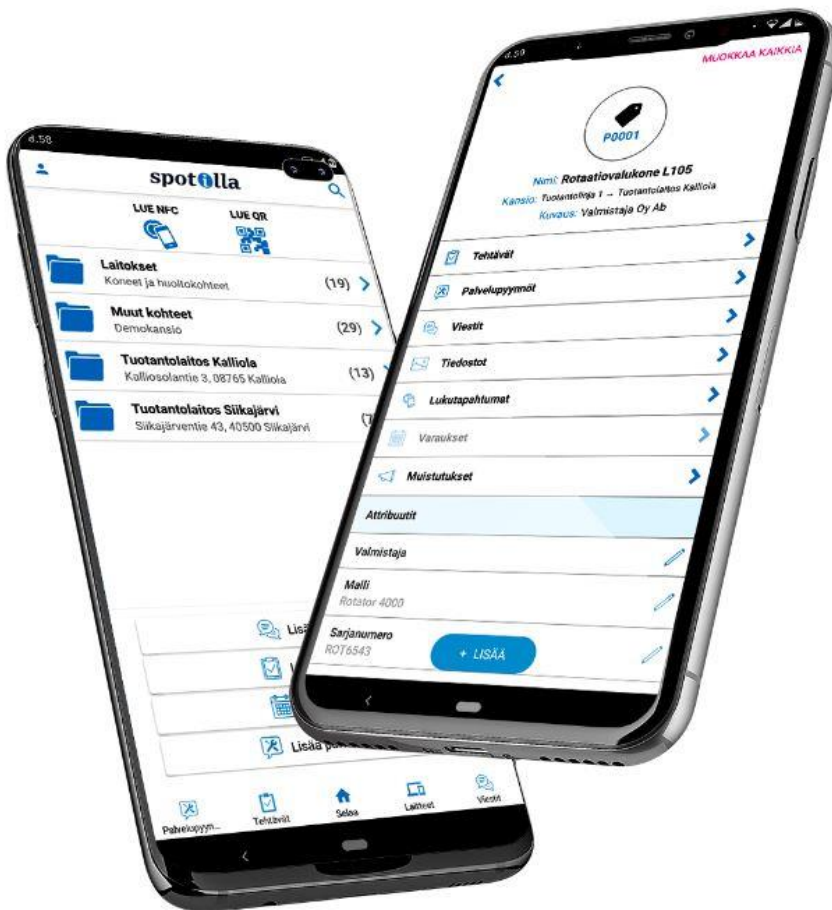


KUVA 4. Turvakytkimiä (Itse otettu projektikuva)

### 3.6 Keskiviikko 10.5.2023

Sain kirjautumistunnukset Spotilla-sovellukseen ja latsin sen verkkosivulta puhelimeeni. Kirjautuminen onnistui moitteetta. Kunnossapitopäällikkö antoi minulle taas neuvoja listan täytössä ja tein vaadittavia muutoksia. Jatkoin listan tekemistä seuraavina päivinä enkä kirjannut vähään aikaan tapahtumia ylös, koska kirjaamani asia rupesi käymään toistuvaksi. Ainoa mikä kirjauksissani muuttui, oli laitoksen alue. En kohdannut myöskään uusia haasteita tämän aikana.

Sovelluksen yleisimpiin toimintoihin tutustuminen oli itselleni helppoa, joten pääsin melko nopeasti kiinni sen käytöstä. Alla olevasta kuvasta (KUVA 6) näkee, miltä kansiot näyttävät itse sovelluksessa. Laitteista voi lukea nopeasti kaikki lisätiedot, joita siihen on lisätty. Laitteisiin voi myös lisätä kuvan, josta kyseinen laite voidaan hahmottaa helpommin ja nopeammin.



KUVA 5. Spotilla-sovelluksen näkymä (Spotilla)

### 3.7 Torstai 11.5.2023

Opettelin funktion Excel-sovelluksessa, jossa saataisiin positiot numeroitua ilman erillistä numerointia. Komennon nimi on ”KETJUTA”. Se ei heti toiminut kuten ajattelimme, mutta pienellä muokkauksella sain sen toimimaan. Komento toimi muuten oikein, mutta se ei jättänyt väliä numeron ja position nimen väliin. Korjasin tämän syöttämällä tekstikenttä-komennon niiden väliin, jonka tekstissä on pelkkä välilyönti. Tein havainnointikuvan (KUVA 7) tilanteesta, jossa näkyy muutos ja miten ne eroavat.

Sovelsimme myös Excel-taulukoita uudestaan sovellukseen sopivaksi. Rivit piti järjestää siten, että jokaisella rivillä oli oikea tieto. Se onnistui poistamalla ensimmäisen tyhjän sarakkeen ja lisäämällä yhden sarakkeen kahden muun väliin. Kopioin alkuperäisestä tiedostosta muokatut tiedot ja tein jokaisesta ryhmästä erillisen Excel-tiedoston, jonka sitten latasin sovellukseen. Toin tiedostoja Excel-muodossa ohjelmaan, kun sain laajemmat oikeudet sovellukseen. Käyttöjärjestelmä on laaja, joten siinä riittää opeteltavaa.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5			1000	1000Positio



	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5			1000	1000 Positio

KUVA 6. Funktion korjaus

### 3.8 Torstai 25.5.2023

Olemme ottaneet ohjelman osittain käyttöön, jonka työlistaan lisäsimme jo ensimmäisiä töitä. Pehdytimme työntekijöitä sovellukseen ja hankimme heille tunnukset. Sovellukseen pitää vielä lisätä paikkoja ja tietoja sekä suunnitella lähilukulaitteiden paikat ja kiinnitys. Kysyin työntekijöiltä puutteita positioista ja sain hyviä huomioita varsinkin kunnossapidon henkilökunnalta. Puutteista sain hyvän listan, jossa on tekemistä moneksi päiväksi.

Rupesin lisäämään listaan kansioita, joihin kuului erilaisia kiinteistöjä, varastoja sekä halleja. Seuraavat päivät tein listaa sekä kävin laitoksen ajoneuvoja läpi. Tein niistä kansion, johon lisäsin niiden merkin, mallin sekä rekisterinumerot. Haastavan tietojen keräämisestä teki sen, että ne piti käydä katsomassa yksitellen ajoneuvoista. Ja koska ne ovat työajoneuvoja, ne olivat käytössä hyvin useasti.

Periaatteessa olemme jo päässeet tavoitteeseen, eli ohjelma on saatu käyttökuntoon. Laitelista on toki vielä puutteellinen, mutta positioita voi onneksi lisätä, vaikka ohjelma on käytössä.



KUVA 7. Ajoneuvon malli (Itse otettu projektikuva)



### 3.9 Torstai 1.6.2023

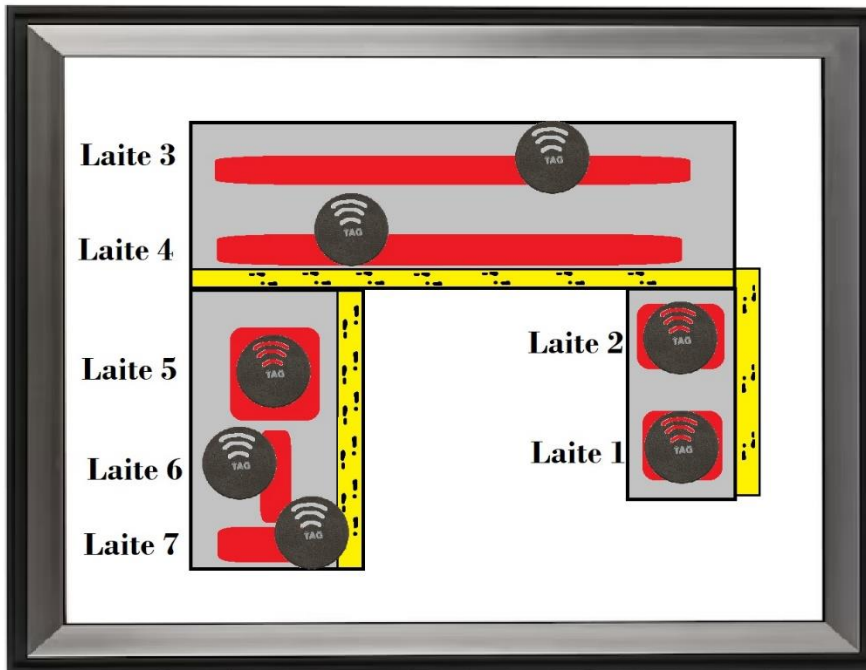
Ryhdyimme siirtämään tiedostoja vanhasta järjestelmästä uuteen. Kunnossapitopäällikkö oli yhteydessä vanhan ohjelman tarjoajiin, mutta tässä tilanteessa ei ollut muuta keinoa kuin käydä laitekohtaisesti jokainen liitetiedosto ja varaosa läpi. Toinen haaste oli, että vanhassa ohjelmassa positiot eivät ole järjestyksessä ja sama positio voi olla lisätty kahdesti.

Tämä hidasti kirjausta, sillä positiot saattoivat olla kirjattu hieman eri nimellä tai väärässä kansiossa. Tässä tilanteessa nopein tapa oli avata sekä uusi että vanha ohjelma samalla tietokoneella, jossa kopioin tietoja yksi positio kerrallaan vanhasta järjestelmästä ja liitin ne uuden järjestelmän positioiden tekstikenttään. Kaikissa vanhan ohjelman positioissa ei ollut liitteitä tai merkintöjä, joten kirjaukseen kului vähemmän aikaa kuin mitä arvioin.

### 3.10 Tiistai 6.6.2023

Mietimme kunnossapitopäällikön kanssa, miten saamme helpoiten tunnusnumeroita lisättyä jo olemassa oleviin positioihin. Ehdotin, että voin lisätä ne yksitellen, koska toista toimivaa ratkaisua emme heti keksineet. Numeroin listojen positiot yksitellen ja poistin ylimääräisiä positioita, joita saattoi tulla vanhan ohjelman listan mukana. Tämä oli yksinkertainen mutta työläs menetelmä, jossa minulla ei mennyt kuin muutama tunti. Menetelmä oli työläs, sillä jokainen kohta piti numeroida erikseen. Numeroisissa piti kuitenkin olla tarkkana, varsinkin kun sitä tekee toistuvasti. Tarkistin myös numeroinnit jälkeensä.

Keskustelimme myös lähilukulaitteiden asennuksesta sekä asennuspaikoista ja näkyvyydestä. Mieleeni tuli idea, jossa olisi ilmakehä tai pohjapiirustus laitoksen osasta ja sen pitäisi olla kuin iso taulu. Siinä voisivat näkyä selvästi eri laitteiden positiot, joiden kohdalle asennettaisiin lähilukulaite. Näin tuotannon työntekijä voisi lukea laitteen suoraan työtilastaan eikä hänen tarvitse lähteä kävelemään paikan päälle. Kuva 9 on esimerkki, jonka tein ideani hahmottamiseksi. Tämä olisi lisännyt mielestäni raportoinnin nopeutta, jos työntekijä tietää ennalta vian. Tämä oli kunnossapitopäällikön mielestä mielenkiintoinen idea, jonka hän sanoi laittavansa muistiin. Ensimmäisistä lähilukulaitteiden sijoittelu kuitenkin perustui laitteen välittömän läheisyyteen näkyvälle paikalle.



KUVIO 1. Idean havainnointikuva

### 3.11 Maanantai 12.6.2023

Seuraavat muistiinpanot olivat viimeiset, jotka tein, sillä määräaikainen työsopimukseni oli loppumassa ja ohjelma oli käytettävässä kunnossa. Myös ajoitetut sekä äkilliset kunnossapitotyöt veivät aikaani projektista. Laitelistan jälkeen oli jäljellä vielä lähilukulaitteiden asennus ja ohjelmointi.

Kartoitin päälaitoksen loput hydraulikkakoneistot ja lisäsin niiden turvakytkimien tiedot Spotillaan. Aloitin myös varaosalistan laatimisen kunnossapidon tiedostojen mukaan siirtämällä tallessa olevat kuvat ja listat yksitellen laitteisiin uuteen ohjelmaan.

Myöhemmin huomasimme, että nämä listat olivat vuodelta 2008 ja osa laitoksesta on uudistettu sen jälkeen. Tämän takia jouduin kysymään neuvoa kokeneemmilta asentajilta, sillä osa laitteista oli eri nimillä tai uudistettu. Otin listoista talteen ne tiedot, jotka olivat varmasti oikein, ja lisäsin ne ohjelmaan. Osa listasta jäi epävarmaksi, joten merkitsin epävarmat tiedot selvästi vanhaksi tiedoksi ja lisäsin ne ohjelmaan. Jätin listaamatta tiedot, jotka olivat selkeästi vanhentuneet tai uudistettu myöhemmin.

### 3.12 Projektin viimeiset vaiheet

Asensin lähilukulaitteita uuden kunnossapito henkilön kanssa järjestyksessä päälaitoksen alkupäästä loppupäähän. Tämä oli iso työ, joten siihen kului monta päivää. Emme myöskään aina kerenneet asentamaan lähilukulaitteita kunnossapitotöiden takia, mutta asensimme niitä tietyin aikaväleihin.

Asennus tapahtui ensin puhdistamalla pinta huolellisesti suihkutettavalla aineella, minkä jälkeen pyyhimme pinnan ja asensimme oranssin huomiotarran. Osa ulkona olevista laitteista oli pinttyneessä liassa, mutta saimme pinnat siitä huolimatta puhtaiksi. Huomiotarran jälkeen asensimme joko tarrapohjaisen lähilukulaitteen huomiotarran päälle tai sidottavan lukulaitteen huomiotarran välittömään läheisyyteen. Sidottava lukulaite toimii nippusiteen tavoin, mutta muovin sijaan taitettava osa on metallia. Nämä olivat käteviä asentaa joko turvaverkkoon tai porattuun reikään. Osalle porasimme pieniä reikiä sopiviin kohtiin, joista saimme ne roikkumaan.

Myöhemmin lisäsimme lähilukulaitteiden alle myös nimitarrat, jotta laitteen hahmottaminen on helpompaa tiheämmällä laitevälillä. Niiden lisääminen ei vaatinut toista puhdistusta, sillä huomiotarra oli sen verran iso, että nimitarran pystyi kiinnittämään sen alareunaan. Alla olevassa kuvassa (KUVA 10) näkyy oranssi huomiotarra sekä sen keskellä oleva valkoinen lähilukulaite.



KUVA 8. Kuljettimen lähilukulaite (Itse otettu projektikuva)

Haasteita toivat sellaiset alueet, missä laitteita oli monta eikä lähellä ollut alueita, mistä lukea laite turvallisesti. Kysyimme kunnossapitopäällikön mielipidettä erilaisiin toteutustapoihin. Päädyimme kii-reen alla ratkaisuun, jossa muodostimme lähilukulaitteista ja huomiotarroista rykelmän laitteen ohjaa-jan valvomoon. Tämä muistutti omaa ideaani, mutta tässä laitteet ovat vaikeampia tunnistaa sekalaisen asettelun ja pelkän nimen takia.

Lähilukulaitteiden ohjelmointi onnistui puhelimella, jossa on NFC-lukija. Ohjelmoinnin pystyi teke-mään Spotilla-sovelluksesta, josta valitsit kyseisen laitteen ja tagin ohjelmoinnin. Sitten puhelin tuo-daan kosketusetäisyydelle lähilukulaitteesta, jonka jälkeen sovellus lähettää tunnistustiedot tagin muis-tiin. Sen jälkeen tagi muistaa kyseiset tiedot ja seuraavalla lukukerralla luovuttaa ne lukijalle. Tämä tapa on kätevä, sillä laitteen ei tarvitse muistaa isoa määrää tietoa. Sen sijaan laitteen tarvitsee muistaa vain osoite sovellukseen, johon voi päivittää tietoja pilvipalvelun kautta. Näin tietomäärä voi olla suuri, sillä tieto on pilvipalvelussa eikä itse laitteessa.

Otimme myös kuvat laitteista sovellukseen, joten tunnistaminen sovelluksen kautta on paljon helpom-paa. Tähän kului yllättävän kauan, sillä kuvien lähetyksessä palvelimeen kesti odotettua enemmän. Ta-gien ohjelmointi oli kuitenkin nopeaa ja helppoa. Tässä oli käytännön osuus pääpiirteittäin. Seuraa-vassa kohdassa pohdin projektin haasteita, tavoitteita ja niissä onnistumisia. Teen myös johtopäätök-seni työstä ja arvioin itseäni ja henkilökohtaista kehittymistäni.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Projektin tavoitteena oli vaihtaa ja käyttöönottaa kunnossapitojärjestelmä. Työ aloitettiin suunnittele-malla, mistä aloitamme, minkä jälkeen kirjasin työn vaiheet ylös pitkältä aikaväliltä. Laitelista aloitettiin tuotteen menosuunnasta, mikä auttoi pitämään laitteet järjestyksessä linjastoon nähden.

Menetelminä käytin hyödyksi vanhaa ohjelmistoa, dokumentteja, manuaaleja sekä fyysisesti käydä ke-räämässä laitteista näkyvät tiedot. Laitelista lisättiin ohjelmaan, minkä jälkeen suunnittelimme ja asen-simme lähilukulaitteet. Laitelistaan lisättiin tarvittaessa laitteita ja positioita, jotka olivat jääneet huo-miota.

Lopussa saimme järjestelmän käyttöön, jonka tiedostoihin saimme omasta mielestäni kiitettävästi tietoa. Toki ohjelman laitelista on puutteellinen, sillä aika ei riittänyt koko laitoksen laitteiden kirjaamiseen. Kirjasimme laitteet, joiden kanssa kunnossapidon henkilökunta on tekemisissä. Kaikki asennetut tagit ohjelmoitiin ja lisättiin ohjelmaan, mutta aivan kaikkialle niitä ei ehditty asentaa. Kirjasin ylös mihin asti lähilukulaitteita on asennettu, niin jatkaminen on selkeää. Myös ohjelmasta näkee, mitkä laitteet on yhdistetty tagiin. Vaikka kaikissa laitteissa ei ole tageja, se ei vaikuta kunnossapidon työnjakoon ja ra-portointiin. Laitteen pystyy valitsemaan ohjelmasta myös ilman tagia.

Kysyin kunnossapitopäälliköltä, kuinka kunnossapidon henkilökunta on sopeutunut uuteen järjestel-mään. Hän totesi, että henkilökunta oli ensiksi skeptinen ja turhautunutkin uudesta järjestelmästä. Silti, he ovat sopeutuneet hyvin ja käyttävät nykyään ohjelmaa päivittäin. Kysyin myös, tunteeko henkilö-kunta saaneensa tarpeeksi syvän perehdytyksen ohjelmaan. Perehdytys oli ollut kaikille aluksi ihan riit-tävää, ja ajan kuluessa on jopa pyydetty pieniä helpottavia muutoksia ohjelmaan. Nämä on pystytty myös pääsääntöisesti toteuttamaan. Tämä on toteutettu lähettämällä järjestelmää tarjoavalle yritykselle kehi-tyspyyntö, johon he ovat sitten reagoineet.

Tähän asti ohjelma on ollut vain kunnossapidon sekä esihenkilöiden käytössä, mutta seuraava vaihe olisi saada myös tuotannon henkilökunta mukaan. Tämä tarkoittaa sitä, että laitteiden ohjaajat ja työntekijät voisivat ilmoittaa kätevästi puhelimitse laitteiden vioista. Vian ilmoittaminen tapahtuisi lähilukulaittei-den tai sovelluksen laitelistan avulla. Tästä olisi hyötyä myös laitteiden oireiden tarkkailussa ja niiden raportoinnissa, eli onko vikaa ilmennyt enää korjauksen jälkeen. Toki tämä on iso prosessi ja vaatii vielä aikaa.

#### 4.1 Oma kehittyminen sekä haasteet

Mielestäni onnistuin puoliksi tavoitteissa, sillä ohjelma piti saada käyttöön, ja tässä onnistuin. Vanhaa ohjelmaa ei kuitenkaan voitu heti poistamaan käytöstä, sillä se sisältää joitakin tietoja, joiden siirtäminen käsin olisi liian työlästä. Esimerkiksi kaikki entiset korjaustyöt pitäisi siirtää käsin, mutta siinä kestäisi niin kauan, ettei siinä ole järkeä. Kyselin kunnossapitopäälliköltä, kuinka paljon vanhaa ohjelmaa käytetään nykyään. Hän totesi, että hyvin vähän. Jos on käytetty, se on ollut yleistä tiedonhakua. Tärkeimmät laitteet ja tiedostot on siirretty, joiden kanssa kunnossapidon henkilökunta pärjää hyvin. Jos haluaa, keskeisimpiin laitteisiin voi lisätä vanhat korjaustyöt.

Työn edetessä ilmeni haasteita, joista jotkin saatiin ratkaistua ja jotkin piti sivuuttaa. Isoimmat haasteet olivat puutteelliset ja vanhentuneet tiedot sekä laitteiden nimien ja järjestyksen selvittäminen. Toki myös kunnossapitotyöt hidastivat projektia, mutta ne kuuluivat työkuvaani. Nämä veivät itseltäni eniten aikaa, mikä vaikutti laitelistan muodostamisen nopeuteen. Tämä taas vaikutti suoraan ohjelman käyttöönoton ajoitukseen. Pienempiä haasteita olivat tietojen oikeaoppinen lisääminen ohjelmaan, sekä suuremmat muokkaukset listoihin. Nämä saattoivat olla työläisiä mutta yksinkertaisia haasteita. Tekemällä suoraan työläämmän ratkaisun uskon, että säästimme aikaa, koska toista ratkaisua ei heti löytynyt. Tällainen prosessi vaatii toki aikaa, mutta mielestäni ohjelma saatiin hyvin käyttöön haasteet huomioon ottaen.

Mielestäni kehityin projektin aikana ajattelutavaltani sekä käsitykseltäni projekteista. Olen kiitollinen saadessani olla mukana toteuttamassa tämänlaista projektia, jossa olin isossa roolissa. Opin kuinka aikamäärät vaikuttavat projekteihin sekä miten haasteiden tullessa pitää tehdä päätöksiä ja uhrauksia. Projektin aikana ajattelutapani muuttui, sillä rupesin ajattelemaan enemmän kokonaisuutta ja sitä, mikä olisi seuraavaksi tärkein asia tehdä. Tein pieniä virheitä, mutta ne olivat helposti korjattavissa ja opein niistä.

Olen ylpeä ehdotuksistani, vaikka niitä ei otettu käyttöön. Onnistuin mielestäni kohtalaisesti raportoinnissani, sillä sain mielestäni hyvin kuvailtua työni tehtäviä paljastamatta yksityisiä tietoja yritykseltä. Raportoinnissa haastavinta minulle on ollut se, etten tiivistäisi aiheitani liikaa. Huoleni on ollut, että tekstistäni tulee liian yksinkertaista ja toistuvaa. Olisin myös voinut ottaa enemmän yleisiä havainnointikuvia, sillä moni kuva oli liian yksityiskohtainen ja päätin jättää ne pois.

## 4.2 Ohjelman hyödyt sekä ohjelmien vertailu

Uskon, että ohjelma tulee olemaan hyvin käytännöllinen. Yrityksellä on tästä lähtien paremmat lähtökohdat laitteiden listaamiseen ja raportointiin, sillä osa laitoksen laitteista on nyt käyty läpi käsin tyypikilvistä sekä dokumenteista ja niistä on nyt varma tieto. Laitelista on myös helposti siirrettävissä ja muokattavissa, toisin kuin ennen. Kuten olen aiemmin kertonut, osaa laitoksesta ei ole kirjattu ohjelmaan. Mutta kun melkein kaikki on saatu kirjattua, kunnossapito sekä varaosien varastointi tulisi olemaan helpompaa. Tämä edellyttää sitä, että kaikki käytetyt varaosat raportoidaan ja laitelistoja päivitetään tarpeen mukaan. Näin ollen säästetään myös aikaa sekä kuluja, sillä kiireen tullen ei ole epäselvää, mitä varastossa on ja onko kriittisiä töitä tehty.

Aiempi ohjelma oli pelkästään tietokoneella, mutta nykyisen ohjelman mobiiliversiolla ja reaaliaikaisella päivitysnopeudella henkilökunta voi tarkastaa ja päivittää tietoja muuallakin kuin taukokuoneessa. Inventaarion tulokset voi muokata suoraan järjestelmään varastosta käsin. Myös raportoinnissa voi unohtua asioita, jotka pitäisi mainita, kun kävelee takaisin tietokoneelle. Työn kulkua voi nyt päivittää samanaikaisesti laitteella ollessa.

Vanhemman ohjelman toinen ongelma oli myös laitelistassa, joka koostui sekalaisesta tiedosta, joka oli kaikki yhdessä rykelmässä. Mielestäni uusi järjestelmä on miellyttävämmän näköinen sekä helpommin käytettävä. Vanhan järjestelmän käyttöliittymässä oli laitteen kaikki täydennettävät sekä luettavat tiedot päällekkäin, mikä hämmensi ainakin minua. Kaksi eri näkymää näyttivät minun silmääni samalta, joka hidasti raportointia ja tuotti ongelmia. Tekstikentät ja tiedot olivat hyvin tiiviisti yhdessä, sekä kaikkea näkyvää tietoa ei välttämättä tarvittu.

## LÄHTEET

Ansaharju, T. 2009. *Koneenasennus ja kunnossapito*. Helsinki: WSOY.

Järviö, J. 2006. *Kunnossapito*, kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys ry.

Koistinen, O. 2010. *NFC-tekniikka*. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/24246/Koistinen.Ossi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 14.2.2024

Kummala, E. 2012. *2D-Viivakoodien käyttöönoton suunnittelu*. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51538/Kummala\\_Eetu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51538/Kummala_Eetu.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Viitattu 14.2.2024

Trail. 2021. *RFID-, NFC-, QR-koodi- ja viivakooditunnisteiden vertailu*. Trail Systems Oy

Saatavissa: <https://trail.fi/fi/blog/rfid-nfc-qr-koodi-viivakoodi-vertailu/>. Viitattu 14.2.2024

## KUVAT

KUVA 1. Spotilla tehtävät-osio. Saatavissa: <https://www.spotilla.com> > Toinen esittelyvideo. Viitattu 24.1.2024

KUVA 5. Spotilla-sovelluksen näkymä. Saatavissa: <https://www.spotilla.com/helppokayttoinen-mobiilisovellus> . Viitattu 14.2.2024



