

Opinnäytetyö

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri AMK

Infratekniikka

2021

Mikko Kannainen

TOIMINTATAPAKULTTUURIN LUOMINEN YRITYKSELLE

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

Ohjaaja DI Pirjo Oksanen

2021 | 19 sivua, 3 liitesivua

Mikko Kannainen

TOIMINTATAPAKULTTUURIN LUOMINEN YRITYKSELLE

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uusi toimintatapakulttuuri kalustonhallinnan ympärille. Rakennusyrityksissä kaluston etsimiseen ja eri selvityksiin kuluu huomattavasti työaika. Lisäksi saatetaan tehdä paljonkin turhia päällekkäisiä hankintoja kun, ei tiedetä, missä kalusto liikkuu tai onko se vapaana. Kalustonhallintaan kuuluu kaluston suunnittelu, hankinnat, seuranta, huollot ja ylläpito. Rakennusalan digitalisoituminen on mahdollistanut uudenlaisten seurantatyökalujen käyttöönoton. Järjestelmät ovat yleensä yhtä hyviä kuin niiden käyttäjät ja usealla yrityksellä onkin edessä uusien järjestelmien käytön opettelua.

Ralf Ajalinilla on asetettu omistajan ja hallituksen puolelta strategiseksi yritystason vuositavoitteeksi kannattava kasvu. Koska yrityksen taseessa on yli kahden miljoonan arvosta kalustoa ja sen huolto- ja korjauskustannukset ovat vuositasolla satoja tuhansia euroja, on yhtenä merkittävänä kannattavan kasvun osatekijänä kyettävä hallitsemaan kalustoa ja sen kustannuksia nykyistä paremmin. Kaluston saatavuuteen, tiedon puutteeseen ja yhteisen toimintamallien puutteen tuomiin haasteisiin on kehitetty lukuisia eri sovelluksia. Vaikka koko rakennusala laahaa digitalisaation häntäpäässä, niin monet yritykset ovat ottaneet jonkin digitaalisen ratkaisun käyttöönsä. Tässä opinnäytetyössä tutkittiin eri vaihtoehtoja Ralf Ajalinin kalustonhallinnan sovellukseksi.

Opinnäytetyön aikana tehty lähtötilanteen kartoitus toi yrityksen kalustonhallinnan ongelmakohdat hyvin esille. Erilaisten kalustonhallintajärjestelmien tutkimisen ja hyvien kokemusten jälkeen yritys päätti ottaa käyttöönsä Mapon-kalustonhallintajärjestelmän. Työn tavoitteeseen on osittain päästy tai ainakin siihen ollaan matkalla. Kalustonhallinnan ohjeistus on kirjoitettu opinnäytetyön yhteydessä ja ohjekortteja tehdään aina tarpeen mukaan.

Kalustonhallinnan ohjeistuksen kirjallisen osuuden jalkauttaminen on hidas prosessi ja sisältöön saattaa tulla isoja päivityksiä vuosien varrella. Yhdessä kalustonhallinnan digitaalisen järjestelmän kanssa ohjeistus antaa kuitenkin suunnan toimintatapakulttuurille, jota yrityksessä halutaan noudattaa.

ASIASANAT:

kalustonhallinta, seurantalaitte, toimintatapa

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

Instructor Pirjo Oksanen, M.Sc. Eng.

2021 | 19 pages, 3 pages in appendices

Mikko Kanniainen

CREATING NEW OPERATIONAL CULTURE FOR A COMPANY

The goal of this thesis was to create a new operational culture around fleet management. In many construction companies searching and investigating equipment takes a lot of working hours. Overlapping purchases are also common since not knowing where the equipment is or if it is free to use. Equipment management or fleet management includes equipment planning, purchases, monitoring and maintenance. The digitalisation of construction business has made it possible to use new equipment monitoring and tracking applications. An application is only as good as the people using it so learning new systems is required.

Ralf Ajalin has profitable growth as an annual strategic goal set by the owner and the board of directors. Because the company has equipment for over two million euros in the balance sheet, and the maintenance expenses are hundreds of thousands of euros per year, it is significant to make some improve to the fleet management on the way to profitable growth. Equipment availability, lack of information and challenges caused by a lack of mutual operational culture has now been addressed with numerous applications. Even though the construction industry is lagging behind in digitalization, many companies have introduced digital solutions. This Bachelor's thesis studies different applications for Ralf Ajalin fleet management.

During this thesis a survey was conducted to pinpoint the weaknesses that the company had. After a test period and good experiences, the company decided to choose Mapon as their fleet management application. The goal of this thesis was partly achieved, or the situation is developing towards the goal. The instructions of the equipment management were written during the making of this thesis and instruction cards are made on demand.

The execution of instructions is a slow process and the content may change during the years. After all, a fleet management application together with fleet management instructions gives a direction for the operational culture that the company is willing to observe.

KEYWORDS:

Fleet management, tracking device, operational culture

SISÄLTÖ

SANASTO

| | |
|---|-----------|
| 1 JOHDANTO | 1 |
| 2 KALUSTONHALLINTA YRITYKSISSÄ | 4 |
| 2.1 Yleistä | 4 |
| 2.2 Toimintajärjestelmän kehittäminen | 5 |
| 2.3 Yrityksen digitaalinen strategia | 6 |
| 3 KALUSTONHALLINNAN DIGITALISOINTI | 8 |
| 3.1 Yleistä | 8 |
| 3.2 Applirent | 9 |
| 3.3 Kiho Kalusto | 10 |
| 3.4 Adminet | 11 |
| 3.5 Hilti On!Track | 11 |
| 3.6 Mapon | 12 |
| 4 YRITYKSEN NYKYTILANNE | 13 |
| 4.1 Yleistä | 13 |
| 4.2 Maanrakennuskoneet | 13 |
| 4.3 Pienkoneet | 14 |
| 4.4 Työmaatilat | 14 |
| 4.5 Henkilöstön ajoneuvot | 14 |
| 4.6 Varusteet, laitteet ja tarvikkeet | 15 |
| 4.7 Varastoalue | 15 |
| 5 JOHTOPÄÄTÖKSET | 16 |
| LÄHTEET | 19 |

SANASTO

| | |
|------------------|---|
| fleet management | laivastonhallinta tai kalustonhallinta (fleet auto news 2020) |
| fotogrammetria | valokuvaan perustuva mittaaminen; digitaalisissa kuvissa jokaisella pikselin sijainti on tiedossa ja mittaaminen tapahtuu vertailemalla pikseleiden sijaintia toisiinsa nähden (Kanniainen 2018) |
| koneohjaus | toimintatapa, jossa kaivinkone pystyy määrittämään oman sijaintinsa suhteessa suunnitelmassa annettuihin korkoihin (Novatron 2020) |
| koneohjausmalli | digitaalinen rakennussuunnitelma, jonka avulla kaivinkoneen kuljettaja voi itsenäisesti toteuttaa työtä seuraamalla koneen hyttiin kiinnitettyä näyttöä (Novatron 2020) |
| RFID, NFC | erilaisia etäluettavia tunnistintekniikoita; muita tunnetumpia tekniikoita ovat viiva- ja QR-koodit sekä bluetooth (Hilti 2020) |
| 3D-laitteisto | kaivinkoneeseen asennettavat GPS-vastaanottimet; kauhan ja puomiston liikkeet sekä sijainnin tunnistavat anturit; lisäksi järjestelmään kuuluu näyttö, josta kuljettaja voi seurata suunnitelmaa (mallia) (Novatron 2020) |

1 JOHDANTO

Yritysten kalustonhallinnassa on usein monia haasteita ja usein seuraaviin kysymyksiin haetaan vastauksia niitä kuitenkin löytämättä:

- Missä jokin laite tai kone on?
- Onko laite tai kone jo käytössä?
- Onko laite huollettu ja työkunnossa?
- Onko lakisääteiset tarkistukset ja katsastukset tehty?
- Mikä koneen käyttöaste on?
- Minkä verran koneeseen on tullut huoltokustannuksia?
- Mitkä ovat koneen kulut?

Kaluston etsimiseen ja eri selvityksiin kuluu huomattavasti työaika. Lisäksi saatetaan tehdä paljonkin turhia päällekkäisiä hankintoja, kun ei tiedetä, missä kalusto liikkuu ja onko se vapaana. Yleisesti yrityksillä voi olla hankaluuksia hyödyntää omavaraisuutta kaluston suhteen, vaikka potentiaalia siihen olisi. Rakennusalan digitalisoituminen on mahdollistanut uudenlaisten seurantatyökalujen käyttöönoton. Järjestelmät ovat yleensä yhtä hyviä kuin niiden käyttäjät ja usealla yrityksellä onkin edessä uusien järjestelmien käytön opettelua. Lisäksi pitää olla valmis vastaanottamaan digitaalinen maailma ja opetella uusia toimintatapoja.

Kalustonhallintaa voidaan myös kutsua nimellä laivastonhallinta, joka tulee englanninkielisestä termistä *fleet management*. Laivastolla tarkoitetaan yleisesti laite- tai konekanta, joita on useampia ja joita hallinnoidaan kokonaisuutena. Fleet management on lähtenyt isojen kuljetusyritysten tarpeesta seurata suuren autokannan liikkeitä ja kuluja, mutta on sittemmin levinnyt muidenkin kuin autokannan seurantaan. (Chevinfleet 2020.)

Kalustonhallintaan kuuluvat kaluston suunnittelu, hankinnat, seuranta, huollot ja ylläpito. Hallintaa on myös oman ja vuokratun kaluston välillä. Infrarakentamisen kalustoa ovat muun muassa erilaiset maankaivuu- ja lastauskoneet, maansiirtokoneet, tiivistyskalusto, betonointikalusto, mittalaitteet, käsityökalut, liikenteenohjauslaitteet, nostimet ja telineet. Kalustonhallinta voi olla mekaanista luetteloiden, kuten Excel-taulukoiden, täyttämistä ja päivittämistä. Digitalisoitumisen myötä se voi olla myös pitkälle automatisoitua, tehokasta ja osana isompaa toiminnanohjausjärjestelmää. Toimintatapa riippuu paljon siitä,

mikä on yrityksen koko, kaluston määrä ja tahtotila kalustonhallinnan suhteen. (Chevinfleet 2020.)

Sujuvalla kalustonhallinnalla saavutetaan taloudellisia säästöjä, kun kaluston käyttöaste paranee. Myöskään ei tule aikataulullisia yllätyksiä, kun laitteet huolletaan ja on tarvittaessa saatavilla, eikä tule päällekkäisiä hankintoja, kun tiedetään missä kalusto liikkuu. (Mapon 2020a.)

Myös laki velvoittaa pitämään kalustosta huolta ja, että kalusto pysyy turvallisena käyttäjilleen. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta vaatii, että kaluston käyttäjät ovat käyneet kuhunkin työvälineeseen tarkoitetun pätevöitymiskoulutuksen ja että tarkastuksista pidetään kirjaa. (VA 12.6.2008/403.)

Osakeyhtiölaki ja kirjanpitolaki velvoittavat yritystä pitämään kirjaa osakeyhtiön käyttöomaisuudesta ja taseeseen menevistä eli poistojen piirissä olevista laitteista. Yhtiön tase-arvon määrittelyn lisäksi pitää jatkuvasti näyttää toteen, ettei huolimattomuuttaan hukata yhtiön varoja. Tähän toteennäyttämisen piiriin kuuluvat myös päivitettävät kalustoluettelot, dokumentit, joilla voidaan jälkikäteen näyttää toteen inventaarioerot ja se, että on toimittu huolellisesti, läpinäkyvästi ja hyviä hallintotapoja noudattaen. Ajantasainen dokumentointi tietysti auttaa esimerkiksi myös varkaus- ja palo-onnettomuus tapauksissa. (Kirjanpitolaki 30.12.1997/1336.)

Ralf Ajalin Oy on toisen polven perheyritys läntiseltä Uudeltamaalta. Yritys toteuttaa pääurakointina kunnallisteknisiä-, ratojen parannus-, sekä taitorakenneprojekteja liikevaihdon ollessa vuosittain n. 20-30milj. euroa. Työntekijöitä on 45, josta puolet toimihenkilöitä. Yritys työllistää normaalisti 80-100 henkilöä.

Yritys omistaa suuren määrän erilaisia maanrakennuskoneita, koneiden lisälaitteita, nostimia, erikoistyökaluja, liikenteenohjausvälineitä, työmaatiloja sekä telineitä ja sääsuoja. Omassa omistuksessa oleva kalusto mahdollistaa kilpailuedun, kun voidaan lähteä tarjoamaan rakennusurakoita omalla kalustolla. Vuokrakalustoon verrattuna oman kaluston etuna on helpompi työnsuunnittelu ja vaiheistaminen välillä nopeasti elävissä urakoiden suunnittelutilanteissa tai muutostöissä. Osia projekteista toteutetaan myös epätyypillisiin työaikoihin, kuten öisin ja viikonloppuisin. Esimerkiksi pontiniskijällä varustettu kaivinkone tai kurottajanosturi, toimii verrattain alhaisella käyttöprosentilla, mutta molemmat ovat kalliita ja hankalia vuokrata juuri oikea-aikaisesti.

Rakennusprojekteja yritys toteuttaa useita vuosittain. Työmaiden kestot vaihtelevat 2–24 kk välillä ja ne toteutetaan osittain vuokrakalustolla ja osittain omalla kalustolla.

Yrityksen kalustonhallinnassa on kuitenkin useita haasteita:

- työkoneita on enemmän kuin työntekijöitä ja vain osa koneista on työntekijäkohdaisesti nimettyjä
- nimeämättömät koneet ja laitteet jäävät huoltamatta eikä niiden toimintakunto säily
- ei ole seurantajärjestelmää eikä ajantasaisia luetteloita siitä, mitä yritys omistaa
- saatetaan tehdä turhia hankintoja, kun omavaraisuutta ei osata hyödyntää

Keväällä 2019 Ralf Ajalin Oy:n projektirakentamisen toimialalle on tullut tarve laatia toimintaohje, joka ohjeistaa projektien hallinnassa olevien työkoneiden, laitteiden, toimi- ja varastotilojen sekä ajoneuvojen hallinnan. Toimintaohjeessa kuvattaisiin myös koneiden ja laitteiden huollot. Opinnäytetyön yhteydessä on tehty kalustonhallinnan toimintaohje ja ohjekortit. Tavoitteena on luoda yritykselle uusi toimintatapakulttuuri ja jalkauttaa se vaiheittain yrityksen arkeen.

2 KALUSTONHALLINTA YRITYKSISSÄ

2.1 Yleistä

Kalustonhallinta voi kuulua yhtenä osana yrityksen yleiseen laatujärjestelmään. Laatu-järjestelmällä tarkoitetaan kuvausta siitä, miten yritys hoitaa tiettyjä asioita (esimerkiksi kalustonhallintaa) ja miten toimintaa seurataan ja ylläpidetään. Laatujärjestelmät perustuvat standardeihin, joista käytetyin on ISO 9000 -laadunhallinnan standardisarja. Sarja käsittää useita eri standardeja perusteista ja sanastosta laadunhallintajärjestelmiin ja johtamisjärjestelmiin. (SFS 2020.)

Rakennusalan kenties tunnetuin laatujärjestelmien noudattamista seuraava yhdistys on Rakentamisen Laatu RALA Ry. RALA myöntää yrityksille sertifikaatteja ja pätevyyskertoja, joiden edellytyksenä on RALA:n edustajan auditointi yrityksen toimintatapoihin ja laatu-dokumentointeihin. Kansallisten hankkeiden urakointi ei enää tänä päivänä ole mahdollista ilman RALA-pätevyyskertoja. Yksinkertaisimmillaan RALA seuraa, että yritys maksaa verot ja huolehtii työsuojeluasioista asianmukaisesti. Sertifikaatteja ja pätevyyskertoja voidaan kuitenkin myöntää useille rakentamisen erikoisaloille, joka todistaa, että yritys pystyy suoriutumaan ko. hankkeesta laadullisesti ja taloudellisesti. RALA kertoo yrityksen laaduntuottokyvystä ja toiminnan tasosta tilaajille, alan yrityksille ja rakennusten käyttäjille. (RALA 2020.)

Hyvin johdettu ja tavoitteellinen yhtiö kehittyy jatkuvasti ja tekee hallitustasolla strategia-työtä sekä luo tulevaisuudenvision. Strategian jalkauttamisesta yrityksen toimintata-vaksi vastaa useimmiten yrityksen toimitusjohtaja. Strategia kuvaa esimerkiksi sitä, mi-hin suuntaan yritystä kehitetään, minkälaisia urakoita tarjotaan ja minkälaista kalustoa yritys tulevaisuudessa omistaa, millä näitä urakoita toteutetaan. Laatujärjestelmään ku-vataan, kuinka strategian toteutuminen toteutetaan ja kuinka sitä seurataan. Laatujärjes-telmiin kuvataan myös se, miten kalustoa hallinnoidaan.

Infra-ala on pääomaintensiivinen ala. Projektien toteuttamiseen tarvittavat materiaalit ja resurssit vaativat pääomia, jotta projekti voidaan toteuttaa vaaditussa ajassa. Kaluston osuus sitoutuneista pääomista on alan yrityksissä tyypillisesti korkea suhteessa valta-osaan muista yrityksistä. Urakoissa vaadittava raskaskalusto on käyttökustannuksiltaan kallista. Käyttökustannusten lisäksi kaluston korkeat ennakkohoitokustannukset ja eri-tyisesti odottamattomat korjauskustannukset (kuten vaihteisto- tai moottoriremontit tai

mekaaniset rikkoontumiset) ovat vieneet useat alan yritykset talousahdinkoon. Suurena haasteena monella on, ettei ole näkyvyyttä kustannusten suuruuteen eikä niitä kyetä huomioimaan lopputuotteen hinnassa ja eletään siksi kroonisessa kassakriisissä.

Ralf Ajalin Oy:ssä on asetettu omistajan ja hallituksen puolelta strategiseksi yritystason vuositavoitteeksi kannattavan kasvun. Koska yrityksen taseessa on yli kahden miljoonan edestä kalustoa ja niiden huolto- ja korjauskustannukset ovat vuositasolla satoja tuhansia euroja, on yhtenä merkittävänä kannattavan kasvun osatekijänä kyettävä hallitsemaan kalustoa ja sen kustannuksia nykyistä paremmin. Toteutuvat kulut on kyettävä jatkossa huomioimaan urakoiden tarjouslaskennassa nykyistä tarkemmin ja myös kohdistamaan toteutettavan projektin kustannuksiksi nykyistä automaattisemmin digitaalisia järjestelmiä hyötykäyttäen. (Toimitusjohtaja T. Knaapinen, henkilökohtainen tiedonanto 16.12.2020.)

2.2 Toimintajärjestelmän kehittäminen

Ralf Ajalin Oy:n toimintajärjestelmä koostuu työmaatasolla tehdyistä laatusuunnitelmista. Laatusuunnitelmista vastaa yrityksen lautupäällikkö. Työmaiden laaturjestelmät ovat osana koko yrityksen toimintajärjestelmää. Seuraavassa on lueteltu muutama yleisin laadullinen dokumentti:

- toiminta- ja laatusuunnitelma
- työmaan turvallisuussuunnitelma
- työvaihekohtaisista turvallisuus-, toteutus- ja laatusuunnitelmasta
- työkoneiden ja telineiden tarkastuspöytäkirjoista
- tulitöiden valvontasuunnitelmista
- perehdyttämisen dokumenteista

Turvallisuuden ja laadun toteutumista seurataan sisäisillä auditoinneilla ja MVR-mittauksilla. Hyvänä mittarina toimii myös RALA-auditointi, jossa esitetään auditoijalle yrityksen ylläpitämät laatuun liittyvät suunnitelmat. (Toimitusjohtaja T. Knaapinen, henkilökohtainen tiedonanto 16.12.2020.)

2.3 Yrityksen digitaalinen strategia

Ralf Ajalin Oy on pyrkinyt lähtemään mukaan uusiin rakennusalan digitalisoitumisen myötä tulleisiin sovelluksiin. Tunnetuin ja jo arkipäiväistynyt sovellus on maanrakennuskoneiden koneohjausmallit. Koneohjausmallin avulla rakentaminen on vähentänyt mittauksen tarvetta työmaalla ja vähentänyt aikoja, jolloin mittamiestä odotetaan työmaalle antamaan mittoja. Koneohjaus on myös lisännyt kaivantoturvallisuutta, koska apumiehen ei tarvitse mitata perinteisellä tavalla korkoa laserilla syvän kaivannon pohjalla. Koneohjausmallit ovat tulleet jäädäkseen mutta enää ei voida puhua kilpailuedusta sillä lähes kaikki merkittävät toimijat käyttävät jo niitä perusarjessaan. Yrityksen strategiana on kuitenkin tehostaa ja automatisoida koneohjausmallien kanssa työskentelyä. Koneohjausmallien ja koneiden avulla pyritään tulevaisuudessa tuottamaan enemmän ja enemmän rakentamisen aikaista laatuaineistoa sekä näin toteumatietoa. Koneohjauksessa ja siinä, että yrityksessä on osaamista itse tehdä ja muokata malleja, saadaan vielä kilpailuetua hankkeissa, jotka toteutetaan pelkästään mallin avulla ilman perinteisiä paperisia suunnitelmia. Yksi yrityksen strategioista on, että kaikkiin hankittaviin kaivinkoneisiin asennetaan 3D-koneohjausjärjestelmä.

Koneohjauksen jälkeen toinen merkittävä sovellus on ollut dronen käyttöönotto työmaatasolla. Tätä varten yritykseen on aiemmin tehty yksi opinnäytetyö ja sovellus on saatu onnistuneesti käyttöön. Dronen etuna eivät ole pelkästään valokuvaus ja videot vaan merkittävämpänä on mittaaminen ilmasta käsin. Fotogrammetriaan perustuvalla mittaus- tekniikalla saadaan kustannustehokkaasti ja turvallisesti tuotettua maastomalleja ja eri aineistoja rakentamisen tueksi. Dronet ja ilmakehuus sekä mittaaminen ovat yrityksessä vielä vain 1–2 työntekijän osaamisalueella mutta tähän on tarkoitus panostaa tulevaisuudessa lisää kouluttamalla työntekijöitä ja hankkimalla dronekalustoa. Tulevaisuudessa dronet pyritään saamaan samalla tavalla osaksi rakentamisen arkea, kuten tällä hetkellä koneohjausmallit. Koneohjausmalleilla siihen meni 5–6 vuotta, joten dronejen kohdalla voidaan olettaa menevän suunnilleen saman verran aikaa.

Uusin digitaalisen strategian tavoite on ottaa koko yrityksen omistama kalusto digitaalisen kalustonhallinnan ohjelmiston piiriin (kuva 1). Kalustonhallintaan on ollut tekniikkaa olemassa jo useita vuosia ja aikaisemmin on kokeiltu jo erästä seurantajärjestelmää mutta huonoin tuloksin. Yritys liikevaihto on kasvanut muutamassa vuodessa huomattavasti ja uutta kalustoa on hankittu paljon. Yrityksen toimintatavat ja järjestelmät eivät ole aivan pysyneet tämän kehityksen mukana mutta vielä ei ole myöhäistä luoda toimiva

järjestelmä kaluston ympärille. Digitaalinen kalustonhallinta pyritään tulevaisuudessa sulauttamaan osaksi yrityksen kalustokulujen seurantaa.



Kuva 1. Digitaalinen kalustonhallinnan ohjelmisto (Fleet auto news 2020.)

Digitalisoitumisen myötä pyritään valitsemaan yritykselle sopivia uusia toimintatapoja ja kouluttamaan henkilöstöä käyttämään uusia järjestelmiä. Parhaimmillaan järjestelmät integroituvat yhteen, toiminta automatisoituu ja välivaiheita jää pois. Esimerkkinä dronella tehtävät automaattiset kaluston inventointilennot varastoalueiden yllä ja tietojen automaattinen kirjautuminen järjestelmään. (Toimitusjohtaja T. Knaapinen, henkilökohtainen tiedonanto 16.12.2020.)

3 KALUSTONHALLINNAN DIGITALISOINTI

3.1 Yleistä

Työtä ja kalustonhallintaa riittää jatkossakin, sillä infrarakentamisen alan on ennustettu olevan 2 %:n kasvussa vuonna 2020. Näkymät ovat parantuneet, kun hallitus on tehnyt päätöksiä perusväylänpidon parannuksista (Rakennusteollisuus 2019).

Oman kaluston käyttö on lisääntyneen aliurakoinnin myötä vähentynyt ja on alettu kiinnittää huomiota siihen mitä yrityksen kannattaa omistaa. Aliurakoinnin lisääntyminen on lisännyt konevuokrausta. Ennen suuremmilla rakennusliikkeillä saattoi olla paljon omia koneita ja omia työntekijöitä. Pieni urakoitsija vuokraa koneen ja menee suuren urakoitsijan työmaalle. Pääurakoitsija puolestaan tavallisesti vuokraa vain osan koneista, kuten nostimia (Lindström 2020a).

Lähtötietojen kartoitusvaiheessa selvisi, että kalustonhallinnasta on tehty useita opinnäytetöitä. Ne on usein tehty isommille yrityksille kuin Ralf Ajalin Oy ja käsittelevät aihetta työmaatasolla tai ovat rajautuneet työkalujen seurantatekniikoihin. Tehdyt työt olivat keskittyneet asunto- ja liikerakentamisen puolelle infrarakentamisen sijaan. Tehdyt työt olivat kuitenkin laajoja ja hyvin tehtyjä, niistä sai kuitenkin hyvän kuvan siitä, mikä yleisesti alalla on tilanne.

Asiasta aiemmin tutkimusta tehneille yhteistä oli toteamus, että hyvällä kalustonhallinnalla saavutetaan säästöjä yrityksen koosta riippumatta. Kun työkoneet ja välineet saadaan töihin ajallaan ja ne ovat kunnossa ei tule turhia työkatkoja. Työvälineiden saatavuus ja liikkuvuus on koettu haasteelliseksi koska hyviä toimintamalleja ei ole tai niitä ei ole osattu ottaa oikeasti arkeen mukaan. Työkalujen etsimiseen ei haluta kuluttaa aikaa ja monilla yrityksillä onkin tahtotila laittaa asiat kuntoon. Myös alan digitalisoituminen on tunnistettu ja sitä halutaan hyödyntää tässäkin asiassa (Saira 2011 & Lindström 2020).

Myös rakennusala siis digitalisoituu, hitaasti mutta varmasti, ja erilaisia digitaalisia sovelluksia on jo paljon saatavilla (Kuva 2). Toisaalta konevuokraus on yleistynyt ja trendi on, että se yleistyy vielä lisää koska pääomaa ei haluta sitoa kaluston omistamiseen.



Kuva 2. Maanrakennuskoneiden digitaalinen seurantajärjestelmä (Hitachi 2020.)

Monet yritykset Ralf Ajalin Oy:n lisäksi ovat kirjanneet kalustoaan käsin esimerkiksi Excel-taulukoihin. Tämä menetelmä vaatii toimiakseen paljon työtä, joka menee kuitenkin hukkaan, jos listauksia ei päivitetä tai listat eivät saavuta koko organisaatiota. Kaluston saatavuuteen, tiedon puutteeseen ja yhteisen toimintamallien puutteen tuomiin haasteisiin on kehitetty lukuisia eri sovelluksia. Vaikka koko rakennusala laahaa digitalisaation häntäpäässä, niin monet yritykset ovat ottaneet jonkin digitaalisen ratkaisun käyttöönsä. Useat näistä yrityksistä ovat suuria rakennusyrityksiä, joilla kalustonhallinta hoidetaan oman rakennuskonevuokraamon kautta. Monilla suuremmilla yrityksillä on myös työntekijäresurssit, kuten kalustopäällikkö tai korjaamopäällikkö, jotka vastaavat vain kalustosta puuttumatta työmaiden päivittäiseen toteutukseen.

Tämän opinnäytetyön tilaajalla on tarve kaluston kokonaishallinnan lisäksi myös saada kaluston sisäiset laskut kohdennettua oikein tai vähintään pystyä luomaan kuukausiraportteja siitä, missä omat koneet ovat työskennelleet. Yhden työkalumerkin tai yhteen älypuhelinikäyttöliittymään sekä pelkkään paikannukseen nojaavia ohjelmistoja on markkinoilla useita, mutta ne on rajattu tästä työstä pois, koska ne eivät tarjoa kokonaisratkaisua kalustonhallintaan.

3.2 Applirent

Applirent Oy on vuonna 2017 perustettu ohjelmistoalan yritys, joka tarjoaa ratkaisuja kalustonhallinnan ja työkaluseurannan tarpeisiin. Applirentin ohjelmistot ovat useiden konevuokraamojen ja joidenkin keskisuurien infrarakennusyhtiöiden käytössä. Ohjelmis-

tojen käyttöönotto perustuu alkuvaiheen inventaarioon ja inventaariolistojen viemiseen järjestelmään. Laitteet varustetaan mobiilisti etäluettavilla tunnisteilla. Tunnistintekniikoita on useita mm. viivakoodi ja RFID sekä NFC (kuva 3). Kun vuokraamotoiminnassa, asiakkaat ovat oikeita ulkopuolisia asiakkaita, niin urakoinnissa asiakkaat voivat olla omia työmaita. Applirent on myös integroitavissa eri laskutus- ja toiminnanohjausjärjestelmiin, jolloin sisäinen laskutus ja kulujen koonti on mahdollista puoliautomaattisesti (Applirent 2020).



Kuva 3. Erilaisia seurantalaitteita (Hilti 2020.)

Applirent on vakiinnuttanut paikkansa useiden konevuokraamojen ja joidenkin isompien rakennusliikkeiden järjestelmänä. Näiden yrityksen koko liikevaihto perustuu kaluston kirjaamiseen ja seurantaan. Lisäksi näillä yrityksillä on palkkalistoilla henkilö tai henkilöitä, jotka tekevät pelkästään työtä kalustonhallinnan järjestelmällä. Ralf Ajalinilla ei ole vastaavaa resurssia käytössään eikä tämän ohjelmiston kaikki toiminnot tulisi käyttöön koska ei ole henkilöitä käyttämään niitä. Hieno ja hyvä ohjelmiston potentiaali jäisi siis käyttämättä eikä siten ole sopiva Ralf Ajalin Oy:lle.

3.3 Kiho Kalusto

Kiho Kalusto on osa isompaa toiminnanohjausjärjestelmää. Kiho Kaluston erilaisten paikantimien avulla voidaan seurata yrityksen koneita ja tuotantoajoneuvoja sekä niiden ajotapaa. Lisäksi ohjelmisto tarjoaa seurannan ja karttapaikannuksen arvokkaimmille työkaluille sekä mille tahansa mihin paikannin voidaan kiinnittää. Ohjelmistolla voidaan tehdä laskuja ja viedä niitä rajapintojen yli toiseen laskutusohjelmaan. Kihoa käyttää Suomessa yli 500 toimijaa (Kiho 2020).

Kiho on hyvä järjestelmä ja tarjoaa samaa mitä moni muukin toimija mutta ei erottunut muiden joukosta eikä siten herättänyt kiinnostusta. Kihon kanssa ei järjestetty erillistä tutustumis- tai testikäyttöä.

3.4 Adminet

Admicomin Adminet-toiminnanohjausjärjestelmä tarjoaa yrityksille mobiilia kalustonhallintaa. Työkoneille ja autoille voidaan tehdä konekortit ja niihin tallennetaan tarvittava määrä kohdekohtaista tietoa. Esimerkiksi huoltojen ajankohdat, ohjeet ja asiakirjat voivat löytyä konekorteista. Ohjelmalla voidaan myös tehdä työaikakirjauksia, raportteja ja laskutusta (Admicom 2020).

Adminet tarjosi niitä ominaisuuksia, mitä ohjelmalta haluttiinkin mutta käyttäjäkokemuksia tai tietoa rajapintojen yhdistämisestä oli vähemmän tarjolla.

3.5 Hilti On!Track

Hilti on suuri kansainvälinen käsityökalujen ja laitteiden myyntiin ja vuokraukseen keskittynyt yritys. Hilti tarjoaa kaluston hallintaa yrityksen työkaluille samalla periaatteella kuin monet muutkin kilpailijat eli erilaisia kiinnitettäviä seurantalaitteita ja älypuhelinsovelluksia. Hiltin uusi toimintamalli saattaa kuitenkin olla se, millä yhä useammin tulevaisuudessa rakennusyritykset kalustoaan hallinnoivat. Uudessa toimintamallissa yritys tekee automaailmasta tutun huoltoleasing-sopimuksen työkaluille ja maksaa työkalusta kuukausimaksua sopimuskauden loppuun asti, kauden lopussa sopimus päätetään ja laite palautuu Hiltille tai sitä voidaan jatkaa seuraavat kaksi vuotta. Sopimustyökalut on kaikki varustettu seurantalaitteilla, niiden huolloista ei tule lisäkustannuksia ja laite päivitetään aina uusimpaan malliin myös kesken sopimuskauden. (Hilti myyntiesittely 15.12.2020)

Hiltin järjestelmän etuna on helppous ja kiinteät kulut. Ralf Ajalinille tämän huoltoleasing-palvelun ei vielä ole katsottu olevan sopiva sillä yritys omistaa ja käyttää verrattain vähän käsikäyttöisiä työkaluja. On todettu, että käsityökalut on parempi omistaa ja nimetä työntekijäkohtaisiksi jolloin ne pysyvät tallessa ja kunnossa. Vuokraaminen on pitkällä aikavälillä aina myös kalliimpaa kuin omistaminen. Hiltin pelkkään laiteseurantajärjestelmään ei yritys ole halunnut lähteä, sillä kriittisimmät seurattavat laitteet ovat isoja

dieselmootoreilla varustettuja työkoneita, joista pitää pystyä lukemaan moottorin käyttötunteja ja muuta tietoa pelkän sijaintipaikannuksen lisäksi.

3.6 Mapon

Mapon on työnhallinnan ja kaluston paikannuspalvelu, joka on räätälöitävissä asiakkaan tarpeisiin:

- verottajan hyväksymä automaattinen ajopäiväkirja yrityksen ajoneuvoihin
- reaaliaikainen GPS-paikannus
- huoltomuistutukset

Mapon rakentaa helposti käytettäviä ja monipuolisia GPS-laitteita. Ohjelmiston käyttöliittymä on monipuolinen mutta ei kuitenkaan sekava. Mapon Go-sovellus laajentaa palvelun myös älypuhelimiin, joilla voidaan tehdä useimmat perustoiminnot. (Mapon 2020b.)

Maponin käyttäjiä löytyi myös Ralf Ajalinin yhteistyökumppaneista ja yrityksessä päästiin näkemään kuinka sovellus ja laitteet toimivat oikeassa käytössä.

4 YRITYKSEN NYKYTILANNE

4.1 Yleistä

Yrityksen kalustonhallinta on ennen digiaikaa perustunut ja henkilöitynyt luotettavien ja ammattimaisten työntekijöiden tietotaitoon ja muistiin. Pienillä volyyymeillä tämä toimintatapa on tietenkin toimiva ratkaisu mutta toiminnan kasvaessa muistinvarainen kalustonhallinta on todettu riittämättömäksi. Kasvettuaan yritys on alkanut luoda kalustolistoja ja yksittäisiä toimintamalleja eri asioista. Myös kone- ja laitehankintoihin on pyritty ottamaan mukaan järjestelmällisyyttä. Kalustonhallinnan tarve on tiedostettu mutta yhtenäinen toimintamalli ja järjestelmä kuitenkin puuttuvat.

4.2 Maanrakennuskoneet

Yrityksen omistamista kaivinkoneista ja kuorma-autoista ne, jotka ovat ainoastaan yhden nimetyn kuljettajan käytössä pysyvät pääsääntöisesti hyvässä kunnossa. Vakituinen ja ammattitaitoinen kuljettaja osaa ennakoida tulevia huoltoja ja tehdä perushuollot itse. Isommat huollot ja laitteeseen liittyvät hankinnat harkitaan tapauskohtaisesti kuljettajan ja kalustosta vastaavien toimihenkilöiden välillä. Huoltoja tekevät kuljettajat itse sekä merkkikohtaiset ulkopuoliset huoltomiehet.

Useat koneet ovat vailla vakituista kuljettajaa. Koneet saattavat seistä pitkiäkin aikoja käyttämättömänä varikolla ilman, että toimihenkilöillä on yleisesti tiedossa koneen kunto tai edes sijainti. Työkoneista ei ole ajantasaista yhtenäistä listausta eikä suurella osalla toimihenkilöistä ole tiedossa mitä koneita yritys omistaa. Osassa koneita on huoltokirjat ja osassa huollot kirjataan ajotietokoneeseen. Huoltojen valvontaan ei kuitenkaan ole hyvää yhteistä järjestelmää, jolla kuka tahansa toimihenkilöistä voisi tarkastaa onko työmaalle tullut huollettu tai ylipäätään kunnossa. Osa ongelmallisen seurannan kalustosta on yrityksen vanhaa mutta mukana on myös uudempia hankintoja, joista vielä maksetaan poistoja.

4.3 Pienkoneet

Pienkoneet kuten maantiivistäjät, taso- ja putkilaserit, aggregaatit ja kompressorit on usein hankittu projektin tarpeisiin ja ovat muokkaantuneet osittain työryhmäkohtaisiksi. Nämä laitteet pysyvät vaihtelevasti toimintakuntoisina riippuen työntekijöiden valppaudesta ja taitotasosta huoltojen suhteen. Haasteena on työmaalta toiselle liikkuvan koneen huoltojen kirjaaminen sekä niiden varsinainen toteutus. Tieto koneen kunnosta, tehdyistä huolloista ja sijainnista liikkuu työnjohdon ja työntekijöiden välillä lähinnä puhe- ja viestintävälineiden kautta. Huoltoihin ja korjauksiin ei ole mitään dokumentaatiota tai systeemiä.

4.4 Työmaatilat

Yrityksen työmaatoimistoina ja neuvottelutiloina käytettävät parakit on lähes kaikki ostettu käytettynä, ja monet ovat käyttökänsä päässä tai peruskunnostuksen tarpeessa. Huonon kuntoon ne ovat päässeet osittain virheellisen varastoinnin ja vääränlaisten nostojen tai siirtojen takia. Yrityksellä ei ole ollut omaa osaamista työmaatilojen kunnostukseen eikä niitä ole ulkopuolisin voimin kunnostettu.

Merikontteja käytetään työmaiden varastotiloina. Niissä säilytetään, työmaasta riippuen erilaisia työn suorittamiseen käytettäviä tarvikkeita ja työkaluja. Monia yrityksen käsityökaluja säilytetään konteissa ja ne siirtyvät työnjohtajan mukana työmaalta toiselle. Työmaatiloihin on lisätty tunnistetiedot ja tilat on listattu vuonna 2016 mutta listaa ei ole päivitetty tai tunnisteita lisätty sen jälkeen.

4.5 Henkilöstön ajoneuvot

Osalle vakituisista työntekijöistä on hankittu pakettiauto. Usein auto on hankittu henkilölle, jolla on myös nimetty työkone vastuullaan tai työ edellyttää työkalujen tai tarvikkeiden jatkuvaa kuljettamista. Auto on myös joissain tapauksissa hankittu uudelle työntekijälle, kun hän on sitä työhönottohaastattelussa vaatinut. Noin puolella työntekijöistä on työmatkakäytössä yrityksen omistama auto. Toimihenkilöistä suurin osa kulkee työmaalle omalla autolla. Henkilöstön ajoneuvojen hankintaan ei ole selkeää toimintamallia. Autojen ikä ja kunto vaihtelevat työntekijäkohtaisesti. Autojen kuluista ja tiedoista ei ole toimivaa seuranta-a, jolloin auton hankintoihin tai vaihtoihin liittyvistä asioista ei ole kaikkia

faktoja käytössä ja päätöksiä joudutaan usein tekemään tunnepohjalta ilman suunnitelmaa.

4.6 Varusteet, laitteet ja tarvikkeet

Yritys on tehnyt työmaakohtaisia hankintoja, mikäli on todettu, että vuokraaminen tulisi kalliimmaksi kuin tavaran ostaminen. Tämän kaltaisia hankintoja ovat esimerkiksi sääsuojat, rakennustelineet ja valumuotit. Näiden kasaaminen ja ylläpito vaatii erikoisosamista, jota yrityksen sisällä on vain harvoilla. Näitä tarvikkeita ovat käyttäneet pääasiassa aliurakoitsijat, jolloin kuljetus ja varastointi jäävät Ralf Ajalin Oy:n vastuulle. Varastoinnille ei ole selkeää paikkaa tai ohjeistusta. Huolto-ohjeita ei ole.

Yrityksellä ei ole ajantasaista ja saavutettavaa listausta teline-, muotti-, ja sääsuojakalustosta. Lisäksi yritys omistaa laadunvalvontaan liittyviä laitteita sekä mittareita, jotka ovat näennäisesti nimettyjä mutta hyödyntäminen yli työmaarajojen on hankalaa koska tietoa kalustosta ei saada liikkumaan kunnolla.

Yhtenä haasteena on eri laitteiden vuosittaisten tarkastusten ja katsastusten hoitaminen ajallaan. Kun esimerkiksi peräkärriä, mittalaitteita tai nostimia liikutellaan työmaalta toiselle, saattavat katsastukset tai kalibroinnit unohtua kun ei tiedetä koska kyseiset toimenpiteet on viimeksi tehty tai koska ne on määrä tehdä seuraavaksi. Tästä seuraa pahimmillaan auton tai laitteen käyttökieltoon asettaminen tai vahinkotilanteessa kaiken vastuun siirtyminen yritykselle.

4.7 Varastoalue

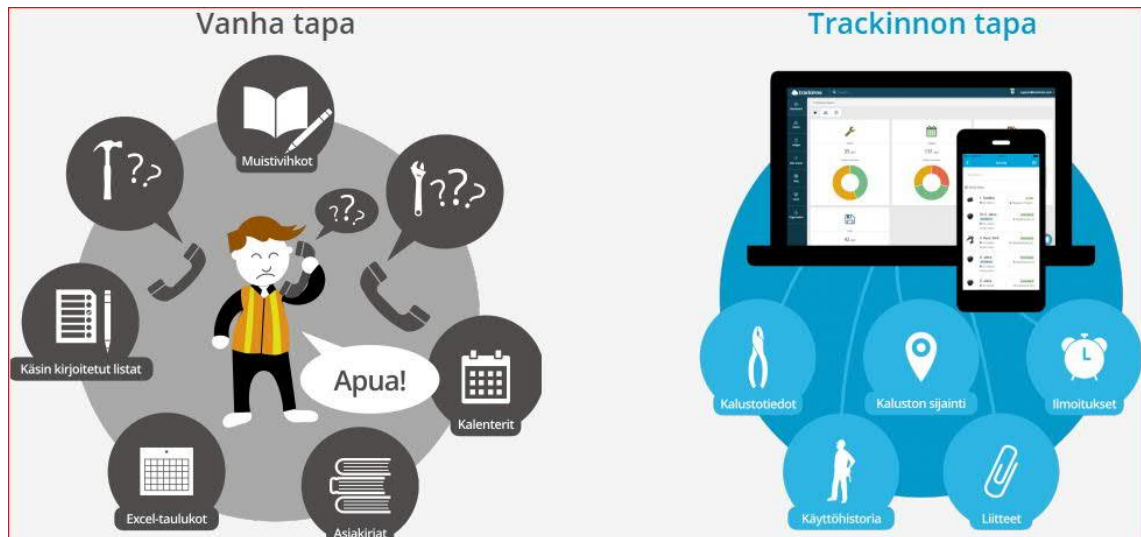
Yrityksen varastoalue sijaitsee projektien toiminnan kannalta melko keskeisellä paikalla Raaseporissa, Karjaalla. Varastoalue on osa Ralf Ajalin Oy:n maa-aineksen jalostukseen ja myyntiin tarkoitettua aluetta. Käytännössä projektirakentamisen tarvikkeiden varastointiin on varattu n. 1 Ha:n kokoinen murskepintainen kenttä. Alueella varastoidaan liikenteenohjauslaitteita, palkkeja, pontteja, työmaiden ylijäämätavaraa, kaivoja, putkia ja muita infrarakentamiseen käytettäviä tarvikkeita. Aluetta hoidetaan ja ylläpidetään projektiluontoisesti ja sinne lähetetään työntekijöitä siivoamaan aina tarvittaessa ja jos ei ole muuta työtä tarjolla.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tutkimus ja kartoitusvaiheen jälkeen Ralf Ajalinilla on alettu luomaan toimintaohjeita niihin kalustonhallinnan osa-alueisiin, joissa on ollut räikeimpiä puutteita tai joiden toimimattomuudesta on koitunut suoranaisia taloudellisia tappioita. Toimintaohjetta on viety sykäyksittäin eteenpäin kirjoittamalla auki eri tehtävänkuvauksia ja tekemällä ohjekortteja.

Yritys on myös saanut ohjelmistoesittelyjä eri toimittajilta ja saanut luotua tarkemman käsityksen siitä, mitä yrityksessä kalustonhallinnalta halutaan ja mikä voisi olla yrityksen oma tapa päästä tavoitteisiin. Yksi tärkeimmistä huomioista yrityksessä on ollut tarve ottaa kalustonhallinnan työkaluksi digitaalinen sovellus (kuva 4). Näin syrjäytetään muistinvaraisuus toiminnoissa. Yrityksessä on todettu, että kalusto pitää saada digitaalisen järjestelmän piiriin ja tehdä kone- ja laitekohtaisia kortteja seuraavalla toimintatavalla:

- laitteen tai koneen hankinta
- luodaan digitaalinen kansio tai "konekortti" kalustonhallintajärjestelmään
- tallennetaan konekorttiin tuotetiedot, takuutiedot, huoltokirjat yms
- tuodaan konekorttiin automaattiset sähköpostimuistutukset esimerkiksi määräaikaishuolloista tai katsastuksista; sähköpostimuistutukset lähtevät automaattisesti koneen kuljettajalle ja kalustosta vastaaville henkilöille
- luodaan myös kuittaus- ja muistiinpanotyökalu suoritetuista huolloista ja tarkastuksista
- määritetään laitteen tai koneen seuranta halutulla tavalla erilaisten anturien avulla, ja näin tiedetäänlaitteiden ja koneiden sijainti, käyttötunnit, nestetasot yms.



Kuva 4. Trackinno-kalustonseurantajärjestelmä (Trackinno 2020.)

Erilaisten ohjelmistoesittelyjen ja asiakaskertomusten jälkeen yritys on päättänyt ottaa testikäyttöön työn ja kalustonseurantaan suunnatun sovelluksen. Yritys koki, että täydelliselle uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle ei ole tarvetta eikä siitä saataisi kaikkea hyötyä, koska ohjelmiston käyttöön ei ole resursseja. Lisäksi yrityksellä on jo käytössä muutamia laskutukseen, ennustamiseen ja muun muassa koneohjaukseen käytettäviä järjestelmiä. Kalustonhallinnan sovellukselta haluttiin pelkän seurannan lisäksi kuitenkin muokattavuutta, konekortteja ja hälytyksiä. Myös raportointitoiminto haluttiin mukaan järjestelmään. Vaikka muutama ohjelmisto oli vakuuttava ja oli toiminut muiden käytössä, koettiin ne yritykset toiminnaltaan isommiksi ja erilaisiksi kuin Ralf Ajalin, että niiden ei uskottu sopivan yrityksen todelliseen tarpeeseen. Sovellukseksi valikoitui Mapon-seurantajärjestelmä, johon testivaiheessa luodaan konekortit yrityksen arvokkaimmista koneista ja laitteista.

Testivaiheen aikana pyritään määrittämään tarkemmin seuraavat asiat:

- Mitä kaikkia laitteita halutaan seurata ja millä tarkkuudella?
- Minkälaisia ja miten tarkkoja raportteja yritys tarvitsee sisäisten konekulujen seurannan tueksi?
- Minkälaista lisäarvoa kalustonhallinnan sovellus tuo yritykselle ja osataanko tai pystytäänkö sitä hyödyntämään niin, että siitä on hyötyä myös taloudellisessa mielessä?

Aikaisemmin tämän opinnäytetyön johdannossa esiteltyjen kalustonhallinnan haasteisiin on yritys siis saamassa helpotuksia. Kuitenkaan paraskaan järjestelmä ei toimi ilman ihmistä siinä välissä ja tulevaisuudessa onkin tärkeää pystyä määrittämään ja luomaan resurssit, jotka järjestelmää käyttävät ja päivittävät.

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uusi toimintatapakulttuuri kalustonhallinnan ympärille. Näihin tavoitteisiin on osittain päästy tai ainakin niihin ollaan matkalla. Kalustonhallinnan ohjeistus on kirjoitettu ja ohjekortteja tehdään aina tarpeen mukaan. Ohjeistuksen kirjallisen osuuden jalkauttaminen on hidas prosessi ja sisältöön saattaa tulla isoja päivityksiä vuosien varrella. Yhdessä kalustonhallinnan digitaalisen järjestelmän kanssa ohjeistus antaa kuitenkin suunnan toimintatapakulttuurille, jota yrityksessä halutaan noudattaa.

Tätä opinnäytetyötä tehtiin työn ohessa vaihteittain ja tilanne kalustonhallinnan osalta eli ja meni eteenpäin koko ajan. Työ on tilannekatsaus yrityksen tilanteeseen opinnäytetyöntekohetkellä. Lisäksi yritys sai tutkimuksellisen pohjan ja työn tekijä paljon lisää uutta oppia erilaisista kalustonhallinnan mahdollisuuksista. Työ uuden toimintatapakulttuurin luomiseksi jatkuu tulevaisuudessa, kunnes siitä on tullut uusi tapa, jota yritys yhtenäisesti noudattaa. Ohjeistuksia päivitetään sitä mukaa, kun uusia toimintamalleja ja järjestelmiä otetaan käyttöön.

LÄHTEET

Admicom 2020. Adminet toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 8.3.2020 <https://www.admicom.fi/palvelukokonaisuus/ohjelmistopalvelut/projektit/kalustonhallinta/#kalustonhallinta>.

Applirent 2020. Applirent TK kalustonhallintajärjestelmä. Viitattu 8.3.2020 <https://applirent.com/applirent-kalustonhallinta/>.

Chevinfleet 2020. What is fleet management. Viitattu 27.12.2020 <https://www.chevinfleet.com/au/news/what-is-fleet-management-software/>.

Erlaisia tunnisteita. Hilti 2020. Viitattu 27.12.2020 <https://www.hilti.fi/content/hilti/E1/FI/fi/services/tool-services/on-track/how-it-works.html>.

Fleet auto news 2020. What is the role of a fleet management organization in telematics. Viitattu 27.12.2020 <https://fleetautonews.com.au/what-is-the-role-of-a-fleet-management-organisation-in-telematics/>.

Hilti 2020. Viitattu 27.12.2020 <https://www.hilti.fi>.

Kanniainen, M. 2018. RPAS-mittaus infrarakentamisessa. Opinnäytetyö. Rakennettu ympäristö. Lepaa: Hämeen ammattikorkeakoulu. Viitattu 27.12.2020 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018123022919>.

Kiho 2020. Kiho Kalusto-kalustohallinta. Viitattu 8.3.2020 <https://www.kiho.fi/kiho-kalusto/>.

Kirjanpitolaki. Viitattu 27.12.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336#L1P8>.

Lindström, T. 2020. RAKENNUSLIIKKEEN KALUSTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN. Opin- näytetyö. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.3.2020 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/279726/Lindstr%c3%b6m_Teemu.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Lindström, T. 2020a. RAKENNUSLIIKKEEN KALUSTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN. Opin- näytetyö. Rakennustekniikka. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Viitattu 8.3.2020 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/279726/Lindstr%c3%b6m_Teemu.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Maanrakennuskoneiden digitaalinen seurantajärjestelmä. Hitachi 2020. Hitachi makes fleet management easier. Viitattu 27.12.2020 <https://www.hitachicm.eu/news/hitachi-makes-fleet-management-easier/>.

Mapon 2020a. Mapon Mapon kalustonseurantajärjestelmä. Viitattu 22.8.2020 <https://www.mapon.com/fi/tuotteet/mapon-pro>.

Mapon 2020b. Mapon kalustonseurantajärjestelmä. Viitattu 22.8.2020 <https://www.mapon.com/fi/tuotteet/mapon-pro>.

Novatron 2020. Suomalainen koneohjausjärjestelmä. Viitattu 27.12.2020 <https://www.novatron.fi>.

Rakennusteollisuus. Syksyn 2019 suhdannekatsaus. Ennuste vuosille 2019-2020. Viitattu 8.3.2020 https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/suhdanteet-ja-tilastot/suhdannekatsaukset/2019/syksy/tiivistelma_rakennusteollisuus-rt-ennuste-2019-2020.pdf.

RALA 2020. Rakentamisen laatu RALA ry. Tietoa RALASTA. Viitattu 27.12.2020 <https://www.rala.fi/tietoa-ralasta/tietoa-ralasta/>.

Saira, V. 2011. Työmaan kalustonhallinta ja -kunnossapito. Mestarityö, Metropolia ammatti-korkeakoulu. Viitattu 8.3.2020 <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/35291/Työmaan%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

SFS 2020. Suomen standarsoimisliitto SFS RY. Tutustu standardeihin. ISO 9000 Laadunhallinnan standardisarja. Viitattu 27.12.2020 <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-9000-laadunhallinnan-standardisarja/>.

Trackinno-kalustonseurantajärjestelmä. Viitattu 27.12.2020 <https://trackinno.com/fi/kalustonhallinta/>.

VA. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä. Viitattu 27.12.2020 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403>.