

**HUSQVARNA FLEET SERVICE™ -PALVELUN HYÖDYNTÄMINEN  
VIHERALUEIDEN YLLÄPIDON TYÖNJOHDON TYÖKALUNA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Lepaa, rakennettu ympäristö

kevät, 2019

Mari Miettinen

Rakennettu ympäristö  
Lepaa

---

<b>Tekijä</b>	Mari Miettinen	<b>Vuosi</b> 2019
<b>Työn nimi</b>	Husqvarna Fleet Service™ -palvelun hyödyntäminen viheralueiden ylläpidon työnjohdon työkaluna	
<b>Työn ohjaaja</b>	Hannu Äystö	

---

## TIIVISTELMÄ

Teknologian kehittyminen etenee huimaa vauhtia nykypäivänä kaikenlaisissa seurantajärjestelmissä, älypuhelimissa sekä muissa teknologioissa.

Sähköinen ja pilvipalveluun viety seuranta vähentää paperilla ja muun muassa Excel-taulukoissa tehtyä seuranta ja nopeuttaa tiedonkulkua eri tahoille. Älylaitteilla, anturien välityksellä pilveen tallennettu data helpottaa datan kirjaamista ja data pysyy paremmin tallessa kuin paperilla. Inhimilliset virheet vähenevät ja raportointi helpottuu ja antaa luotettavampaa tietoa.

Työn tilaajana on Oy Husqvarna Ab. Yrityksen kotipaikka on Helsinki. Oy Husqvarna Ab toimii Suomessa laitemaahantuoja ja on tiiviissä yhteistyössä jälleenmyyjien kanssa kotimaassamme. Jälleenmyyjien sekä Husqvarnan välittömiin asiakaskontakteihin ja -kohtaamisiin toiveena on ollut saada suomalaisilta käyttäjäyrityksiltä ja -yksiköiltä käytännön kokemuspohjaa Husqvarna Fleet Service™ -palvelun käytöstä työnjohdon apuna ja työkaluna. Työn aihe tuli käsittelyyn kesäkuussa 2018 tilaajan aloitteesta.

Tuloksista saatiin jaoteltua tarkkaa tietoa valikoidun kaluston käyttöasteesta ajalla 18.06.2018 – 24.11.2018 sekä Hämeenlinnan kaupungin viheralueiden ylläpidon yksikössä että Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan yksikössä. Kalustoon asennettujen antureiden avulla kerättiin Husqvarna Gateway -sovelluksen välityksellä Husqvarna Fleet Service™ -palveluun dataa, ja tätä dataa voitiin hyödyntää muun muassa konekannan huoltosyörien ja inventaarion seurannassa ajantasaisesti sekä kokonaisvaltaisessa kalustonhallinnassa ja tulevien töiden resurssien suunnittelussa.

**Avainsanat** esineiden internet (IoT), pilvipalvelu, kalustoseuranta, kaluston käyttöaste

**Sivut** 44 sivua, joista liitteitä 2 sivua

Degree Programme in Landscape Design and Construction  
Lepaa

---

<b>Author</b>	Mari Miettinen	<b>Year</b> 2019
<b>Subject</b>	Husqvarna Fleet Service™ utilization as a tool for supervision of the maintenance of green areas	
<b>Supervisor</b>	Hannu Äystö	

---

ABSTRACT

The advancement of technology is progressing at a tremendous pace in all kinds of tracking systems, as smartphones and other technologies. Electronic cloud tracking reduces the amount of paper in the office and reduces also the monitoring in Excel tables. The cloud tracking speeds up the communication between different levels in the organization. With the smart devices and the sensors the data stored in the cloud makes the data storing easier and the data stays more secure than data written by hand. Human errors are reduced and the reporting is easier and more reliable.

The work is commissioned by Oy Husqvarna Ab. The location of the company is Helsinki. Oy Husqvarna Ab operates in Finland as an on-site supplier and cooperates closely with retailers in our country. The retailers and Husqvarna's immediate customer contacts have hoped for to provide the hands-on experience of using Husqvarna Fleet Service™ as a tool for the management from Finnish user companies and business units. The subject of the work was discussed in June 2018 at the initiative of the commissioner.

The results provided detailed information on the utilization rate of selected equipment during the period 18.06.2018 - 24.11.2018 in the Hämeenlinna City unit of maintenance of green areas and in Lepaa Unit of Häme University of Applied Sciences.

Husqvarna Fleet Service™ data was collected through Husqvarna Gateway application using sensors installed in the vehicles. This data could be utilized among others to keep track of the fleet maintenance cycles and inventory as well as in the comprehensive fleet management and the future work of the resource planning.

**Keywords** Internet of things (IoT), cloud service, fleet tracking, fleet utilization rate

**Pages** 44 pages including appendices 2 pages

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 HUSQVARNA, MONIOSAAJA MAAILMANLAAJUISESTI .....	2
3 DIGITALISAATIO ON MAHDOLLISUUS - ESINEIDEN INTERNET JA PILVIPALVELUT ...	3
2.1 Esineiden internet .....	4
2.2 Pilvipalvelut nyt ja tulevaisuudessa.....	5
4 HUSQVARNA FLEET SERVICE™ -PALVELUN ELEMENTIT .....	6
4.1 Anturit.....	7
4.2 Husqvarna Gateway -sovellus .....	10
4.3 Husqvarna Fleet Service™ -palvelu (työpöytä).....	11
4.3.1 Käyttäjien määrittely .....	12
4.3.2 Kalustonhallinta ja -ohjaus .....	13
4.3.3 Huoltoilmoitukset ja ennakoiva huolto.....	14
4.3.4 Häiriöilmoitukset .....	17
4.3.5 Raportit ja jatkuvasti kehittyvä data .....	18
4.4 Henkilötagit .....	19
4.5 Apuvälineenä Husqvarna Automower® Connect -sovellus.....	20
4.6 Husqvarna Fleet Service™ -palvelun kustannuksista lyhyesti .....	20
5 RESURSSIENHALLINTA HUSQVARNA FLEET SERVICE™N AVULLA .....	21
5.1 Tietojen keruu ja laki yksityisyyden suojasta työelämässä .....	23
5.2 Muutoksen johtaminen organisaatiossa .....	25
6 TUTKIMUSKOHDDE, -MENETELMÄ JA VAIHEET .....	27
7 KERÄTTY DATA JA TULOKSET .....	29
7.1 Kerätyn datan hyödynnettävyys ja käyttökokemuksia .....	34
7.2 Käytännön haasteita.....	35
8 POHDINTAA .....	36
LÄHTEET.....	40

## Liitteet

- Liite 1 Kalustolistaus yksiköittäin tutkimuksessa mukana olleista koneista
- Liite 2 Hiilijalanjätkilaskurin kaavat



## 1 JOHDANTO

”Vahvin laji ei jää eloon eikä myöskään älykkäin vaan se, joka on joustavin reagoimaan muutoksiin.” (Darwin C.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on määrittää Husqvarna Fleet Service™ -palvelun edut ja hyödyt viheralan kaluston ja resurssien seurannassa sekä raportoinnissa. Opinnäytetyö vastaa tutkimuskysymyksiin, miten Husqvarna Fleet Service™ -palvelu auttaa työnjohtoa ohjaamaan ja toteuttamaan työn-teen ja resurssit tehokkaasti sekä seuraamaan yrityksen koko konekantaan ja millaista tietoa Husqvarna Fleet Service™ tarjoaa työnjohdon avuksi ja miten tätä tietoa voidaan hyödyntää käytännön suunnittelussa ja raportoinnissa?

Tilaaja ja sen potentiaaliset asiakkaat kaipaavat asiakaskohtaisia kokemuksia Suomesta, miten Husqvarna Fleet Service™ -järjestelmä palvelee käytännön työssä. Käytännön kokemukset antavat paremmin tukea ymmärtää ja luottaa palvelun tarjoamiin tuloksiin arjen työkaluna. Tämä taas osaltaan lisää ja helpottaa asiakkaita tekemään hankintapäätöksiä ja saamaan helpotusta tulevaisuuden suunnitteluun.

Robottiikan ja digitalisaation lisääntyminen ja kehittyminen valtaavat voimakkaasti tulevaisuudessa myös viheralaa ja sen kaikkia osa-alueita, ja tämän takia alan kaluston- ja järjestelmätoimittajien on seurattava toimituksissaan ja innovoinnissaan jatkuvasti muutoksia ja kehitettävä ja tuotava markkinoille uusia tarjoamia alan ammattilaisille. Enenevässä määrin pyritään siihen, että seuranta ja toiminnanohjaus tehdään sähköisesti ja useammin pilvipalveluiden kautta.

Väärät tulkinnat ja arvaukset tulevasta voivat saattaa yrityksen suuntaamaan voimavaroja väärin kohteisiin ja saatetaan ajautua umpikujaan taloudellisesti. Mitä paremmin voidaan tulkita mahdolliset tulevat tarpeet ja mitä täsmällisempää dataa saadaan nykyisestä tilanteesta, sitä tarkempaa kokonaiskuvaa saadaan muodostettua tulevien kausien suunnitteluun. Uhkat ja mahdollisuudet pitää tunnistaa ja ennakoida eli analysoida historiaa ja nykytilanteesta kerättyä dataa ja tätä kautta todentaa haasteet ja ongelmat. Varmuutta ei voida täysin koskaan saada, mutta mitä tarkempaa ja mitä laadukkaampaa dataa saadaan, sitä tarkempia suunnitelmia ja näkemyksiä voidaan muodostaa. Kun dataa on riittävän paljon ja riittävän monipuolisesti, voidaan sitä hyödyntää merkityksellisemmin, ja kun käytössä on vielä hyvät, omaksu- mista helpottavat visualisointimahdollisuudet (kaaviot, raportit yms.), saadaan kerätystä datasta paras hyöty nopeasti analysoitavassa muodossa. (Salo, 2013, s. 136 – 138)



## 2 HUSQVARNA, MONIOSAAJA MAAILMANLAAJUISESTI

Oy Husqvarna Ab on innovatiivinen yritys ja pyrkii tehokkuuteen työprosesseissa sekä ekonomisesti että ekologisesti, ja on yksi maailman suurimmista metsä-, puisto- ja puutarhakäyttöön tarkoitettujen pienkoneiden valmistajista. Oy Husqvarna Ab on osa maailmanlaajuisista Husqvarna-konsernia ja maahantuo ja markkinoi tuotteita muun muassa Husqvarna-, Jonsered-, Klippo-, Gardena- ja McCulloch -tuotemerkeillä. Myyntiä tehdään yli 100 maassa (kuva 1) ja monessa tuotekategoriassa, ja Husqvarna-konserni on globaalisti johtavassa markkina-asemassa tällä hetkellä.



Kuva 1. Husqvarna -konsernin globaali läsnäolo maailmalla (PowerPointesitys) (Kuivamäki, 2018a)

Yritys on listattu Tukholman pörssiin ja työntekijöitä sillä on noin 13 000 henkilöä 40 maassa. Oy Husqvarna Ab Suomessa työllistää tällä hetkellä 40 henkilöä. Jälleenmyyjä Suomessa on yhteensä noin 1000. Oy Husqvarna Ab:n liikevaihto oli 57 miljoonaa euroa vuonna 2017. Yrityksellä on yli 325 vuoden kokemus ja historia alalla. (Kuivamäki, 2018b)

Oy Husqvarna Ab vastaa asiakkaidensa muuttuviin tarpeisiin ja odotuksiin niin robotiikan kuin akku- ja sähkötekniikan alalla huomioiden samalla ekonominen ja ekologisen näkökulman vähentäen mahdollisuuksien mukaan päästöjä ja lisäten näin ympäristön hyvinvointia. Tämä taas vastaa nykypäivän maailmanlaajuisen ilmastopimuksen vaateisiin osaltaan. Tähän vastataan muun muassa sijoittamalla suurempia tuotantokapasiteetteja paikan päälle, missä tuotteita markkinoille liikkuu eniten, jotta saadaan kuljetusten aiheuttamien päästöjen vähennyksiä aikaan tehokkaammin.

Kestävän kehityksen suuntaviivat sanelevat pitkälti yrityksen uusien innovaatioiden markkinoille ryntäystä. Suurimpia haasteita, joihin halutaan vastata, on muun muassa se, että halutaan rakentaa pitempiä ja määrätietoisempia

yhteistyömalleja asiakkaiden ja yhteistyökumppanien kanssa ja toimia suunnannäyttäjänä toimialan turvallisuudessa läpi koko ketjun sekä sitoutua ympäristöön ja luoda positiivisia muutoksia alalle. Tulevaisuudessa keskitytään tuotteiden elinkaaren pidentämiseen, tuodaan esille digitaaliset mahdollisuudet nyt ja tulevaisuudessa alalla ja panostetaan akkutuotteiden kehittelyyn jatkossa entistä enemmän. Nämä ovat tällä hetkellä trendejä, joihin panostetaan markkinoilla. Oy Husqvarna Ab yhdistää tuotteissaan tehokkuuden sekä hyvän suorituskyvyn tinkimättä kuitenkaan käytettävyydestä ja turvallisuudesta. (Kuivamäki, 2018c)

### **3 DIGITALISAATIO ON MAHDOLLISUUS - ESINEIDEN INTERNET JA PILVIPALVELUT**

Innovaattorin oppaassa (Leppälä, 2014, s. 47) puhutaan nk. Elämystuotteiden aikakaudesta. 2000-luvulla eläessämme tuotteet, ja varsinkin palvelut, ovat entistä tärkeämpiä ja kuluttajien ja yritysten suosiosta kilpaillaan eri tahoilta. Digitaaliset sisällöt ja erilaiset ohjelmistot sekä internet ja pilvipalveluiden mukanaan tuomat mahdollisuudet integroivat palvelut ja tuotteet käyttäjien osallistumiskokemuksiksi. Kokemukset ovat sitä positiivisempia, mitä nopeammin, tehokkaammin ja läpinäkyvämmiin kaikki toimii. Avainasioita ovat nopeus ja helppous nykyajan tiedonhallinnassa.

Maailma muuttuu vauhdilla, ja vanhoilla tuotteilla ja palveluilla ei ole enää kilpailukykyä. Kilpailukykyyn vaikuttavat perinteiset kohteet eivät ole enää itsestään selviä. Kaikilla aloilla kohdataan vauhdilla kehittyvä tietotekniikka ja perinteiset ratkaisut sulautuvat täysin uusiksi kokonaisuuksiksi. Tämä on enemmänkin mahdollisuus kuin uhka. Mahdollisuus on se, että jouhevasti hyödynnämme perinteisen alan osaamisemme ja yhdistämme sen tietotekniikkaan. Tälle vallankumoukselle on annettu monta nimeä, kuten digitalisaatio, IoT tai esineiden internet. Uusi lähestymistapa on modernin tietotekniikan välineiden hyödyntämistä niin, että siitä voidaan saavuttaa konkreettista lisäarvoa. (Collin & Saarelainen, 2016, s. 9 – 11)

Datan avulla saadaan aikaan toiminnan kannattavuutta ja tehokkuutta parantavia ratkaisuja. Seuraamalla kulutusta, käyttöastetta ja muita vastaavia mittareita, voidaan pienentää esimerkiksi toimintaan sitoutunutta pääomaa sekä vähentää laitehävikkiä ja turhaa ja vanhaa, huonokuntoista kalustoa. Näin parannetaan liiketoiminnan tunnuslukuja ja pienennetään toimintaan liittyvää taloudellista riskiä.

Puhutaan myös Big Datasta. Immo Salon (Salo, 2013) määritelmän mukaan Big Data tarkoittaa kahta asiaa: toisaalta datan määrän valtavan nopeaa kas-

vua ja toisaalta teknologioita, joilla kasvavasta ja monimuotoistuvasta datasta pyritään jalostamaan arvokasta tietoa ja ymmärrystä yrityksen toimintaan.

## 2.1 Esineiden internet

Internet of Things, IoT, on suomennettuna tavaroiden, asioiden ja esineiden internet. Käsitteellä viitataan ilmiöön, jossa maailmanlaajuiseen tietoverkkoon kytketään laitteita. Kytkettävien laitteiden määrä kasvaa huimaa vauhtia vuodesta toiseen. Tämä ilmiö ei ole uhka vaan mahdollisuus, joka tarjoaa hyötyjä yrityksille nyt ja tulevaisuudessa enenevässä määrin. Erinäisistä verkkoon liitetystä laitteista ja esineistä niihin asennetuista sensoreista saadaan dataa, joka on saatavana pilvipalvelusta käyttöliittymien avulla hyötykäyttöön. Dataa voidaan näin tallettaa myöhempää käyttöä varten ja visualisoida kaavioiden ja kuvien avulla ja analysoida. (Salo, 2013, s. 12 – 14)

Esineiden internetillä, jota toisinaan kutsutaan myös nimityksellä Teollinen internet, ei niinkään aina määritellä vain teknologiaa vaan kokonaisia innovaatioita, joita voivat olla esimerkiksi sensorit ja erilaiset sisäänrakennetut järjestelmät. Tämä muuttaa 'esineitä' tai 'asioita', jotta niistä tulisi osaa suurempaa verkkoa ja jotta seuranta ja hallinta olisi mahdollista myös etänä. Esineiden internetin merkitys tulevaisuudessa tulee korostumaan entistä enemmän. On arvioitu, että vuoteen 2020 mennessä maailmassa olisi noin 50 miljardia verkkoon yhteydessä olevaa laitetta. (Taulukko 1.) (Paukku, 2013, s. 123)

Taulukko 1. Kytkeydymme osaksi verkkoa (Paukku, 2013, s. 123)

Verkkoon liitettyjä laitteita on jo enemmän kuin maailmassa ihmisiä. Tosin valtaosa niistä on länsimaissa.

	2003	2010	2015	2020
<b>Maailman väestö- määrä (miljardia)</b>	6,3	6,8	7,2	7,6
<b>Verkkoon liitetyt laitteet (miljardia)</b>	0,5	12,5	25	50
<b>Kytkeytyjä laitteita ihmistä kohti</b>	0,08	1,84	3,47	6,58

Lähde: Cisco IBSG April 2011 / [www.futuristspeaker.com](http://www.futuristspeaker.com)

Erilaisen kaluston huoltotarvetta ja käyttöä voidaan seurata IoT-järjestelmillä. Tällöin voidaan seurata vaikkapa taloudellista ajoa, vikailmoituksia,

käyttöastetta ja työmääriä. Näin voidaan määrittää optimaalinen kalusto ja ohjata työntekijöitä turvallisen ja taloudellisen työskentelytavan oppimiseen. Myös ympäristöön liittyviä asioita, kuten päästöjä, voidaan seurata ja raportoida. (Logistiikan maailma, n.d.)

Digitaalisessa maailmassa käyttöliittymänä toimii monesti älypuhelin tai jokin muu mobiililaitte. Moni ajattelee, että tämä tuntuu oudolta, täysin futuristiselta, mutta nyt jo todellinen ja digitaalinen maailma sekoittuvat keskenään ja lähitulevaisuus tuo useampien ulottuville jonkin digitaalisen laitteen kautta melkein koko maailman selaimelle. Tämä uusi ajattelu muuttaa myös monen yrityksen toimintatapoja (Salmenkivi, 2012, s. 35 – 39)

## 2.2 Pilvipalvelut nyt ja tulevaisuudessa

Koskinen (2017) on opinnäytetyössään tuonut pilvipalvelun määritelmän hyvin esiin. Pilvipalvelut ovat internetin kautta saatuja kapasiteettipalveluja ja sovelluksia. Pilvipalvelussa olevat ohjelmat ja tiedostot eivät sijaitse omalla päätelaitteella tai yrityksen palvelimilla eivätkä näin ollen syö tallennustilaa. Tiedostoihin ja ohjelmiin pääsee käsiksi melkein millä laitteella tahansa missä päin maailmaa tahansa. Tarvitaan vain internetyhteys. Pilvipalvelussa kaikki on turvassa. Jos yrityksessä päätelaite rikkoutuu, ei dataa menetetä, vaan ne löytyvät pilvestä. Pilvipalveluun voi kirjautua käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Kun tiedostot ja ohjelmat ovat pilvipalvelussa, kaikki, joilla on käyttöoikeus tiedostoihin, pääsevät niitä tarkastelemaan.

Pilvipalvelu korvaa kiintolevyjä ja koostuu datakeskuksista. Datakeskukset ovat paikkoja, missä sijaitsee tuhansia palvelimia ja tietokoneita. Laitteet tallentavat ja siirtävät valtavia tietomääriä joka puolelle maailmaa. Pilvipalvelussa tehdyt laskennat ja muut palvelut ovat pitkällä tähtäimellä edullisempia ja ympäristöystävällisempiä kuin tietokoneella tehtävä laskenta, ja se on laiteriippumatonta eli jopa älypuhelimilla voi dataa pyörittää. Pilvipalvelua käytettäessä säästytään erillisiltä ohjelma-asennuksilta. (Pauku, 2013, s. 112 – 117)

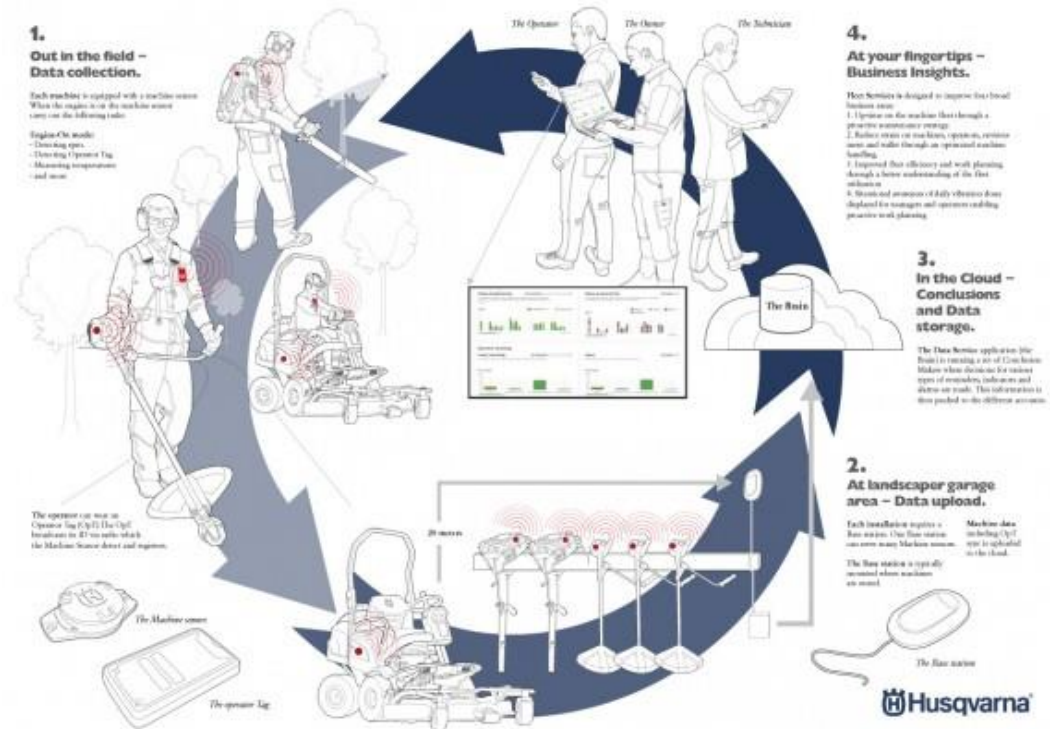
Antureiden avulla kerätty data tallennetaan pilvipalveluun. Pilvipalvelun suurin etu on todella edullinen valtava tallennustila. Yritys voi kerätä hurjat määrät dataa, yhdistää sen ja analysoida kokonaisuutta ja muuttaa tämän analysoidun datan lisäarvoksi. Kun saadaan paljon dataa, saadaan myös asioista ja tekemisistä informaatiota laajemmin. Kun informaatiota on entistä enemmän, tietämys asioista kasvaa. Kun on tietämystä kokonaisuudesta, tuottaa se myös paremmin ymmärrystä asioiden yhteyksiin. (Salo, 2013, s. 143)

Pilvipalveluiden ympäristöhyötynä on se, että pilvipalvelut tarjoavat mahdollisuuden melkein täysin paperittomaan toimistoon ja muuttaa ihmisten toimintatapoja. Mitä riippumattomampaa työvälineiden käyttö on paikkaan

nähdessä, sitä vähemmän on tarve liikkua paikasta toiseen vain hoitaakseen jonkin sellaisen tehtävän, minkä voi hoitaa heti jollakin älylaitteella etänä. Etätö tuleekin lisääntymään moninkertaisesti nykyiseen nähden, jolloin se vaikuttaa positiivisesti myös ympäristöömme. (Salo, 2013, s. 118)

Pilvipalvelut ja niihin liittyvät järjestelmät eivät häviä vaan lisääntyvät jatkuvasti alalla kuin alalla. Pilvipalveluiden hyödyntäminen osana yrityksen strategiaa on yksi kilpailukykytekijä.

#### 4 HUSQVARNA FLEET SERVICE™ -PALVELUN ELEMENTIT



Kuva 2. Husqvarna Fleet Service™ toimintaperiaate (Husqvarna n.d.)

Yllä nähtävä kaavio (kuva 2) antaa kokonaiskuvan Husqvarna Fleet Service™ -palvelun toimintaperiaatteesta.

Yllä kuvassa (Kuva 2.) kohta 1 kuvataan datan kerääminen kentällä eli kaluston käytöstä syntyvää dataa, kuinka pitkään työpäivän aikana koneita käytetään, ja tulevaisuudessa saadaan myös dataa tärinäarvoista sekä koneiden päästöistä. Kuvan kohta 2 on kerätyn datan siirtäminen pilvipalveluun eli

Husqvarna Fleet Service™ -palvelun työpöydälle kaavioihin ja yksittäisen koneen tietoihin. Data siirtyy joko ajantasaisesti Bluetooth-yhteyden ja Husqvarna Gateway -sovelluksen avulla tai kootusti päivän päätyttyä samoin yhteyksin. Kuvan kohta 3 on datan varastointi ja kerääminen sekä analysointi pilvipalvelussa. Data analysoidaan kaavioiksi annettujen määritysten ja raja-arvojen sekä kaluston käyttötarkoituksen mukaisesti ja visualisoidaan helpolukuisesti materiaaliksi työnjohdon työkaluksi käytössä olevaan mobiililaitteeseen. Kuvan kohdassa 4 ollaan siinä vaiheessa, jolloin työnjohto voi seilailla ja silmäillä kerättyä dataa visuaalisessa muodossa päätelaitteellaan missä päin maailmaa tahansa ja tehdä johtopäätelmiä ja suunnitelmia tulevaan kauteen datan avulla sekä järjestää kalustolle muun muassa huoltoja muistutusten mukaisesti. Kokonaisvaltainen kalustonhallinta ja -seuranta on tärkeä osa tätä palvelua.

Husqvarna Fleet Service™ -palvelun etusivu, työpöytä, on ikään kuin yrityksen kojelauta ja ohjauspaneeli. Mobiilikaupasta ladataan päätelaitteisiin ja tietokoneelle datan käsittelyyn tarvittavat sovellukset, jotta dataa saadaan kerättyä ja koottua sekä seurattua ja analysoitua työpöydällä. Työpöydältä näkee nopeasti silmäillen, mikä toimii ja mikä ei ja miltä näyttää eri koneiden käyttöasteet ja miten esimerkiksi työn ja kaluston tuottavuutta ja tehokkuutta voitaisiin parantaa työpäivän aikana. Järjestelmässä voidaan seurata koneiden sijaintia, käyttöä, huoltoa ja vaihtotarvetta.

Husqvarna Fleet Service™ -palvelun voi tilata suoraan Husqvarnan edustajalta ja sopia toimituksista sekä hinnoittelusta yrityskohtaisesti. Palvelun toimittaja asentaa erillisen sopimuksen mukaisesti anturit kalustoon ja opastaa työpöytäsovelluksen sekä Husqvarna Gateway -sovelluksen käyttöönottoa ja datan katselua ja asetusten muokkaamista. Antureiden asentamisesta sovietaan aina asiakkaan kanssa tapauskohtaisesti, miten ja missä aikataulussa toimitaan. Kalusto rekisteröidään anturin asennusten yhteydessä yksitellen työpöydälle seurattavaksi. Työpöydälle määritellään pää- sekä muut käyttäjät ja avataan käyttäjätili ja lisätään tarvittavat tietopaketit palvelun toimittajan toimesta. Avattuja palveluja voi koska tahansa lisätä tai poistaa toimittajan kautta.

#### **4.1 Anturit**

Kun yrityksellä on useita vanhemman sukupolven koneita ja laitteita, aiheuttaa se pohdintaa, miten koneita voidaan liittää teolliseen internetiin (= esi-neiden internet), kun niissä ei ole minkäänlaisia sensoreita / antureita vakiovarusteena.



Kuva 3. Husqvarna koneeseen asennettava anturi (Miettinen 2018)



Kuva 4. Husqvarna anturi sisältä, tallennettava QR-koodi (Miettinen 2018)

Anturi (kuva 3 ja kuva 4) on sähköinen laite, seurantayksikkö, jonka toiminta-ajatuksena on muuttaa ei-digitaalista dataa digitaaliseen muotoon, ja tässä tapauksessa se on koneissa tapahtuva fyysinen ilmiö, moottorin käynti. Anturi kerää dataa laitteesta, johon se on asennettu. Kerätyn datan perusteella määrittyvät koneen liikkeet ja tärinät. Anturit saavat virtansa niihin asetettavista paristoista. Anturien virrankulutus on suhteellisen pieni. Riittävä määrä virtaa saadaan antureihin tarvittavalla patterimäärällä jopa useiden vuosien ajan.

Laitteita voidaan liittää seurannan piiriin tekemättä niissä suuria muutoksia. Koneeseen liitetään pienikokoinen (muutaman sentin halkaisijaltaan) anturi, joka mittaa koneen käyntiä ja sitä kautta koneen käyttöastetta. Käyttöaste on tärkeä mittari kunnossapidossa, missä toimintaa mitataan sen perusteella, kuinka hyvin koneet pysyvät käynnissä. Koneen tuotemerkillä ei ole merkitystä, koska anturi voidaan asentaa mihin tahansa koneeseen.

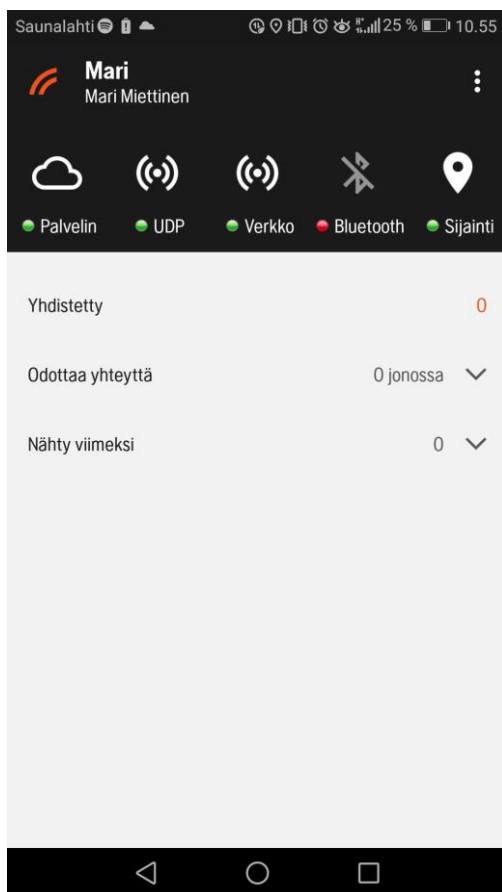
Pilvipalvelussa raja-arvot tuottavat hälytyksiä ja muistutuksia poikkeustilanteista, esimerkiksi silloin, jos kone on toimitettava huoltoon lähiaikoina tai yksittäinen henkilö on käyttänyt liian kauan yksittäistä konetta ja määritellyt päivittäiset tärinäarvot ja -määrät nousevat hälytysrajoille tietyn henkilön kohdalla. (Martinsuo & Kärri, 2017, s. 71)

Anturin asennuksen yhteydessä kone ja anturi nk. paritetaan. Parituksessa järjestelmän tietoihin määritellään anturin QR-koodi, kone ja konetyyppi, polttomoottori- tai akkukone, kannettava tai ajettava kone, ajotunnit sekä sarjanumero ja tietokannasta määrittyvät lisätiedot, muun muassa huoltovälit ja huoltotunnit tai -kilometrit konekannan mukaisesti.

Anturissa itsessään ei ole sisäänrakennettua GPS-ominaisuutta. Sivuhuomauksena todettakoon tässä vaiheessa, jos Husqvarna Fleet Service™ -palveluun liitettävä kone on tietynmallinen Husqvarna-robottiruohonleikkuri, näissä leikkureissa on sisäänrakennettuna myös GPS-ominaisuus. Muissa koneissa kuin robottileikkureissa GPS-ominaisuus saadaan käyttöön, kun anturilla varustettu kone on liitetty johonkin päätelaitteeseen, vaikkapa älypuhelimien Husqvarna Gateway -sovelluksen ja Bluetooth -yhteyden avulla. Älypuhelimien GPS-yhteyttä käytetään tällöin hyväksi. GPS-ominaisuuteen tarvitaan aina päätelaite, esimerkiksi älypuhelin tai tabletti ja SIM-kortti. Lisäksi tarvitaan erillinen liittymä, jotta yhteys toimii. Jos GPS-ominaisuus lisättäisiin anturiin ja tähän toimintatapaan vakiovarusteeksi, nostaisi se kustannuksia merkittävästi ja vaikuttaisi osaltaan järjestelmän selkeyteen ja yksinkertaisuuteen. Robottileikkureissa GPS-ominaisuus on sisäänrakennettu kuten edellä mainittu, jolloin erinäistä päätelaitetta ei tarvita ja tieto kulkee suoraan laitteesta Husqvarna Fleet Service™ -palveluun. (Kuivamäki, 2019a)



## 4.2 Husqvarna Gateway -sovellus



Kuva 5. Kuvakaappaus Husqvarna Gateway -sovelluksesta (Miettinen 2018)

Yllä kuvassa (Kuva 5.) on näyttö Husqvarna Gateway -sovelluksesta, minne synkronoituu koneeseen asennetusta anturista kaikki kerätty data Bluetooth-yhteyden välityksellä, kun anturilla varustettu kone tuodaan älylaitteen lähetyville. Lukuetäisyys anturilta päätelaitteelle voi olla jopa 100 metriä, mutta esteiden ollessa tiellä lukuetäisyys on noin 30 metriä. Näin rekisteröity ja tallentuu kaluston saapuminen takaisin varikolle tai säilytyspaikkaansa sekä kaikki tieto työskentelystä päivän ajalta. (Kuivamäki, 2019, sähköposti)

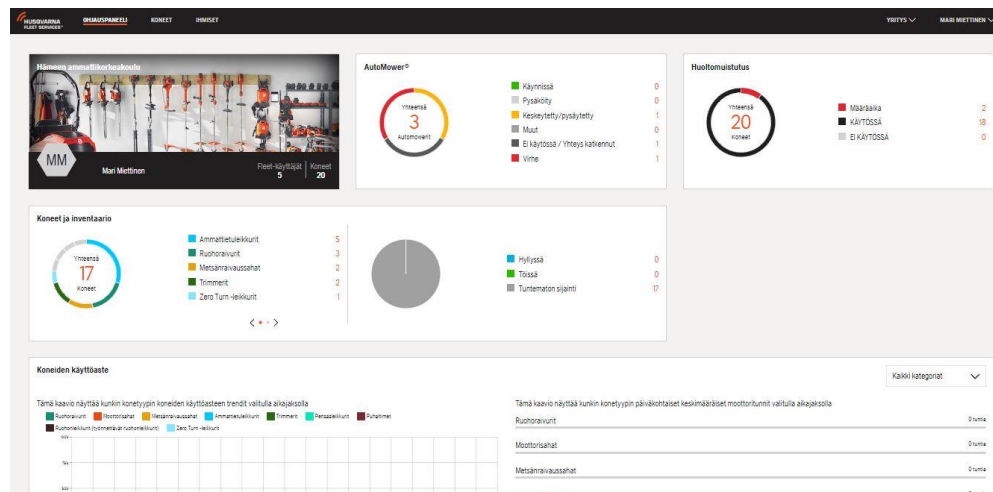
Kun dataa kerätään Husqvarna Fleet Service™ 2.0 -version tyyliin eli ajantasaisesti, data siirtyy verkkoon päätelaitteen verkkoyhteydellä ajon aikana.

Järjestelmän pitää pystyä keräämään tietoja laitteista ja kerättyä tietoa pitää pystyä mahdollisten yhteysongelmien takia puskuroimaan antureihin, kunnes yhteys on palautunut. Tämä tapahtuu esimerkiksi silloin, kun dataa kerätään Husqvarna Fleet Service™ 1.0 -version tyyliin eli data kerätään avatulla

yhteydellä tukiaseman kautta kootusti varikolla päivän päätyttyä. (Martinsuo & Kärri, 2017, s.138 – 139)

### 4.3 Husqvarna Fleet Service™ -palvelu (työpöytä)

Ilman kunnollista käyttöliittymää ja sovellusta sekä visuaalista esittämistä paraskin data jää vaille arvoa, koska vain harvat ymmärtävät, miten data esittää itseään. Sovellusta on voitava käyttää päätelaitteesta riippumatta, jotta se olisi mahdollisimman joustava käytännön työskentelyn apuvälineenä. Työpöydän on toimittava yhtä hyvin etänä kuin paikan päällä niin tietokoneen näytöllä, tabletissa kuin älypuhelimessakin. (Collin & Saarelainen, 2016, s. 221 – 222)



Kuva 6. Husqvarna Fleet Service™ -työpöytäsovellus, etusivu, kuvakaappaus (Miettinen 2018)

Yllä kuva (Kuva 6.) työpöytäsovelluksen etusivusta, joka on visuaalisesti erittäin selkeä ja yksiselitteinen.

Ohjauspaneeli on avattu etusivun näkymä. Selainsovellukseen kirjaututaan päätelaitteella omin käyttäjälle määritellyin tunnuksin (jäljempänä tarkemmin Käyttäjien määrittely 4.3.1). Selainkäyttöiset sovellukset vaativat laitteelta huomattavasti vähemmän suorituskykyä ja tallennustilaa ja toimivat moitteettomasti aina, kun yhteydet ovat kunnossa. Etusivulla näkyy, kuka käyttäjistä on palveluun kirjautuneena, paljonko käyttäjiä sovellukseen on määritetty sekä konekannan lukumäärä.

Koneiden määrät käyttötarkoituksen mukaisesti, konejakauma ja ajantasainen tila sekä huoltomuistutus- ja käyttöastenäkömät ovat saatavilla kätevästi

myös heti etusivulla (käyttöastetta käsitellään tarkemmin otsikon 7 Kerätty data ja tulokset alla). Etusivun ympyrädiagrammien ja jaoteltujen otsikoiden linkeistä pääsee etenemään palvelussa seuraavaan tasoon.



Kuva 7. Työpöytäsovelluksen etusivun yläpaneelinäkymä, kuvakaappaus (Miettinen 2018)

Etusivun yläpaneelissa (Kuva 7.) Koneet-valikosta saadaan näkyville listaus koko kalustokannasta ja listasta yksittäistä konetta voidaan tarkastella lähemmin erinäisin tiedoin. Ihmiset-valikosta saadaan auki kaikki sovellukseen kirjatut käyttäjät. Tätä kautta voidaan käyttäjiä lisätä, muokata ja poistaa. Yritys-valikon alla on käytössä olevan käyttäjätilin määrittystiedot, kaikki palvelun alle määritellyt yhdyskäytävät sekä ajettavat raportit. Oikealla yläkulmassa käyttäjän nimellä näkyy kirjausikkuna ja sitä kautta voidaan määritellä sekä käyttäjätietoja että muita asetuksia.

#### 4.3.1 Käyttäjien määrittely

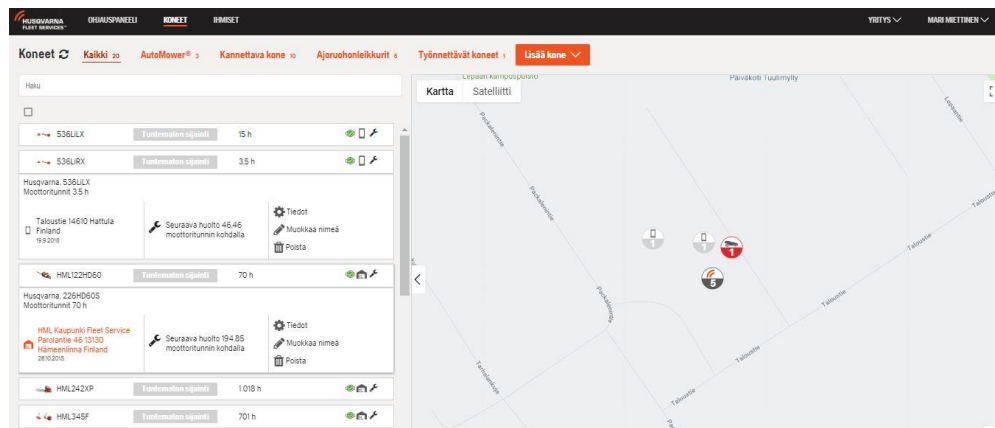
Laiteshallinnassa on hyvin yleistä, että järjestelmään liittyy käyttäjiä eri rooleissa ja tarpeet vaihtelevat roolien mukaisesti. Tarvitaan tehokas käyttäjienhallinta, käyttäjien roolitus ja ryhmitys. Kaikilla käyttäjillä tulee olla rooli, kun järjestelmää käytetään. Käyttäjätasoa on useampia kuin yksi. Roolien kautta määritetty mahdolliset käyttäjien tekemät toimenpiteet. Karkeasti nämä voidaan jakaa tiedon luontiin, tiedon muokkaamiseen ja tiedon lukuun.

Ihmiset					
	Kaikki	Hallinnoija	Teknikko	Kutsut 1	Lisää uusi käyttäjä
	NIMI	ROOLI	SÄHKÖPOSTIOSOITE	LISÄÄ	
AM	Antti Mäkelä	Teknikko	antti.ol.makela@student.hamk.fi	...	
JK	Jouko Keskimaa	Teknikko	jouko.keskimaa@hameenlinna.fi	Muokkaa käyttäjää Poista käyttäjä	
MM	Mari Miettinen	Hallinnoija	mari.miettinen@student.hamk.fi	...	
NL	Nina Lehtonen	Hallinnoija Teknikko	nina.lehtonen@student.hamk.fi	...	
TK	Tarja Kivela	Teknikko	tarja.kivela@hameenlinna.fi	...	
<b>Kutsutut käyttäjät</b>					
	Tuomas Kuivamäki	Teknikko	tuomas.kuivamaki@husqvarnagroup.com	...	

Kuva 8. Työpöytäsovelluksen Käyttäjät-valikko, kuvakaappaus (Miettinen 2018)

Yllä näkymässä (Kuva 8.) voidaan lisätä eri käyttäjiä, joiden roolitukset määrittelevät sen, mitä palvelussa voi tehdä. Hallinnoija voi tehdä kaikkea laidasta laitaan, luoda, muokata ja katsella tietoa. Teknikko voi katsella tietoja ja määrittellä huoltokuittauksia ja niiden kuvauksia.

#### 4.3.2 Kalustonhallinta ja -ohjaus



Kuva 9. Ote kalustolistauksesta työpöytäsovelluksessa, kuvakaappaus (Miettinen 2018)

Koneet-valikosta saadaan näkymään koko kalustokanta ja niiden tiedot. (Kuva 9.) Kalusto on jaoteltu käyttötarkoituksen mukaisesti ylävalikkoon ja linkistä klikkaamalla päästään seuraavalle tasolle, tarkempaan listaukseen ja koneiden ominaisuuksiin kiinni. Tässä valikossa voidaan myös lisätä uutta kalustoa kalustoseurantaan. Tällöin myös anturein varustetusta uudesta kalustosta voidaan kerätä ja tallentaa dataa palveluun.

Kalustolistauksen vierellä näkyy paikannusikkuna, joka kertoo koneiden sijainnit. Vasemmalla valikossa näkyy yksittäisen koneen tietoja, paikka missä se sijaitsee, paljonko käyttötunteja on kertynyt ja milloin seuraava huolto on edessä. Pienet kuvakkeet tarjoavat lisätietoja, ja esimerkiksi huoltovalikon saa auki jokoavain -kuvakkeesta.

Jos yrityksellä on käytössään useampi ammattikäyttöön tarkoitettu robottiruohonleikkuri, voidaan kalustolistasta ruksilla valita kaikki tai tietyt robottileikkurit ja tehdä asetuksiin muutoksia kootusti ja samanaikaisesti. Tästä esimerkkinä vaikkapa leikkuukorkeuden säätö golfkentillä, missä useampi leikkuri tekee töitä nurmen siistimiseksi. Koneet voidaan myös tarvittaessa pysäyttää kootusti valitsemalla halutut koneet listalta ja muuttaa asetuksia koneiden pysäyttämiseksi. Robottileikkureiden ajastukset tehdään valitsemalla

haluttu leikkuri aktiiviseksi auki näytölle ja valitaan ajastustoiminto ja määritellään, millä aikavälillä leikkuri tekee töitä. Näin työskentelyn ja resurssienhallinnan ajankäyttö tehostuu, eikä joka kerran tarvitse ajaa erikseen leikkurin luo ja muuttaa asetuksia. Kaikki tämä voidaan tehdä mobiilissa tai toimiston päätelaitteella missä päin maailmaa tahansa, kun yhteydet toimivat.

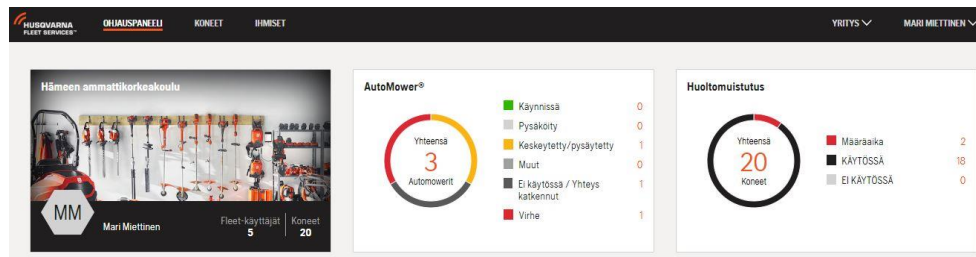
Listauksen avulla saadaan täydellinen kuva siitä, millainen ja minkä ikäinen kalustokanta yrityksellä on. Sovelluksen avulla voidaan paikallistaa koneiden olinpaikka. Kun tiedetään tarkalleen kaluston todellinen ikä ja huoltohistoria, on tiedossa, milloin on aika vaihtaa kalustoa.

#### 4.3.3 Huoltoilmoitukset ja ennakoiva huolto

Kun kalustoon asennetaan dataa keräävät anturit ja liitetään ne Husqvarna Fleet Service™ -palveluun, tulee yritykselle käyttöön nk. digitaalinen huoltokirja.

Ennakoiva huoltojärjestelmä, synonyymilla kutsuen etäkunnonvalvonta, on työn tehokkuutta lisäävä ja aikaa säästävä ominaisuus, joka samalla nostaa työn tuottavuutta laitteiden käyttöastetta parantamalla. Työteon katkoksia tulee vähemmän ja huoltoseisokit lyhenevät viikoista ja päivistä jopa tunteihin, kun huoltosuunnitelma toimii ennakoivasti. Tämä vaikuttaa suoraan toiminnan kannattavuuteen.

Jatkuvasti tulee olla tieto siitä, missä tilassa ja kunnossa koneet ovat ja mikä on tilanne vikatiloihin vaikuttavien osien osalta. Jotta tähän optimaaliseen tilanteeseen päästään, pitää pystyä hyödyntämään järjestelmän hälytyksiä ja muistutuksia koneiden tietoihin tallennettujen raja-arvojen, ajokilometrien tai käyttötuntimäärien mukaan. Muistutuksista huolto etenee koneen oikea-aikaiseen ja jopa ison korjauksen ennaltaehkäisevään huoltoon. Tätä järjestelmän tuottamaa muistutusta ja sen mukanaan tuomaa tuottavuuden parantumista voidaan vielä parantaa ominaisuudella, joka tuo palveluun tietyn käytössä olevan koneen varaosalistan, josta voidaan tehdä muistutuksen yhteydessä varaosatilauksia ja näin välttää ajalliselta hukalta, jos jouduttaisiin tämän sijaan odottelemaan varaosia useita päiviä, jopa viikkoja. Myös määrälliset huoltotauot voidaan määrittää järjestelmään ja näin ennaltaehkäistä korjaamisia. Parempi huoltaa ennalta kuin korjata kalliisti. (Martinsuo & Kärri, 2017, s. 74)



Kuva 10. Huoltomuistutus -ikkuna työpöytäsovelluksessa, kuvakaappaus (Miettinen 2018)

Yllä kuvassa (Kuva 10.) näkyy Huoltomuistutus -ikkunassa määräaika kahdelle koneelle. Kun tästä linkistä etenee, avautuu konelista vain näistä huoltotarpeessa olevista koneista.

#### Viikkoraportti

 noreply@hfs2.dss.husqvarmagroup.com  
ma 11.2. 5:03  
Mari Miettinen

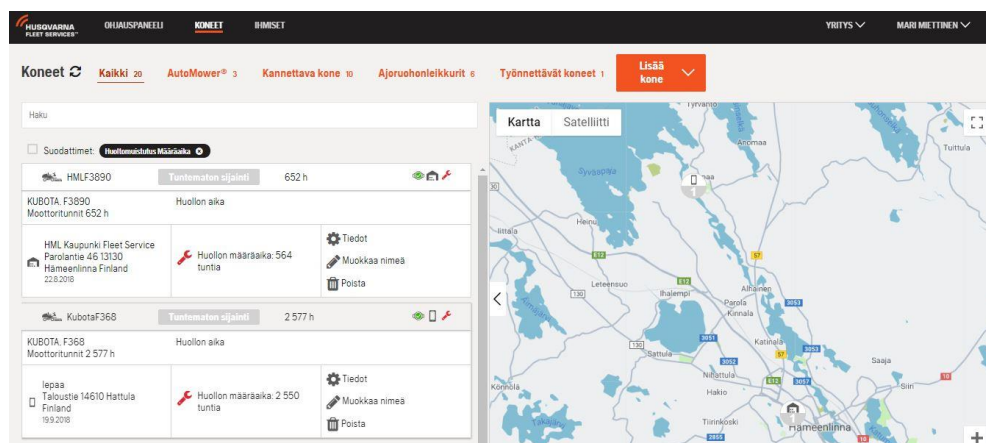
Osa tämän viestin sisällöstä on estetty tietosuojasysteillä. Jos haluat ottaa estetyt ominaisuudet taas käyttöön, napsauta tätä.

Jos haluat aina näyttää sisällön täältä lähettäjältä, napsauta tätä.

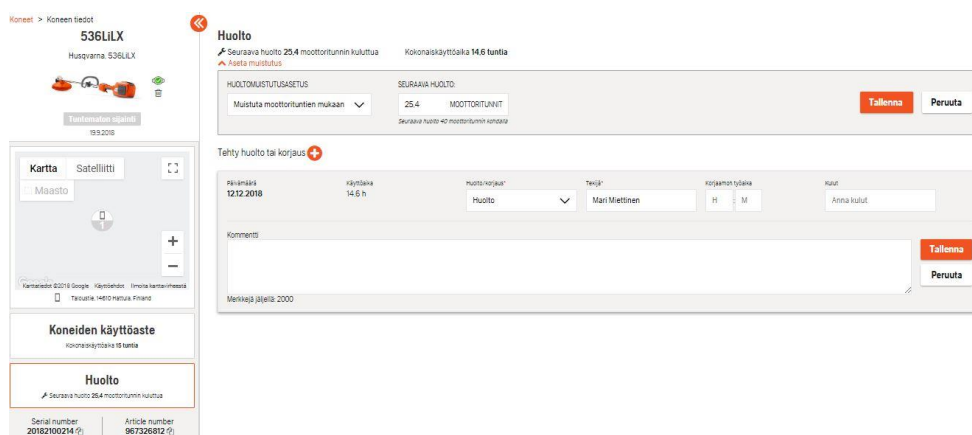


Kuva 11. Huoltomuistutus sähköpostiin, kuvakaappaus (Miettinen 2019)

Yllä kuvassa (Kuva 11.) näyttökuva huoltomuistutus -sähköpostista. Huoltomuistutuksen voi tilata myös tulemaan sähköpostiin viikoittain eli viikkosähköpostiin on koottu erinäisistä osa-alueista tietoja ja näistä yksi on huoltomuistutukset. Sähköpostin linkistä klikkaamalla pääsee etenemään suoraan palvelun kalustolistaan, jolle listataan edellä mainitusti vain huoltoon vaativat koneet (Kuva 12.). Huoltomuistutukset tulevat 25 tuntia ennen seuraavaa huoltotarvetta. Näin huoltojen seuraaminen on helppoa ja joustavaa työnjohtajalle ja tieto sitä kautta välittyy työntekijöille ja resurssienhallinta helpottuu kokonaisuudessaan.



Kuva 12. Huoltoa vaativat koneet, kuvakaappaus listauksesta työpöytäsovelluksessa (Miettinen 2019)



Kuva 13. Huoltomerkintä työpöytäsovelluksessa, kuvakaappaus (Miettinen 2019)

Yllä kuvassa (Kuva 13.) erään koneen huoltotietoja. Historiaan päivittyvät aiemmin tehdyt huollot ja korjaukset sekä niiden sisältö sekä sovittujen toiminta- ja kirjaustapojen mukaisesti mahdollisesti myös huollon kustannukset, joista voidaan tehdä arviota korjauskustannuksista myös seuraaville kausille. Taas suunnitelmallisuus tässäkin on parempi kuin arvaukset. Tässä ikkunassa voidaan myös kirjata uusia huoltotarpeita tulevaan sekä kuitata tehtyjä huolto- ja korjaustoimenpiteitä.

Haasteeksi muodostuu joskus, ei niinkään kirjatun tiedon puute, vaan sen laatu. Kaikki kirjaukset täytyy tehdä sovittun toimintatavan mukaisesti, jotta saatu tieto on totuudenmukaista ja sitä voidaan hyödyntää suunnittelussa. Kun tieto määritellään pääasiallisesti vetovalikoista, on tiedon analysointi

helpompaa ja selkeämpää. Vapaat kentät eivät kerro oikeaa tietoa, jos ei senkin täyttämiseen sovita yhteisiä pelisääntöjä.

**Huoltosuunnitelma**

HUSQVARNA 226HD60S  
Moottorituntit: 70

70 moottorituntit

	200 h	400 h	600 h	800 h
<b>Yleinen</b>				
Koneen suorituskyky	Vahvista	Vahvista	Vahvista	Vahvista
<b>Käynnistysjärjestelmä</b>				
Palautusjousi	Vahvista	Vaihda	Vahvista	Vaihda
Käynnistyslaitteen kotelo	Vahvista	Vahvista	Vahvista	Vahvista
Käynnistimen kynnet	Vahvista	Vahvista	Vahvista	Vahvista
Narupyörä	Vahvista	Vahvista	Vahvista	Vahvista
Käynnistysahna	Vahvista	Vaihda	Vahvista	Vaihda
<b>Moottori</b>				
Katalysaattori	Tarkasta	Tarkasta	Tarkasta	Tarkasta
Jäähdytyslaipat	Puhdista	Puhdista	Puhdista	Puhdista
Palkoaukko (äänenvaimennin ja sylinteri)	Puhdista	Puhdista	Puhdista	Puhdista
Äänenvaimennin	Puhdista, Tarkasta	Puhdista, Tarkasta	Puhdista, Tarkasta	Puhdista, Tark
Mantä	Vahvista	Vahvista	Vahvista	Vahvista
Kipinänsammutusverkko	Vaihda	Vaihda	Vaihda	Vaihda
Sytytystulppa	Puhdista, Säädä	Vaihda	Puhdista, Säädä	Vaihda
<b>Polttoainejärjestelmä</b>				
Ilmansuodatin	Vaihda	Vaihda	Vaihda	Vaihda
Polttoainesuodatin	Tarkasta	Vaihda	Tarkasta	Vaihda

Kuva 14. Yksittäisen Husqvarna -merkkisen koneen huoltosuunnitelma työpöytäsovelluksessa, kuvakaappaus (Miettinen 2019)

Huoltoikkunasta aukeaa Husqvarna -merkkisistä koneista myös huoltosuunnitelma, joka kertoo lähemmin huoltotarpeet tietyn käyttötuntimäärän kohdalla. (Kuva 14.)

#### 4.3.4 Häiriöilmoitukset

Jos yhteydet eivät toimi ajantasaisesti, tulee koneen kohdalle tietoihin huomautus Tuntematon sijainti. Tämä korjaantuu siinä vaiheessa, kun tarvittavat yhteydet palaavat ennalleen.

Robottileikkureiden häiriö- ja virheilmoitukset tulevat mobiiliin Husqvarna Automower® Connect -sovelluksen kautta erillisellä häiriöviestillä. Tämä sama tieto päivittyy Husqvarna Fleet Service™ -palvelun työpöydälle koneen tietoihin. Häiriötilanteita voivat olla esimerkiksi robottileikkurin suistuminen rajatun alueen ulkopuolelle, tilanne, missä joku nostaa robottileikkuria tai on aikeissa varastaa laitteen sekä myös laitteen jumiutuminen kiinni johonkin esteeseen. Kun robottileikkureiden virheilmoitukset saapuvat työnjohdolle suoraan mobiiliin, ei kaikkien koneiden kuntoa ja toimivuutta tarvitse erikseen käydä jatkuvasti tarkistamassa paikan päällä.



#### 4.3.5 Raportit ja jatkuvasti kehittyvä data

Järjestelmässä voidaan dataan pureutua tarkemmin. Käyttäjä saa lisäarvoa, kun raportointi visualisoidaan työpöydälle selkeälukuisiksi kaavioiksi. Tämä nopeuttaa päättelyä ja tiedon keräämistä ja vähentää käyttäjän manuaalista työtä. Raporttien pitää olla myös mahdollisimman reaaliaikaisia. (Collin & Saarelainen, 2016, s. 222)

Data käyttöasteesta eli tuottavasta työajasta saadaan, kun koneen anturi mittaa koneen käyntiaikaa ja vertaa sitä päivän työskentelyaikaan. Tästä tallentuvat käyttöasteraportit graafien muodossa.

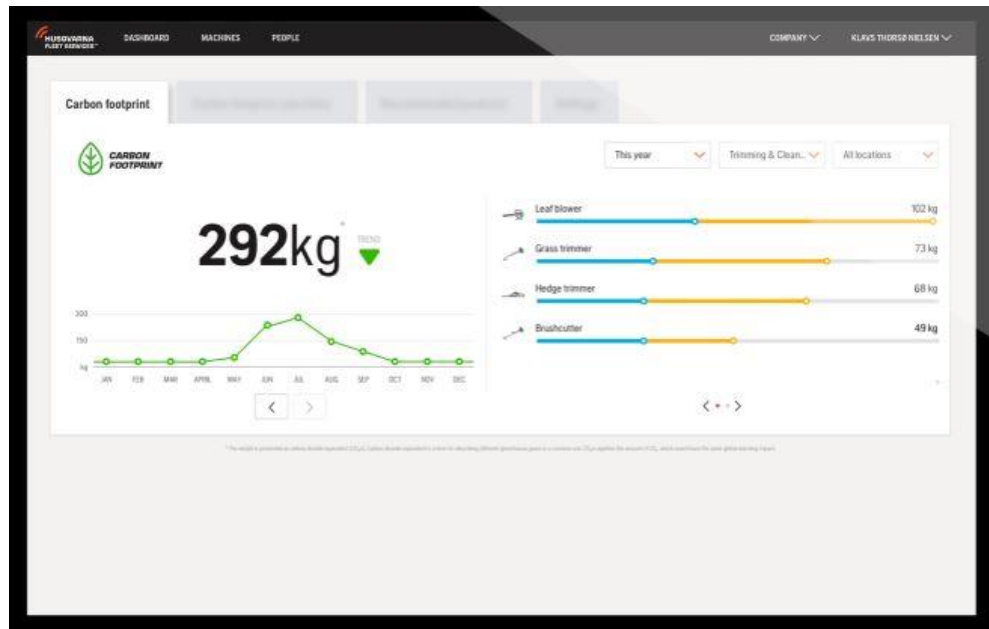
Tärinälaskurin ja -raportin avulla voidaan seurata työpäivän aikana yhden työntekijän kohdalla aiheutunutta tärinämäärää. Tärinäarvot on asetettu automaattisesti niin, että laskuri laskee 8 tunnin työpäivän ajalle kaikkien koneiden kokonaistärinäarvon ja hälyttää järjestelmässä, jos annetut raja-arvot ylittyvät. Raja-arvoja on kaksi, toimenpidetaso (= työn riskien arviointi ja toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi, tässä raja-arvo max  $2,5 \text{ m/s}^2$  ja altistumistaso (raja-arvo max  $5,0 \text{ m/s}^2$ , tätä ei saa missään tilanteessa ylittää). Näitä arvoja voidaan laskea myös lyhyemmälle ajalle, jos työskentelyaika on jotain muuta kuin 8 tuntia. Tärinälaskurin ja -raportoinnin saaminen edellyttää, että yritys on ottanut käyttöön työntekijöilleen henkilötägit, jotka ovat yhteydessä langattomasti antureihin. (Husqvarna n.d. a)

Globaalin ilmastopimuksen velvoittamana kaikkien yritysten ja yhteisöjen odotetaan tekevän osansa ilmastonmuutoksen hidastamiseksi. Tuotekehittelyn saralla myös Oy Husqvarna Ab on tehnyt osansa vahvalla asiantuntemuksellaan ja kehittänyt uuden ominaisuuden Husqvarna Fleet Service™ -palveluun, joka saadaan käyttöön kevään 2019 aikana.

Hiilijalanjälkilaskurista kirjoitti myös Hanna Tajakka tuoreimmassa artikkelissaan Viherympäristö -lehden numerossa 1/2019. Uusi ominaisuus tuo tullessaan mahdollisuuden, jonka avulla yritykset voivat laskea järjestelmän kautta koneiden hiilijalanjäljen. Hiilijalanjälkiseuranta tapahtuu myös koneisiin asennettujen antureiden avulla. Tieto luokitellaan muun muassa käyttötarkoituksen ja moottorityypin mukaan. Laskenta voidaan tehdä koneittain, ajanjaksoittain, työvaiheittain tai käyttökohteittain. Tähän laskentaan tulee mukaan vain käyttöpäästöt. Tarvittaessa myös tuotannosta ja kuljetuksesta johtuvat päästöt voidaan selvittää, jos asiakas niin haluaa. Alla (Kuva 15.) hiilijalanjälkilaskurista kuva. (Tajakka, 2019, s. 20 – 21)

Hiilidioksidipäästöt saadaan määriteltyä annettujen kaavojen (liite 2) avulla sekä polttoaineilla toimivista koneista että akkukäyttöisistä koneista. Husqvarna Fleet Service™ -palvelu arvioi päästöt hyödyntäen koneiden todellisia käyttötietoja yhdessä yksittäisen koneen päästökertoimen kera. Hiilijalanjäljen kilomäärä esitetään työpöydän kuvaajassa hiilidioksidiekvivalenttina,

mikä tarkoittaa, että kuvataan eri kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta yhtenä yksikkönä, joka on CO<sub>2</sub>e. (Husqvarna Fleet Service™ -palvelun hiilijalanjälkilaskurin lisäinfo, 2019)

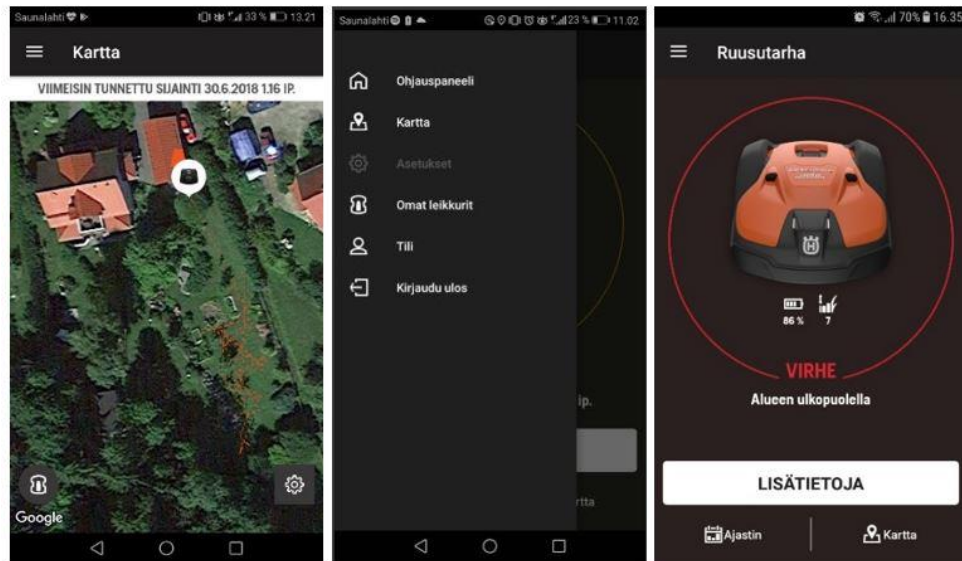


Kuva 15. Hiilijalanjälkilaskuri, kuvakaappaus työpöytäsovellusesimerkistä (Kuivamäki 2019b)

#### 4.4 Henkilötagit

Yrityksen on mahdollista hankkia työntekijöilleen henkilötagi eli tunniste-kortti, joka yhdistää aina käyttäjän käytettävän koneen anturiin ja näin mahdollistaa datan keruun useamman koneen käytöstä kuluva työpäivän aikana. Tämä henkilötagi tarvitaan esimerkiksi tärinäarvojen keräämisessä työntekijää kohden. Henkilötagilla dataa keräten saadaan työntekijäkohtaista tietoa, joka voidaan koota mahdollisten muodostettujen työskentelytiimien mukaisesti yhteen ja tehdä johtopäätelmiä kokonaisuudesta ja määrittellä yksittäisen tiimin työskentelytehoa ja tuottavuutta

#### 4.5 Apuvälineenä Husqvarna Automower® Connect -sovellus



Kuva 16. Husqvarna Automower® Connect, kuvakaappaus sovelluksesta (Miettinen 2018)

Husqvarna Automower® Connect -sovellus (Kuva 16.) otetaan käyttöön Husqvarna Fleet Service™ -palvelun rinnalle silloin, kun yrityksessä on käytössä yksi tai useampia robottiruohonleikkureita. Tällöin voidaan Automower® Connect -sovelluksen kautta määrittellä yksittäisen leikkurin asetuksia sekä ohjata yksittäistä konetta ja antaa sille käskyjä. Yllä kuvia eri Automower® Connect -sovelluksen näytöistä. (vasemmalta oikealle: GPS-yhteys piirtää ajantasaista leikkurin kulkemaa reittiä tietyin väliajoin, asetusvalikko ja koneelle lähetetään komentoa). Sovellus on erittäin helppokäyttöinen ja selkeä ja nopeuttaa työskentelyä. Mobiilisovellus ilmoittaa myös virhetilanteista robottileikkurien työskentelyssä ja mahdollisista vikatiloista.

#### 4.6 Husqvarna Fleet Service™ -palvelun kustannuksista lyhyesti

Kokonaiskustannuksia on hyvin vaikea yksiselitteisesti määrittellä, koska kustannuserä riippuu paljolti seurantaan sisällytettävästä kalustomäärästä sekä palveluiden ja seurannan sisällön laajuudesta. Kustannukset neuvotellaan aina sopimuskohtaisesti jokaisen asiakkaan kanssa erikseen tiettyjä suunta- viivoja noudattaen.

## 5 RESURSSIENHALLINTA HUSQVARNA FLEET SERVICE™N AVULLA

Tieto on tärkeä kyvykkyyden komponentti markkinoilla. Kyvykkään organisaation työntekijöillä on käytettävissään hyvät tietovarastot, ja mahdollisimman suuri osa tiedoista pyritään tallentamaan ja dokumentoimaan. Dokumentointi on tärkeää monesta syystä. Se on tehokas tapa jakaa tietoa laajemmalle ihmisjoukolle. Tämä korvaa aiemman kauan tunnetun ilmiön, hiljaisen tiedon. Sen, että tiedämme enemmän kuin edes tiedämme tietävämme organisaation sisällä. Henkilön tietämys ja tietomäärä on piilossa, jos emme pysty sitä todentamaan, tallentamaan ja jakamaan muille. (Leppälä, 2014, s. 153)

Yrityksissä tulee keskusteluissa esiin seuraavanlaisia kysymyksiä:

- Mitä koneita yrityksellä on?
- Onko yrityksellä käytössään oikeanlaisia koneita?
- Missä koneet olivat viimeksi?
- Kuinka paljon konetta on käytetty?
- Onko jo huollon aika?
- Mikä on koneen huoltohistoria?
- Milloin kone on aika vaihtaa?

Arjen työstä voidaan kerätä dataa robotiikan ja pilvipalveluiden avulla ja tuottaa suuria määriä dataa analysoitavaksi ja hyödynnettäväksi taloudelliseen ja resurssisuunnitteluun myös tuleville kausille. Tähän helpotusta ja selkeyttä tuo Husqvarna Fleet Service™ -palvelu. Ei mennä enää arvioiden perusteella suunnittelupalavereihin, vaan saadaan käyttöön todellista dataa. Kunnossapidon kentässä antureiden lisääntyminen yhdistettynä tiedon monimuotoisuuden kasvamiseen muodostavat yhdessä täysin uusia mahdollisuuksia kehittää kunnossapidon toimintaa. Saadaan luotettavaa ja todenmukaista tietoa, jonka avulla voidaan analysoida ja mitata, aikatauluttaa ja suunnitella kalustovarantoja ja hankkeita ja uusia hankintoja. Jotta voidaan aikatauluttaa ja suunnitella, pitää olla kalusto ja resurssit hallussa ja tiedossa, milloin huoltotarpeita ja missä kalusto kulkee milloinkin. Yleiskuva toteutuneista tunneista tietyllä aikavälillä auttaa tilanteiden havaitsemista ja ongelmakohtien seurantaa. Järjestelmä analysoi sensorin kautta tulevaa dataa ja tunnistaa parhaalla mahdollisella tavalla korjaavat toimenpiteet vikatilanteiden ennaltaehkäisemiseksi. Tämä on ennakoivaa huoltotoimintaa, joka tehostaa työntekoa ja antaa aikaa muuhun.

Husqvarna Fleet Service™ -palvelun käytön aloittaminen on helppoa. Koneisiin asennetaan anturit, jotka tallentavat koneiden käyttötiedot. Koneet rekisteröidään hallintasivustoon ja käyttäjä saa itselleen kirjautumistiedot ja -

tunnukset. Vielä on huolehdittava, että käyttödataa antureiden avulla kerätessä yhteys palveluun on olemassa ja toimii ja yhteys on olemassa, kun dataa tallennetaan järjestelmään joko reaaliaikaisesti tai kootusti.

Monessa yrityksessä laitekannan hallinta on strateginen pyrkimys, vaikka ei ole puhuttu teollisesta internetistä (esineiden internet ja pilvipalvelut), joka osaltaan tuo laajalti uusia mahdollisuuksia. Hallinta ei ole ennen tarkoittanut aivan samaa nykypäivänä, vaan yleensä alkeellisempaa ja suurpiirteisempää tietoa siitä, paljonko kalustoa kokonaisuudessaan on ja millainen on laitekannan koostumus, missä se sijaitsee ja missä se on parhaillaan käytössä. Kaluston etävalvonta edellyttää, että koneet ovat anturoituja, ne liitetään internetiin ja viedään antureista kerättyä dataa pilvipalveluun. Yritykselle avautuu kattava näkymä yrityksen omistuksessa olevista koneista ja niiden tilasta.

Etävalvonta voi sisältää myös etäkäytönvalvontaa. Tällä tarkoitetaan sitä, kuka konetta käyttää, missä ja milloin. Lisäksi voidaan seurata, että koneita käytetään ohjeiden mukaisella tavalla. Ohjeiden vastainen käyttö rekisteröityy järjestelmään ja saattaa johtaa toimenpiteisiin, esimerkiksi työntekijöiden valmennuksiin. Työskentelytyylin seurannalla voidaan vaikuttaa muun muassa ilmastoasioihin, kuten hiilidioksidi- ja melupäästöihin sekä yrityksen koneiden hiilijalanjälkeen. Työskentelytyylin seuranta voi myös vähentää polttoaineen kulutusta ja koneen käyttöiän pidentymistä.

(Collin & Saarelainen, 2016, s. 64 – 65)

Etähallinta mahdollistaa laitteen ohjaamisen etänä jopa maapallon toiselta puolelta. Hallinta voi olla kaluston ohjaamista, vaikkapa kaikkien robottiruohonleikkureiden pysäyttämistä samanaikaisesti hallitusti.

Etäoptimoinnissa asetuksia voidaan muuttaa etänä toiminnan ja resurssien käytön tehostamiseksi. Järjestelmän analytiikka parantaa arviointia ratkaisevasti, kun ongelmien havaitseminen ja muutosten tekeminen tapahtuu reaaliajassa tai entistä nopeammin ja tarkemmin. Optimoinnin ansiosta tuottavuus voi kohentua. (Collin & Saarelainen, 2016, s. 63 – 66)

Tärkeää on olla olemassa havainnollinen käyttöliittymä, Husqvarna Fleet Service™ -palvelu, jota voidaan tarkastella joustavasti eri päätelaitteilla. Kun ruudulla näkyy selkeät mittaristot, se auttaa työntekijöitä toimimaan oikein ja työnjohtajia ohjaamaan resursseja kannattavammin.

Datan tuottaminen ja jakaminen nousee yhä tärkeämpään asemaan tulevaisuudessa. Erilaiset ihmisten mukanaan kuljettamat sensorit kuten älypuhelimet, tuottavat kiihtyvällä vauhdilla dataa suuria määriä. Miten dataa voidaan jatkossakin tallentaa ja yhdistää, siirtää ja analysoida mahdollisimman tehokkaasti? Mitä pidemmälle taaksepäin historiaa mennään, sitä vähemmän on dataa säilynyt nykypäivään. Teknologia mahdollistaa tehokkaamman datan

käsittelyn ja tallentumisen. Ei ole pelkästään kyse datan määrän kasvun huomioimisesta, vaan myös siihen reagoimisesta. Yksityisyyden suojasta huolehtiminen tämän kaiken keskellä on iso haaste, kun tehdään seurantaa reaaliaikaisesti. (Salo, 2013, s. 10 – 11, 21)

Hanna Tajakan tuore artikkeli Viherympäristö -lehden vuoden 2019 tammi-kuun numerossa käsitteli Husqvarna Fleet Service -palvelun ominaisuuksia ja hyötyjä viheralan ammattikunnan käytössä.

Oy Husqvarna Ab panostaa jatkuvasti tuotekehittelyyn ja pyrkii tarjoamaan asiakkailleen laajoja palveluita yrityksen kalustonhallinnan ja päätöksenteon tueksi. Husqvarna Fleet Service -palvelun analysoinnin valtteja ovat olleet reaaliaikainen käyttöasteen ja kaluston kunnon seuranta, mutta nyt myös päästöjen seuranta sekä työturvallisuusasiat, kuten esimerkiksi tärinäaltistus työskentelyssä, ovat kovasti pinnalla ja laajentavat palvelun tarjontaa. Artikkeliki käsittelee sitä, miten työsuunnittelua ja työntekoa voidaan tehostaa järjestelmän avulla ja miten kustannuksiin ja ilmastoon vaikuttavien päästöjen määrään voidaan vaikuttaa. Järjestelmän avulla nähdään, mitkä koneet ovat töissä ja mitkä varastolla vapaina.

Tajakan artikkelissa tuotiin esiin myös yrityksen mahdollisuuksia harjoittaa vaihtoehtoista tuottavaa toimintaa kaluston käytössä. Jos yrityksellä on vähän käytössä olevaa kalustoa, voidaan niitä hiljaisina aikoina vaikkapa vuokrata toiselle yritykselle, jolloin kalustosta saadaan vuokratuottoja eikä käyttämättömästä ajasta synny taloudellista hävikkiä. (Tajakka, 2019, s. 20 – 21)

Edellä mainittu artikkeli käsittelee myös tärkeän työturvallisuusaiheen, työskentelyssä aiheutuvan tärinän, näkökulmasta palvelun yhtä uusinta ominaisuutta. Palvelun työpäivälokiin, käyttäjätietoihin ja tärinäraportteihin voidaan käyttäjätietojen avulla kerätä tietoa tärinämäärästä ja palvelun raja-arvojen mukaisesti järjestelmä hälyttää liian suurista määristä työntekijää kohti työpäivän aikana. Näin voidaan vaikuttaa tehokkaasti työntekijöiden hyvinvointiin järjestämällä valmennuksia siitä, miten tehdä töitä turvallisesti, oikeaoppisesti ja tätä myöten tehokkaasti.

## 5.1 Tietojen keruu ja laki yksityisyyden suojasta työelämässä

Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 3 §:n (2004/759) mukaan työnantaja saa käsitellä vain välittömästi työsuhteen kannalta tarpeellisia henkilötietoja, jotka liittyvät työsuhteen osapuolten oikeuksien ja velvollisuuksien hoitamiseen tai työnantajan työntekijöille tarjoamiin etuisuuksiin taikka johtuvat työtehtävien erikoisluonteesta. Tarpeellisuusvaatimuksesta ei voida poiketa työntekijän suostumuksella. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2019)

Paikantamisen tarve ei ole perusteltu toimenpide vain työntekijöiden työajanseurantaa varten. Työtehtävien erityisluonteen takia saattaa kuitenkin olla tarpeellista paikantaa työntekijät ja käsitellä kertyvää paikkatietoaineistoa osapuolten velvollisuuksien kannalta, esimerkiksi työturvallisuus (Työturvallisuuslaki, 2002/738) tai resurssien ohjaus ovat tällaisia seurattavia. Työnantaja voi johto-oikeutensa perusteella määritellä miten, missä ja milloin työ täytyy suorittaa. Työntekijä osaltaan sitoutuu tekemään töitä työnantajan valvonnan alaisena. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2019)

Ennen paikantamista työnantajan täytyy määritellä ja perustella paikantamisen tarve ohjeistaa henkilöstö selkeästi siitä, miten työajanseurantajärjestelmää käytetään ja mitä henkilötietoja järjestelmä kerää työntekijöistä seurantaan varten. Työnantaja on velvollinen selvittämään paikantamisen asialliset käyttötarkoitukset ja toimintatavat työpaikan yhteistoimintamenettelyssä (Laki yhteistoiminnasta yrityksissä, 2007/334 & Laki työnantajan ja henkilöstön välisestä yhteistoiminnasta kunnissa, 2007/449) ja laatimaan kirjalliset toiminnan pelisäännöt käytettävästä paikantamisesta. Työnantaja on velvollinen tiedottamaan työntekijöille paikkatietojen ja henkilötietojen käsittelystä ja sen tarkoituksesta siten kuin henkilötietolain 24 §:ssä ja työelämän tietosuojalain 21 §:ssä säädetään (5.12.2018 /1050 Tietosuojalaki; Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 2004/759). (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2019)

Välillisessä paikantamisessa työntekijä voidaan paikantaa esimerkiksi työkooneen tai ajoneuvon avulla. Tässä tapauksessa työntekijältä ei tarvita lupaa paikantamiseen, mutta paikantamisen tarpeen täytyy olla etukäteen määriteltä ja perusteltua ja toiminnan pelisäännöt kerrottuna työpaikan yhteistoimintamenettelyssä ja tiedotetaan työntekijöitä aiemmin mainitulla tavalla. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2019)

Tietosuojavaltuutetun mukaan työntekijään kohdistuvaan paikantamiseen, esimerkiksi matkapuhelimen, GPS-paikannuksen tai muun henkilökohtaisen laitteen avulla, täytyy saada työntekijän suostumus. Työnantajan täytyy huolehtia, että työntekijä voi kytkeä paikannuksen päälle ja pois päältä, erityisesti silloin, kun päätelaitetta saa luvallisesti (esimerkkinä työsuuhdepuhelin) käyttää myös vapaa-ajalla. Työnantajan valvontaoikeus ei tietosuojavaltuutetun mukaan ulotu työntekijöiden vapaa-ajalle tai lakisääteiseen työstä vapaalla ajalla tapahtuvaan liikkumiseen. Työnantajalla on myös organisatorinen suojaamisvelvoite, joka tarkoittaa sitä, että työnantaja määrittelee etukäteen, kenellä organisaatiossa on työtehtäviin ja -asemaan perustuva oikeus käsitellä työntekijöistä kerättäviä paikannus- tai muita tietoja. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2019)

Yhteistoiminta- tai kuulemismenettelyn jälkeen työnantaja tiedottaa työntekijöilleen seurannan käyttöönotosta, tarkoituksesta ja menetelmistä. Tiedottaminen liitetään myös uusien työntekijöiden perehdyttämiseen yhtenä osana. (Tietosuoja-valtuutetun toimisto, 2019)

## 5.2 Muutoksen johtaminen organisaatiossa

Muutokset voivat onnistua, mutta muutosten johtaminen ja läpivienti organisaatioissa vaativat monenlaista tietoa ja osaamista. Muutosten toteuttaminen ja läpivienti on projekti, joka pitää suunnitella huolella, toteuttaa tehtyjen suunnitelmien mukaisesti ja lopuksi arvioida, miten muutoksen läpivienti onnistui. Jotta voidaan suunnitella onnistunut muutosprojekti, on ymmärrettävä, mistä muutoksessa on kyse ja miten koko organisaatio saadaan innostumaan ja reagoimaan positiivisesti muutokseen kokonaisvaltaisesti ja miten toteuttaa muutos niin, että muutosvastarintaa on mahdollisimman vähän. Muutokset vaativat onnistuakseen hyvän suunnitelman sekä kurinalaisen ja määrätietoisen ohjauksen ja toteutus suunnitelman. (Hyppänen, 2013, s. 257 – 258)

Henkilöstöä voidaan motivoida muutostilanteessa antamalla tarpeeksi tietoa muutostarpeesta sekä henkilöstön tunteisiin vetoavia argumentteja, miksi muutos tuo paremman, toimivamman, tehokkaamman ja taloudellisesti tehokkaamman toimintatavan organisaatioon. Motivoinnissa voidaan käyttää myös kokemuksia käytännön toteutuneista ja onnistuneista muutosprojekteista. Tässä voidaan käyttää mahdollisesti myös ulkopuolisia asiantuntijoita tai organisaatioita, joilla on käyttökokemuksia jo olemassa. (Hyppänen, 2013, s. 263 – 264)

Jatkuva muutos työelämässä haastaa ja vaatii koko ajan enemmän uudistuksia, yksittäisiltä ihmisiltä kykyä muuttua ja uudistua työssään ja tehtävissään sekä myös organisaatioilta muuttaa toimintatapojaan ja resurssejaan. Käynnistynyt uusi murros, digitalisaatio, muokkaa työelämää. Uusiin haasteisiin luetaan myös kestävän kehityksen vaateet ja ilmastonäkökulmat, miten säilytämme nykyisen ympäristön tilan ja vaikutamme koko ajan kiihtyvään ilmastonmuutokseen positiivisella tavalla estääksemme sen mittavat vaikutukset.

Työntekijöiden määrät lasketaan minimiin, kun haetaan optimaalista tuottavuutta. Jatkuva tehostaminen yrityksissä sekä tuottavuuspaineet ja taloudellisten resurssien pieneneminen vaativat jatkuvaa kehittämistä ja uusia innovaatioita, jotta yritykset pysyisivät kilpailussa mukana ja jopa kärkisijoilla. Samalla toivotaan jatkuvaa joustoa arjen toimissa kaikilla aloilla. Tämä kaikki johtaa siihen, että työt yhtä tekijää kohtaan lisääntyvät ja tämä taas aiheuttaa ylimääräistä painetta ja stressiä. Tällöin onkin erittäin tärkeää pitää hyvää huolta työntekijöiden hyvinvoinnista ja turvallisuudesta töissään.



Työtehtävät ja työnkuvat muuttuvat tiettyjen töiden jäädessä taka-alalle ja uusia muodostuu, muun muassa digitalisaation ja robotiikan myötä. Rutiininomaiset työt hoitaa älyteknologia enenevässä määrin, ja tämä sara kehittyy kovalla vauhdilla. Myös etätyöskentely lisääntyy tulevaisuutta kohti ja tämä osaltaan vaikuttaa ilmastonäkökulmaan ja yksittäisten tekijöiden ajankäyttöön.

Menestyvä organisaatio kehittyy strategiansa ja oppimisensa kautta. Työelämän arjessa pyritään pääsemään pois niistä käytännöistä, jotka eivät tue strategiaa ja mikä ei ole ydintekemistä. Osaamisen johtaminen on kaikkien esimiesten ja myös johdon keino varmistaa, että vahvistetaan sellaista osaamista organisaatiossa, jota tarvitaan yhteisten tavoitteiden ja strategian toteutumisessa.

Johtamisen tärkeitä ohjaavia tekijöitä ovat mahdollistaminen, valmentaminen ja vuorovaikutus. Erittäin tärkeässä roolissa on esimies, joka kannustaa ja tukee samaan suuntaan tiimiä ja mahdollistaa yksilön kehittymisen. Työyhteisö on motivoitunut ja haluaa ponnistella yhdessä samaan suuntaan. Esimiehen esimerkillä on voimaa ja suuri merkitys. (Huoponen, 2017)

Työn muutos ja murrosvaihe, digitalisaation mukanaan tuoma muutos, muuttaa aloja ja vaatii työntekijältä uusia ominaisuuksia ja uutta osaamista. Pitää olla taitoa lukea ja ymmärtää tulevaa ja mahdollisuuksia ja rohkeutta tarttua niihin. Vaaditaan enemmän keskustelua ja läpinäkyvyyttä, mihin suuntaan ala on menossa ja mitä ovat tulevaisuuden tarpeet.

Aktiivinen viestintä ja koko organisaation mukaan ottaminen muutokseen on erittäin tärkeää. Muutoksen pitää läpäistä koko organisaatio, jotta kaikilla tasoilla ihmiset omaksuvat esimerkiksi digitalisaation aiheuttamat vaikutukset. Pitää sisäistää, mitä arvoa muutokset tuottavat yrityksessä ja yksikössä, koska tekniset asiat ja yksityiskohdat eivät sinänsä pelkästään kiinnosta ja innosta muutoksessa.

Teollinen internet tarkoittaa teollista digitalisaatiota ja ict-tekniikan tunkeutumista sellaisille aloille, joissa sitä ei ennen ole hyödynnetty. Se tuo tullessaan hyötyjä ja etuja, jotka tekevät muutoksesta houkuttelevan. Etuja ovat esimerkiksi tuottavuuden nousu, laitekannan parempi hallinta ja käyttöomaisuuden optimointi. Olennainen hetki on se, kun fyysinen ja digitaalinen maailma yhdistyvät toisiinsa. Fyysinen maailma on konkreettiset asiat, kuten koneet ja laitteet ja niissä olevat sensorit eli anturit sekä tietoverkot ja päätelaitteet. Lisäksi siihen kuuluu myös esimerkiksi asennus- ja huoltopalvelut. Fyysinen maailma kohtaa digitaalisen, kun aletaan saada dataa tästä fyysisestä maailmasta digitaaliseen. Digitaalisen maailman muodostavat ke-

rättävä data, pilvipalvelut, datan analysointi ja erilaiset käyttöliittymät. Näiden kahden maailman kohtaamisen myötä muodostuu uudenlaisia toimintamalleja. Organisaatio tarvitsee uusia tietoja ja taitoja ja muutos vaatii uudenlaista johtamista ja organisoitumista.

Ihmisten työskentely helpottuu monenlaisissa työtehtävissä, joihin liittyy koneita tai laitteita. Nähdään havainnollisemmin esimerkiksi yksittäisen koneen hetkellinen tila ja historia. Kun tähän yhdistetään ajantasainen analysointi ja sen mukanaan tuomat tulosten graafit, pystytään organisaation tasoilla tekemään paremmin päätöksiä tulevaan. Sensoreilla varustetut koneet ja laitteet eivät liiku holtittomasti tai aiheuta vaaraa ihmisille, joten koneiden parissa työskentelevillä työturvallisuus paranee. (Collin & Saarelainen, 2016, s. 18 – 19)

Kehitystä tapahtuu vain muutoksen myötä. Oma toimintatapamme vaatii myös muutosta, koska ympäristö muuttuu joka tapauksessa. Vanhoista toimintatavoista oppiminen on kaikkein haastavin osuus tässä kokonaisuudessa. Täytyy olla rohkeutta astua epämurkkualueelle ja tehdä jotain ennenkokematonta. Täytyy jatkuvasti hakea uusia toimintatapoja ja -malleja, jotka ovat tuottavampia ja tukevat työn jatkuvaa kehittymistä.

Moni arvostaa turvallisuutta, turvallisuuden tunnetta ja vanhoja tuttuja työkuvioita. Tämä kuitenkin harvemmin vie eteenpäin. Arjessa monesti tuskailaan sitä, miten pitäisi saada päivittäiset työt tehtyä ja samanaikaisesti pitäisi opetella uutta eikä kaikkeen ehdi mitenkään. Uudelle pitää rohkeasti raivata tilaa ja organisaation olla muutoshaluinen ja joustava digitaalisen murroksen keskellä.

## 6 TUTKIMUSKOHDE, -MENETELMÄ JA VAIHEET

Tutkimuksen kohteena oli kalusto, joihin dataa keräävät anturit oli asennettu, ja missä määrin valikoitua kalustoa käytetään missäkin vaiheessa kasvukautta ja miten sitä käytetään. Tutkimuksessa käytetty kalusto on listattu erinäisessä liitteessä (Liite 1). Tutkimuksessa käsiteltiin myös sitä, millaista informaatiota työpöytäsovellus ja pilvipalvelut tuottavat kerätystä datasta ja miten sitä voidaan hyödyntää tulevaisuuden suunnittelussa ja resurssien kohdentamisessa.

Tutkimuksen kohteena oli kaksi eri tahoja. Toinen HAMK Lepaan kampuksen alueella toimiva valikoitu kalusto, joihin asennettiin sensorit, jotka keräsivät dataa koneita ajettaessa ja työskennellessä. Toinen kohde oli Hämeenlinnan kaupungin länsipuolen alueen kaluston työskentelyn seuraaminen ja sen

myötä kerätty data. Molemmissa kohteissa koottiin tutkimuksen kohdekalustoksi samankaltaisia koneita ja laitteita.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin Case, tapaustutkimus. Tutkimuksessa pyritään saamaan kokonaisvaltainen ymmärrys kohteesta ja sen tarkoituksesta. Työn tavoitteena on selventää, miten uusi teknologia ja muutos viedään läpi organisaatiossa. Koneisiin asennettujen antureiden tuottamaa ja keräämää dataa analysoitiin kahdesta kohteesta ja näin saatiin toivottuja käyttäjäkokemuksia. Husqvarna Fleet Service™ -palvelusta pyritään opinnäytetyön avulla kokoamaan kokonaisvaltainen näkemys ja kokemus. Työssä käsitellään myös eri näkökulmista nykypäivän ilmiöitä sekä alan digitaalisointiin ja esineiden internetiin liittyvää palvelua. Kyseessä on uuden teknologian tuominen viheralan päivittäiseksi työkaluksi viheralan kehittyessä ja työn avulla pyritään avaamaan näitä näkökulmia ja lähtökohtia kokonaisuuden ymmärtämiseksi.

Ensimmäinen tapaaminen Husqvarnan edustajan ja yhteyshenkilön kanssa oli Lepaalla 4.6.2018. Tuolloin käytiin läpi tietoisu tilaajasta sekä tilaajan tuotannosta ja markkinoista ja keskusteltiin suuntaviivoista opinnäytetyön tavoitteen määrittelemiseksi. Mukana olivat rakennetun ympäristön koulutuksen koulutuspäällikkö, ohjaava opettaja, tilaajan yhteyshenkilö sekä allekirjoittanut opinnäytetyön tekijän ominaisuudessa. Esittelin ajatuksiani työn aiheesta niiden näkökulmien pohjalta, mistä tiesin ennalta, ja määriteltiin alustavat raamit, mitä kohti lähdettiin tavoittelemaan lopputulemaa.

Tutkimuskohteena oli kahden eri yksikön ja yhteistyökumppanin kalusto ja niiden käyttö. Erikseen määriteltiin kalustoon (liite 1) asennettiin anturit, jotka keräsivät ajantasaisesti tai kootusti päivän päätteeksi dataa koneiden käyttöasteesta sekä kaluston huoltotarpeesta ja käytöstä yleisesti. Kumpaankin yksikköön valittuun mobiililaitteeseen asennetun Husqvarna Gateway -sovelluksen kautta synkronoitiin antureiden keräämä data Husqvarna Fleet Service™ -palveluun ja seurattavaksi työpöydälle.

Anturit asennettiin valikoituun kalustoon ennen töiden ja seurannan aloittamista. Lepaan kalustoon asennus tapahtui 18.6.2018 ja Hämeenlinnan kaupungin yksikössä käytiin asentamassa anturit 5.7.2018. Molemmat asennukset tehtiin Husqvarnan edustajan avustuksella. Anturit synkronoitiin Husqvarna Fleet Service™ -työpöydälle näkyviin ja sitä kautta saatiin informaatiota, miten kalustoa käytettiin, missä ja milloin. Anturien asentamiseen kului useampi tunti, koska anturit piti asentaa tarkoin suunniteltuihin kohtiin kalustossa, jotta saatiin moottorista sykäys anturiin käyttödatan keräämiseksi ja anturi reagoimaan käynnissä olevaan moottoriin. Myös prosessiin liittyvien henkilöiden opastaminen työskentelyyn sekä seurantaan kuului päivien agendaan.

Datan keruu tapahtui Lepaan yksikössä ajantasaisesti käyttäjän mobiiliin asennetun Husqvarna Gateway -sovelluksen avulla. Näin data päivittyi jatkuvasti eikä viiveitä tiedonkeruussa tullut. Ajon aikana oli aina Bluetooth -yhteys päällä, jotta tieto välittyi pilveen. (Husqvarna Fleet Service™ 2.0 – kehittyneempi versio)

Hämeenlinnan kaupungin yksikössä käytettiin vanhemman version tapaa kerätä dataa (Husqvarna Fleet Service™ 1.0): Yksityisyydensuoja -systä (Laki yksityisyyden suojasta työelämässä) ei jokaisen työntekijän kännykkään voitu suoraan asentaa ajantasaisen seurannan ja datan keruuseen tarvittavaa sovellusta, vaan varikolle tuotiin mobiililaitte (älypuhelin), jossa sovellus oli ja aina päivän päätyttyä koneiden palautuessa takaisin päivän töistä data päivittyi Husqvarna Gateway -sovelluksen avulla pilvipalveluun ja työpöydälle seurantaan. Tässä vaikutti paljon sen hetkiset tekniset ominaisuudet ja ihmisen toiminta ja siihen liittyvät sidokset, kuten esimerkiksi akun riittävyys ja yhteydet.

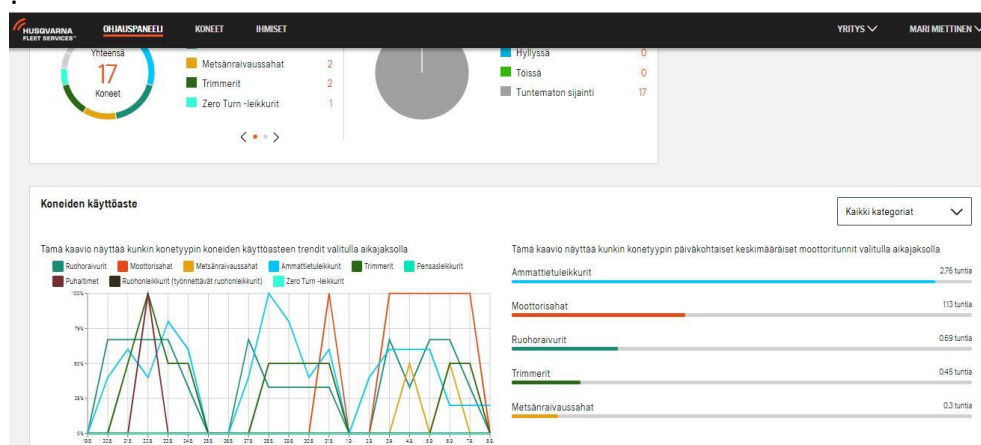
Dataa kerättiin ajalta 18.6. – 24.11.2018. Tarvittaessa oltiin yhteydessä puhelimitse, sähköpostitse yhteyshenkilön ja tutkimuskohteiden edustajien kanssa. Myös tapaamisia järjestettiin tarvittaessa ja keskusteltiin prosessin etenemisestä sekä kokemuksista ja ajatuksista puolin ja toisin. Keskusteluihin ja suullisiin tiedoksiannoin kerättiin myös käyttökokemuksia ja ajatuksia järjestelmän eduista ja hyödyistä.

## 7 KERÄTTY DATA JA TULOKSET

Husqvarna Fleet Service™ -palvelun työpöydälle kerättyä dataa voidaan hyödyntää eri tavoin. Sovelluksesta saadaan muun muassa käyttötunnit viimeisen viikon ajalta ja huoltohistoriaa. Työpöydällä dataa voi tarkastella visuaalisina graafeina ja raportteina.

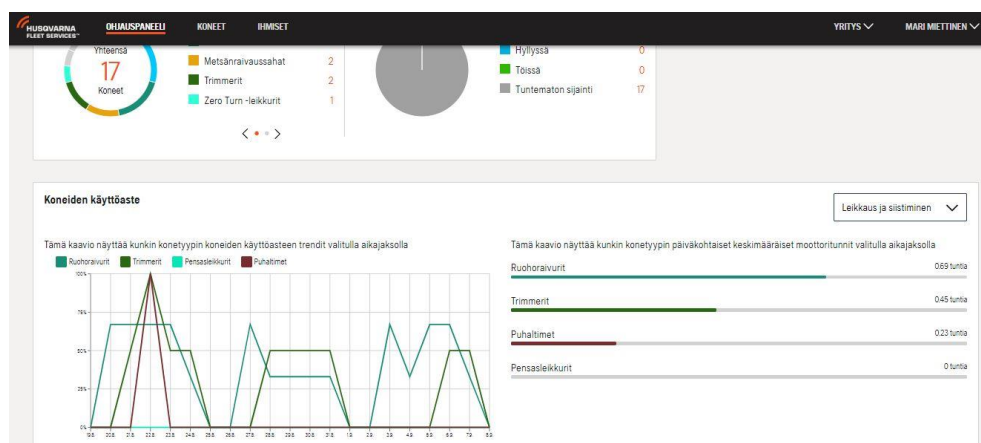
Alla muutamia tuloksia ja analyysieja ajalta 18.6. – 24.11.2018 kerätystä datasta graafeina. Datan keräämiseen varattu ajanjakso on kokonaisuudessaan hyvin lyhyt ja historiatietoa ei ehtinyt kertyä paljonkaan, mutta tulokset ja analyysit antavat kuitenkin kattavan kuvan siitä, miten palvelu toimii ja mitä se voi tarjota yritykselle ja ylläpidon työnjohdolle.

Edellä mainittu tärinälaskuri ja hiilijalanjälkilaskuri eivät olleet vielä käytössä menneellä kaudella, jolloin dataa kerättiin tähän opinnäytetyöhön.



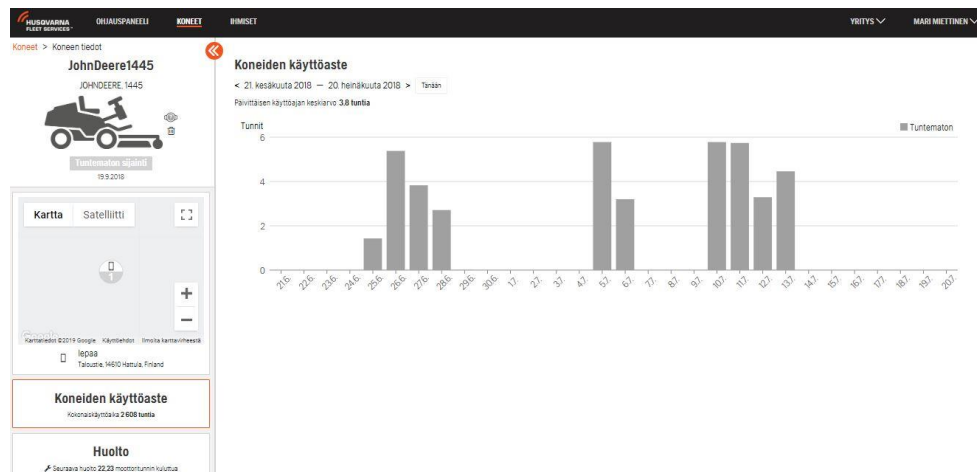
Kuva 17. Kaikkien koneiden käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä kuvassa (Kuva 17.) alhaalla vasemmalla on kuvattu kaikkien kategorioiden koneiden käyttöastetta ja alhaalla oikealla kaikkien kategorioiden keskimääräisiä moottoritunteja valitulla ajanjaksolla 19.8. – 8.9.2018. Moottorituntien jakaumasta nähdään, minkä kategorian koneita käytetään tuohon aikaan kaudesta eniten ja mitkä koneet ovat vähemmällä käytöllä. Käyttöaste-graafissa on edustettuna melkein kaikkien kategorioiden koneita, jolloin voidaan todeta, että on eletty kauden vilkkainta viheralueiden kunnossapidon aikaa. Tietyn päivän kohdalle nousee piikki prosentuaalisen käyttöasteen mukaisesti ja näin voidaan hahmottaa tuottavaa työaikaa.



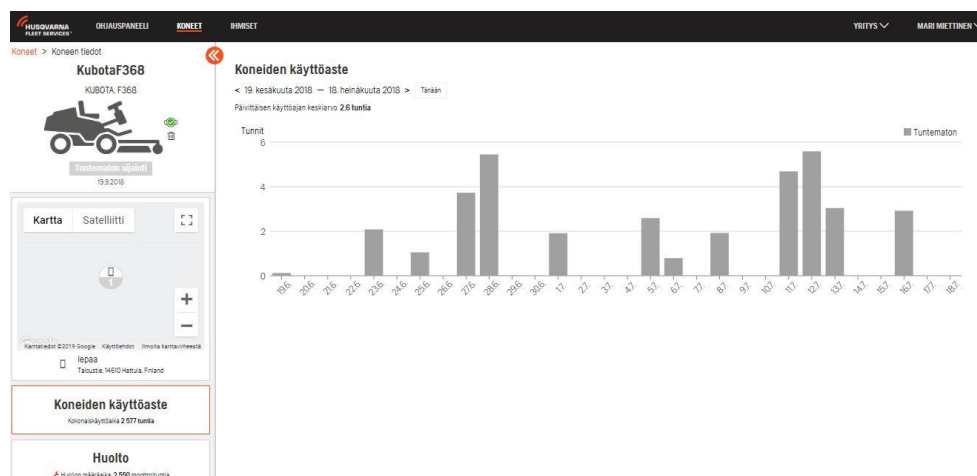
Kuva 18. Leikkaus ja siistiminen, koneiden käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä kuvassa (Kuva 18.) samainen analyysi, mutta kategoriaa on rajattu vetovalikosta oikealta Leikkaus ja siistiminen -kategoriaan. Näin voidaan pilkottusti tarkastella eri kalustokokonaisuuksia ja hahmottaa paremmin eri koneiden tarvetta valituilla ajanjaksoilla.



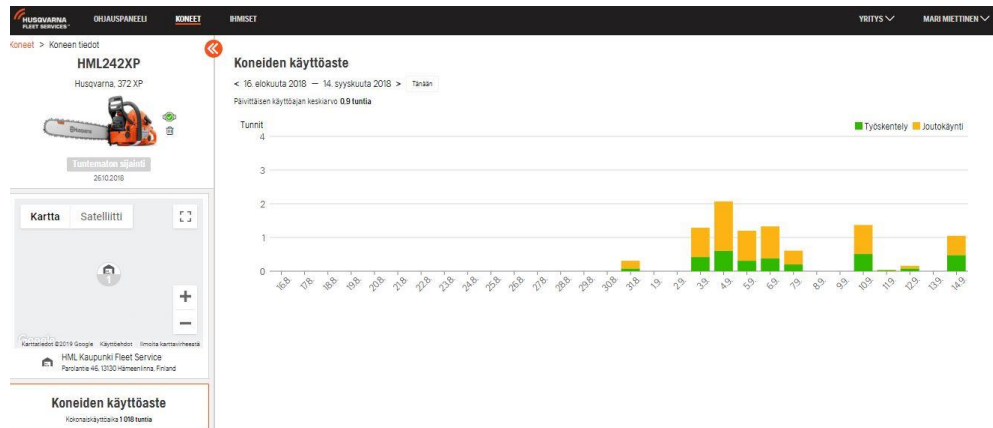
Kuva 19. Yksittäisen koneen käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä kuvassa (Kuva 19.) näkyy Lepaan yksikön yksittäisen koneen käyttöaste-tietoja valitulla ajanjaksolla 21.6. – 20.7.2018. Yksilöidyssä seurannassa nähdään jo tarkemmin päiväkohtaisia käyttömääriä ja voidaan arvioida käyttämättömien päivien määrää. Näin on mahdollista pohtia, miten konetta voitaisiin hyödyntää esimerkiksi jossain muualla kuin omassa yksikössä. Myös työntäyteisimmät päivät huomataan tästä seurannasta selkeästi. Samassa näkymässä voidaan todeta koneen sijainti kyseisellä hetkellä sekä seuraava huoltotarve.



Kuva 20. Yksittäisen koneen käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä (Kuva 20.) samainen seuranta toisesta Lepaan yksikön ajettavasta leikkurista. Tässä voidaan tarkastella rinnan kahden koneen käyttömääriä ja -tarpeita valitulla ajanjaksolla.



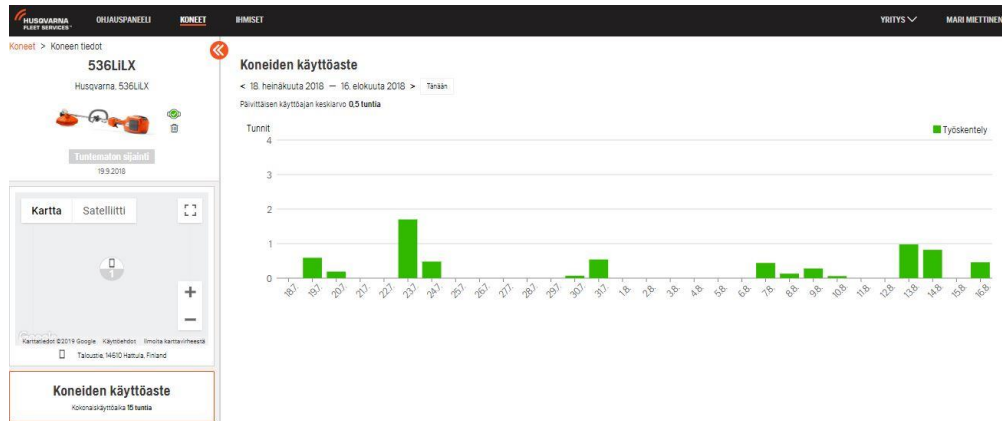
Kuva 21. Yksittäisen koneen käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä (Kuva 21.) tarkastellaan Hämeenlinnan kaupungin erään moottorisahan käyttöä ja työskentelytyyliä valitulla ajanjaksolla 16.8. – 14.9.2018. Moottorisahan työskentelystä voidaan eritellä joutokäyntiaika sekä varsinainen tuottava työskentelyaika. Tässä analyysissä huomataan, että saha on ollut käynnissä, mutta sillä ei ole tehty tuottavaa työtä. Tässä olisi polttoainekustannuksissa mahdollisesti voitu jonkin verran säästää sekä hiilijalanjälkeä parantaa suunnitelmallisemmalla työskentelyllä työtehtävän alueella.



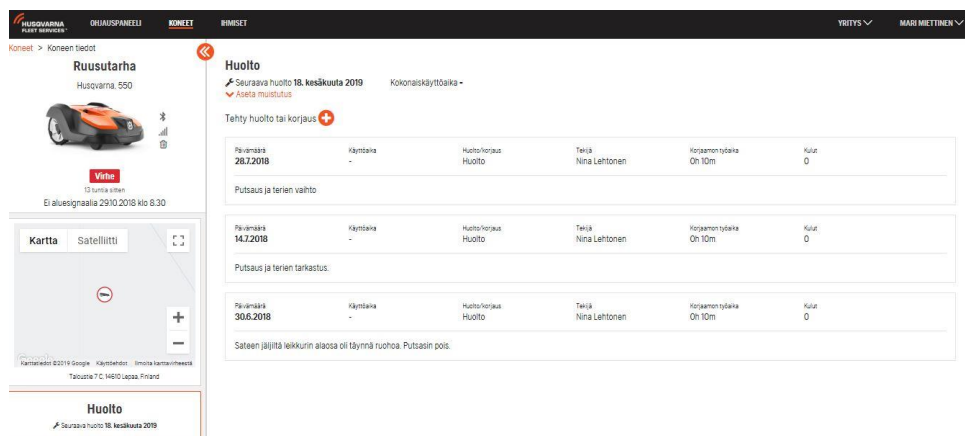
Kuva 22. Yksittäisen akkukoneen käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuva-kaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä (Kuva 22.) seuranta on saatu Hämeenlinnan kaupungin akkukäyttöisen raivaussahan työskentelystä ajanjaksolla 18.8. – 16.9.2018. Seurannasta voidaan jaotella myös tässä tapauksessa joutokäynnin ja tuottavan työajan määriä. Tässä työskentely on ollut aiempaa seurantaan tehokkaampaa ja joutokäyntiä on ollut hieman vähemmän. Työskentelypäiviä on ollut enemmän.



Kuva 23. Yksittäisen akkukoneen käyttöaste valitulla ajanjaksolla, kuva-kaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä (Kuva 23.) on käyttöastegraafi Lepaan yksikköön projektin ajaksi lainatusta akkutrimmeristä ajanjaksolta 18.7. – 16.8.2018. Tässä tapauksessa trimmeristä ei ole erikseen joutokäynnin ja tuottavan työajan jaottelua, koska akkukoneet eivät tuota hiilidioksidipäästöjä polttomoottorikoneiden tapaan eikä hiilijalanjälkeen tässä mielessä ole tarvetta puuttua erillisen seurannan ja siitä seuraavien mahdollisten toimenpiteiden takia.





Kuva 24. Robottileikkurin huoltohistoriaa, kuvakaappaus työpöytäsovelluksesta (Miettinen 2019)

Yllä (Kuva 24.) on historiatietoa yksittäisen robottileikkurin huoltoseurannasta seuratun kauden ajalta. Huoltotiedoista voidaan nähdä jälkikäteen päivämäärät, milloin huolto on toteutettu, minkä määreen mukaisesti huoltomuistutus on tullut tietoon, kuka huollon on tehnyt ja mitä toimenpiteitä on tehty. Kustannuksia ei tähän kyseiseen huoltoseurantaan ole kirjattu, mutta todellisuudessa kustannuksia seurataan tarkemmin ja näin saadaan kokonaiskuvaa konekohtaisesti, millaisen osuuden huoltotoimenpiteet vievät yrityksen taloudesta ja onko konetta kannattavaa huoltaa vai pitäisikö koneen vaihto tehdä uudempaan, jolloin huoltotarve olisi pienempi. Robottileikkurit ovat pitkäikäisiä, eivätkä huoltokustannukset ole suuria, joten niitä on kannattavaa huoltaa tietyn väliajoin ja näin ne pysyvät kunnossa pidempään.

### 7.1 Kerätyn datan hyödynnettävyys ja käyttökokemuksia

Seurannassa ja graafeissa on mukana koko tutkimuksen konekanta eli koneet molemmista yksiköistä, missä dataa on työskentelystä kerätty. Samaan seurantaan kerätty data ei sinänsä tuo yksikkökohtaista tietoa kalustonhallinnasta ja käyttöasteesta, mutta esimerkin omaisesti saadaan kuitenkin näyttöä siitä, mitä järjestelmä tuottaa kaluston käytöstä. Jos tutkimus uusittaisiin, olisi parempi vaihtoehto perustaa jokaista yksikköä varten oma käyttäjätilinsä, jolloin saataisiin yksityiskohtaisempaa tietoa siitä, miten erilaisissa yksiköissä ja töissä käyttöaste toteutuu ja miten kalustoa voisi hyödyntää tehokkaammin ja ympäristöystävällisemmin (hiilijalanjälki) sekä myös käyttäjäystävällisemmin (tärinäarvot).

Lepaan yksikössä käyttökokemukset olivat erittäin positiivisia ja todettiin, että tulevaisuudessa resurssisuunnittelu on helpompaa, kun ajantasaisesti nähdään miten viikot rakentuvat kaluston suhteen ja miten olemassa oleva työvoima voidaan jakaa erinäisille tehtäväkokonaisuuksille tehokkaasti, hukkaamatta päiviä kaluston käyttämättömyyteen ja huoltotaukoihin. Kalustoa laajennetaan ja käyttöliittymä otetaan aktiiviseen seurantaan tulevana kautena. Tässä yhteydessä pohditaan tulevaisuudessa mahdollisesti myös opeuksellista näkökulmaa, kun puhutaan Hämeen ammattikorkeakoulun Lepaan viheralan koulutusohjelmien kokonaisuuksista. Tarvetta on opiskella uusia digitalisaation tuomia palveluja ja niiden käyttöä, mikä on täysin uusi asiakokonaisuus tulevina vuosina.

Hämeenlinnan kaupungin käyttökokemuksista voisi mainita suullisissa keskusteluissa esiin tulleet ajatukset siitä, että paperiton toimisto voisi toteutua paremmin järjestelmän myötä ja erinäiset muistilaput ja mapit voisivat vä-

hentyä. Seurantatieto voitaisiin koota paremmin yhteen paikkaan ja ennusteita ja laskentaa tuleville kausille olisi helpompi toteuttaa todellisten menneiden kausien lukujen pohjalta. Mahdollisia keskusteluja tullaan käymään järjestelmän käyttöönoton osalta sekä kaluston laajentamisen ja uusimisen kannalta. Kokemus oli myös hyvinkin positiivinen. Kaluston ajantasainen seuranta, missä kalusto milloinkin liikkuu sekä etäohjaus kiinnosti kovasti. Myös työn tuottavuus oli tärkeä elementti, jotta työt saadaan laadukkaasti ja tehokkaasti hoidettua sovitusti. (Kivelä, suullinen tiedoksianto 2018)

Opinnäytetyössä esitellyn järjestelmän kaltaisia kokonaisuuksia on vielä hyvin vähän käsitelty ja senpä takia kirjallisuutta tai materiaalia löytyy vielä vähän. Varsinkin suomalaista materiaalia ja kokemuksia on niukalti tarjolla. Kun järjestelmät ja kalusto kehittyvät jatkuvasti asiakastoiveiden ja -kokemusten myötä niin Suomessa kuin kansainvälisestikin, tulee tämän osa-alueen kasvu olemaan huimaa tulevina vuosina.

Viherympäristö -lehden tammikuun 2019 numerossa Tampereen kaupungin edustajat kertoivat hyvistä kokemuksistaan robottileikkureiden käytöstä Hatanpään Arboretumin alueella sekä leikkureiden kätevästä ja helppokäyttöisestä etäohjauksesta. (Närhi, 2019. s. 18 – 19)

Ennakkoluuloja on varmasti vielä paljonkin markkinoilla ja epäileviä tahoja riittää. Kun dataa saadaan kerättyä ajan myötä eri organisaatioissa, voidaan näyttää järjestelmän hyödyt paremmin ja ennakkoluulot karsiutuvat. Järjestelmän monipuolinen seuranta ja kalustonhallinta sekä ennakoiva huoltojärjestelmä antavat organisaatioille mahdollisuuden hyödyntää arjen tietoa parempaan suunnitteluun ja kerätä dataa digitaaliseen muotoon visuaalisesti esitettäväksi eri tarpeisiin.

## 7.2 Käytännön haasteita

Uusia koneita ja järjestelmiä testattaessa ja käytettäessä tulee aina eteen haasteita. Tässäkin datan keräysprosessissa niitä ilmeni matkan varrella useita.

Kun projekti lähti käyntiin ja tavattiin ensimmäisen kerran, olivat käsitteet outoja ja tuntemus aiheesta hyvin vähäinen. Ennakkoluulot ja pohdinnat siitä, miten järjestelmä toimii, ohjasivat pitkälti ajatusmaailmaa alkuun. Kun käsitteet tulivat pikkuhiljaa tutuiksi, piti ymmärtää eri elementtien sidokset ja miten asiat toisiinsa vaikuttavat. Useampi eri pilvipalvelusta ladattava sovellus aiheutti mietintää ja alkuun oli hieman epäselvää, mikä sovellus piti olla käytössä milloinkin ja miten data välittyi antureista pilvipalveluun asianmukaisesti.

Kokonaisuuden hallinta ja hahmottaminen muotoutui parhaiten jokaisessa tilanteessa ja asennuksessa mukana olemalla ja seuraamalla tarkasti ohjeita, joita Husqvarnan edustajalta tulvi vauhdikkaalla aikataululla, jotta päästiin keräämään dataa mahdollisimman pian. Aikataulu oli suurin vihollinen projektin alulla. Ja kun ihminen tekee, myös erehtyminen ja virheet ovat hyvin mahdollisia.

Datan määrän kasvattaminen ja datan sisällön laadukkuus riippuivat hyvin paljon menneestä kesästä 2018, jolloin oli erittäin kuivaa ja kuumaa ja kauden tekemiset poikkesivat aiemmista kausista paljonkin. Kuivuus näivetti nurmialueita ja kasvu oli vähäisempää ja tällöin myös leikkaustarve oli huomattavasti vähäisempi kuin normaalisti.

Tekniikan yksityiskohdat ja hyvät yhteydet ovat tässä kokonaisuudessa kaiken perusta. Projektin edetessä tuli eteen ongelmia yhteyksien kanssa ja tätä myöten datan keräämisen kanssa, koska Hämeenlinnan kaupungin työntekijöillä ei ollut mukanaan päätelaitteita, joissa olisi ollut Bluetooth -yhteys jatkuvasti päällä työskennellessä. Dataa kerättiin päivän päätteeksi kootusti varikon päätelaitteen välityksellä koneiden palautuessa varikolle. Kävi ilmi, että päätelaitteen SIM-kortista oli käyttöaika loppunut, joten päätelaite ei ottanut dataa vastaan eikä sovellus voinut lukea antureissa olevaa tietoa. Näin ollen data viipyi jonkun aikaa, joskus useamman viikonkin antureissa. Onneksi kerätty tieto käytöstä säilyy antureissa noin 3 kuukautta ja se voidaan takautuvasti siirtää pilveen. Tässä vaiheessa pohdittiin tietojen luotettavuutta, oliko kaikki data saatu kerättyä toivotusti. Ja kyllä, kaikki oli tallessa.

Kun uusi päivitys tuli sovellukseen, oli päätelaite välillä sammutettava ja käynnistettävä uudelleen. Tämän toimenpiteen tekemisestä piti yksittäisen henkilön huolehtia. Jos toimenpidettä ei tehty, ei sovellus välttämättä toiminut kuten piti ja aiheutti datan purkukatkoja.

Projektia varten perustettiin 1 käyttäjätili, jonne lisättiin tutkimuksessa koko mukana ollut kalusto. Tämä aiheuttaa sen, ettei kalustoa voida eritellä käyttöastegraafeissa kahdeksi erilliseksi yksikön seurannaksi. Tässä opinnäytetyössä oli kuitenkin tarkoitus nyt seurata kokonaisuutta.

## 8 POHDINTAA

Aiheesta oli hyvin vähän kirjallista materiaalia, koska tämänkaltaisten järjestelmien käyttö on hyvin tuore ilmiö ammattikäytössä Suomessa. Enemmälti löytyi tietoa siitä, millaisia robottiruohonleikkureita on tarjolla ja niiden ominaisuuksista kerrottiin paljon.

Jälkikäteen todettakoon, että tutkimuskohteissa olisi voitu valjastaa aktiivisemmin seuraamaan useampi henkilö, jolloin olisi saatu laajemmalti käyttökokemuksia ja -näkemymiä myös silloin, kun yksikön valittu yhteyshenkilö ei ollut saatavilla erinäisistä syistä. Myös talvikäyttöön tarkoitettua kalustoa olisi hyvä ollut valikoida tutkimuskäyttöön, jolloin olisi saatu kevätkaudelta 2019 päästömittareita seurantaan mukaan ja olisi saatu tarkempaa tietoa kohteiden hiilijalanjäljestä. Lisäksi olisi saatu tietoa tärinäarvoista, jotka tulivat seurantaan uudessa versiossa vasta kevätkaudella 2019.

Husqvarna Fleet Service™ -palvelusta ladattavat Excel-seurantataulukot avautuvat käyttäjälle, mutta data on sen verran epäselvää, ettei raporteista saatu avattua mielekästä informaatiota työhön analysoitavaksi. Raporttien sisällön avaaminen mielekkääseen muotoon jäi vielä selvittelyyn Husqvarnan edustajalle.

Palataan takaisin tutkimuskysymyksiin:

- Miten Husqvarna Fleet Service™ -palvelu auttaa työnjohtoa ohjaamaan ja toteuttamaan työnteon ja resurssit tehokkaasti sekä seuraamaan yrityksen koko konekanta?
- Millaista tietoa HFS tarjoaa työnjohdon avuksi ja miten tätä tietoa voidaan hyödyntää käytännön suunnittelussa ja raportoinnissa?

Järjestelmän taloudelliset hyödyt ovat siinä, että se pienentää kuluja eli tuotavuus paranee, kun käyttöaste paranee tehokkaamman seurannan myötä ja vähentää hukkaa ja nopeuttaa prosesseja, kuten esimerkiksi ennakoiva huolto vaikuttaa prosessiin ja sen kulkuun. Koneinvestointeja voidaan tehdä kohdennetummin ja niitä voidaan hyödyntää tehokkaammin. Käyttöomaisuutta voidaan optimoida eli laite- ja konekanta ovat oikeita ja oikeantehoisia ja niitä on riittävä määrä, ei liikaa, ei liian vähän. Järjestelmä antaa data-analyysin jälkeen tietoa, milloin on aktiivisin hetki kunnossapitokaudessa, milloin on eniten vapaita hetkiä, jolloin koneet ovat vähemmällä käytöllä ja milloin huoltojen aika on. Tämän myötä voidaan ennakoida, milloin voidaan vapauttaa työtunteja muuhun tekemiseen.

Järjestelmä antaa todellista tietoa arvausten ja erilaisten epämääräisten tulokintojen sijaan, mikä antaa luotettavamman kuvan tulevaisuuden suunnitteluun kokonaiskustannuksista, investointitarpeista ja kaluston kokonaistilanteesta. Mitä täsmällisempää dataa saadaan kasaan, sitä täsmällisempää tulevien tarpeiden kartoittaminen on.

Kaivattuja asiakaskohtaisia kokemuksia Suomesta on vielä hyvin vähän ja tämän vuoksi onkin toivottavaa, että mahdollisimman moni organisaatio lähtisi ennakkoluulottomasti kokeilemaan uusia toimintatapoja ja näin ammentaisi

lisää tietoa ja taitoa järjestelmien käytöstä ja hyödyntämisestä jokapäiväisessä työskentelyssään. Aidot ja positiiviset kokemukset antavat parhaan tuen ymmärtää palvelua ja luottaa siihen ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin. Omakohtaiset kokemukset helpottavat tekemään suurempia investointipäätöksiä ja antavat vahvistusta ajatuksille ja korjaavat ennakkoluuloja. Digitalisaation mukanaan tuomia virtauksia on vielä vaikea ymmärtää monesti juuri kokemusperän puutteen vuoksi. Juuri nyt ollaan menossa kovaa vauhtia eteenpäin ja kehitytään tekijöinä ja kokijoina viheralalla.

Robottiikka ja digitalisaatio lisääntyy jatkuvasti myös viheralalla ja jotta pysyisimme ajan tasalla työn mittaamisessa ja kalustonhallinnassa sekä resurssiensuunnittelussa, on jokaisen alalla työskentelevän ammattilaisen melkein pakollista tutustua näihin uusiin toimintatapoihin ja virtauksiin, jotta työn tehokkuus säilyy ja voidaan tehdä asioita paremmin ja tietoisemmin. Jatkuva työn seuranta on tulevaisuutta ja nykypäivää ja tehostaa toimintaa ja antaa uusia näkymiä, miten toteuttaa tehtäväkokonaisuudet niin, että kaikki osa-alueet voidaan hoitaa tehokkaasti ja laadukkaasti.

Opinnäytetyössä esitelty järjestelmä tarjoaa helposti omaksuttavat visuaaliset kaaviot ja raportit kerätystä datasta ja tehdystä työstä ja näistä on helppoa analysoida yksikön tuottavuutta ja mahdollisuuksia. Järjestelmä tarjoaa myös mahdollisuuden kaikille yksikön jäsenille seurata omaa onnistumistaan ja nähdä, miten tekeminen kehittyy uuden seurannan ja suunnittelun myötä.

Nykypäivänä pohditaan paljon sitä, edistävätkö uudet teknologiat viheralan ympäristöystävällisyyttä. Kaupungistuminen lisääntyy vuosi vuodelta kiihtyvällä tahdilla ja viheralueet kaupunkien keskellä vaativat aivan eritasoista hoitoa kuin laitama-alueiden hoito. Siisteys ja täsmällisyys sekä tietyt toimintatavat ja säännöt korkean hoitoluokan alueilla asettavat vaatimuksensa resurssien järjestämiseksi. Tämä vaatii pohdintaa, onko joka paikkaan ja joka hetkeen mahdollisuuksia siirtää työvoimaa. Myös tietyt desibelirajat asettavat omat vaatimuksensa kovien pintojen ja kivisten talojen kaikujen keskellä. Tässä tulee kyseeseen akkulaitteiden mahdollinen lisääminen näillä viheralueilla ja se taas lisää akkulaitteiden seuranta mobiilisti modernein keinoin sekä myös robottikaluston lisäämistä ja sen seuranta verkossa ja tätä myötä pilvipalveluun tuotetun datan hyödyntämistä.

Vielä jokin aika sitten Suomessakin tapasi ihmisiä, jotka ajattelivat ilmastonmuutoksen olevan mukava meidän kylmää ilmastoamme lämmittävä ominaisuus. Nyt nämä ajatukset ovat muuttuneet paljolti tuosta ja ymmärrys ilmastonmuutoksen ikävistä seurauksista tavoittavat useamman epäilijän. Ilmastonmuutokseen vaikuttavia tekijöitä ja työkaluja voidaan saada käyttöön myös Husqvarna Fleet Service™ -järjestelmän avulla. Yhdistämällä järjestelmän kanssa akkukoneita vähennetään hiilidioksidipäästöjä ja perinteisten

polttomoottorikoneiden aiheuttamaa melusaastetta. Siirtyminen vähäpäästöisiin ratkaisuihin muuttaa organisaatioiden hiilijalanjälkeä parempaan suuntaan. Jotta tulevaisuudessa voitaisiin paremmin vastata ilmastovaatimuksiin organisaatiossa, järjestelmä antaa tuoreeltaan kasvukaudelta tietoa päästöistä, joita aiheutuu kaluston käytöstä, ja opastaa vähäpäästöisempään työskentelyyn. Lisäksi järjestelmä antaa tarkkaa tietoa kootusti kaluston käytöstä ja toiminnasta muodostuneesta hiilijalanjäljestä.

Digitalisaatiota ja robotiikkaa viheralalla ei voi enää sivuuttaa. Mitä tulee olemaan tulevaisuus ja työskentely 10 – 20 vuotta tästä eteenpäin? Sitä emme voi kuin arvailla ja odottaa mielenkiinnolla.

## LÄHTEET

Collin, J. & Saarelainen A. (2016). Teollinen internet. Helsinki: Talentum.

Huoponen, K. (2017). Muuttuva työelämä haastaa johtamisen. Blogijulkaisu 22.2.2017. Haettu 1.3.2019 osoitteesta <http://parempaaelamaa.org/2017/02/22/muuttuva-tyoelama/>

Husqvarna. (n.d.). Husqvarna Fleet Service toimintaperiaate. Haettu 12.2.2019 osoitteesta <https://www.husqvarna.com/fi-fi/palvelut-ratkaisut/fleet-services/>

Husqvarna. (n.d. a). Tärinälaskuri. Haettu 12.2.2019 osoitteesta <https://www.husqvarna.com/fi-fi/palvelut-ratkaisut/tarinalaskuri/>

Husqvarna Fleet Service™. (2019). Hiilijalanjälkilaskurin seuranta. Haettu 29.3.2019 osoitteesta <https://fleetservices.husqvarna.com/dashboard>

Husqvarna Group. (2019). Automaattinen viikkoraportti järjestelmästä (huoltomuistutus ja muuta). Sähköpostiviesti tekijälle 11.2.2019.

Hyppänen, R. Esimiesosaaminen liiketoiminnan menestystekijä. 3. painos. 2013. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Kivelä, T. (2018). Hämeenlinnan kaupunki. Suulliset tiedoksiannot 2018.

Koskinen, V. (2017). Pilvipalvelut ja kustannusäästöt yrityksille – näkökulmana lähitulevaisuus. Tradenomi YAMK -opinnäytetyö. Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutus. Turun ammattikorkeakoulu. Haettu 26.3.2019 osoitteesta [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/138537/Koskinen\\_Ville.pdf;jsessionid=2515991938F0C2A58578F3285588C59A?sequence=1](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/138537/Koskinen_Ville.pdf;jsessionid=2515991938F0C2A58578F3285588C59A?sequence=1)

Kuivamäki, T. (2018a). Husqvarna Group Globaali läsnäolo maailmalla. PowerPoint -esitys Keitä me olemme ja mitä teemme – Husqvarna Group. Sähköpostiviesti tekijälle 24.10.2018.

Kuivamäki, T. (2018b). Husqvarna lukuja. PowerPoint -esitys Keitä me olemme ja mitä teemme – Husqvarna Group. Sähköpostiviesti tekijälle 24.10.2018.

Kuivamäki, T. (2018c). Husqvarna trendit ja kehityksen suunta. PowerPoint -esitys Keitä me olemme ja mitä teemme – Husqvarna Group. Sähköpostiviesti tekijälle 24.10.2018.

Kuivamäki, T. (2018&2019). Oy Husqvarna Ab. Suulliset tiedoksiannot 2018 – 2019.

Kuivamäki, T. (2019a). Heränneitä kysymyksiä / opinnäyte Mari. Sähköpostiviesti tekijälle 29.1.2019.

Kuivamäki, T. (2019b). Hiilijalanjälki. Kuvia ja lehdistötiedote. Sähköpostiviesti tekijälle 6.1.2019.

Laki yhteistoiminnasta yrityksissä, 2007/334. Haettu 26.3.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070334>

Laki yksityisyyden suojasta työelämässä 2004/759. Haettu 26.3.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2004/20040759>

Laki työnantajan ja henkilöstön välisestä yhteistoiminnasta kunnissa 2007/449. Haettu 26.3.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070449>

Leppälä, K. (2014). Innovaattorin opas. Hyödynnä muutos ja hallitse yllätyksiä. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Logistiikan maailma. (n.d.). Esineiden internet. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/digitalisaatio/esineiden-internet/>

Martinsuo, M. & Kärri, T. Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. 1. painos. 2017. Helsinki: Promaint ry.

Närhi, S. (2019). Nurmikonleikkuuta ilman stressiä. *Viherympäristö* 2019(1), ss. 18 – 19

Paukku, T. (2013). Kymmenen uutta ihmettä. Teknologiat, jotka muuttavat maailmaa. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Salmenkivi, S. (2012). Digitaalitodellisuus, seuraava murros on täällä. Helsinki: Talentum Media Oy.

Salo, I. (2013). Big Data - Tiedon vallankumous. Jyväskylä: Docendo Oy.

Tajakka, H. (2019). Kalustonhallintajärjestelmä auttaa tekemään oikeita päätöksiä. *Viherympäristö* 2019(1), ss. 20 - 21



Tietosuojalaki 5.12.2018 /1050. Haettu 26.3.2019 osoitteesta  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20181050>

Tietosuojavaltuutetun toimisto. (2019). Haettu 26.3.2019 osoitteesta  
<https://tietosuoja.fi/>

Työturvallisuuslaki 2002/738. Haettu 26.3.2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

## Liite 1

Kalustolistaus yksiköittäin tutkimuksessa mukana olleista koneista

**Opinnäytetyön tutkimuksessa käytetty valikoitu kalusto**

Hämeen ammattikorkeakoulu, Lepaan yksikkö

Konekategoria	Koneen käyttötarkoitus	Koneen merkki	Koneen malli	Poltto- moottori- kone	Akkukone	Koneen käyttötunnit h
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	536LiLX		X	15
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	536LiRX		X	3,5
Leikkuu (nurmikonhoito)	Ajettava ruohonleikkuri	JohnDeere	1445	X		2608
Leikkuu (nurmikonhoito)	Etuleikkuri	Husqvarna	P525D	X		108,65
Leikkuu (nurmikonhoito)	Ajettava ruohonleikkuri	Kubota	F368	X		2577
Leikkuu (nurmikonhoito)	Etuleikkuri	Kubota	F3890	X		196
Leikkuu (nurmikonhoito)	Sauvaleikkuri	Husqvarna	Z560X	X		16
Leikkuu (nurmikonhoito)	Robottiruohonleikkuri	Husqvarna	550		X	

Hämeenlinnan kaupunki, läntinen yksikkö

Konekategoria	Koneen käyttötarkoitus	Koneen merkki	Koneen malli	Poltto- moottori- kone	Akkukone	Koneen käyttötunnit h
Leikkaus ja siistiminen	Pensasleikkuri	Husqvarna	226HD60S	X		70
Työskentely (sahat ja puunhoitotuotteet)	Moottorisaha	Husqvarna	242XP	X		1018
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	345FR	X		701
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	524R	X		53
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	524R		X	30
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	525RXT	X		707
Leikkaus ja siistiminen	Ruohoraivuri	Husqvarna	545FX	X		701
Leikkaus ja siistiminen	Lehtipuhallin	Husqvarna	570BTS	X		286
Leikkuu (nurmikonhoito)	Etuleikkuri	Kubota	F3890	X		652
Leikkuu (nurmikonhoito)	Työnnettävä ruohonleikkuri	Klipppo	Quattro40	X		1001

Miettinen (2019)

## Hiilijalanjälkilaskurin kaavat

### Polttoaineilla toimivat koneet, kokonaispäästöt:

$\text{nimellisteho (kW)} \times \text{polttoaineenkulutus (g/kWh)} \times \text{polttoaine-hiilidioksidi-muuntokerroin} \times \text{moottoritunnit}$

Kun 1 litra bensiinipolttoainetta palaa ympäristöön, vapautuu 2,3 kg hiilidioksidia.

Kun 1 litra dieselpolttoainetta palaa ympäristöön, vapautuu 2,7 kg hiilidioksidia.

### Akkukäyttöiset koneet, kokonaispäästöt:

$\text{nimellisteho (kW)} \times \text{moottoritunnit/tehokkuuskerroin} \times \text{maakohtainen päästökerroin}$

Päästökertoimet vaihtelevat maittain maan sähköntuotannon lähteiden mukaan, esimerkiksi hiilipohjainen tuotanto tai uudistuvat energialähteet.

(Husqvarna Fleet Service™ -palvelun hiilijalanjälkilaskurin lisäinfo, 2019)