

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

2020

Maija Öhman

FINNSEMENTTI SENSORING

– Kunnossapidon kehitysprojekti

Maija Öhman

FINNSEMENTTI SENSORING

- Kunnossapidon kehitysprojekti

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä selvitys Finnsementti Oy:n Paraisten tehtaan kunnossapidon ja Fidera Oy:n yhteistyössä kehittämästä Finnsementti Sensoring järjestelmästä osana Finnsementin kunnossapidon kehitysprojektia. Järjestelmä monitoroi reaaliaikaisesti tuotannon laitteita laiterikkojen ehkäisemiseksi, ja kokoaa kunnossapidon kannalta tärkeät mittaustulokset ja dokumentit yhteen työn ja työnsuunnittelun helpottamiseksi. Projekti sisältää myös Working Hours matkapuhelinapplikaation sekä taustasovelluksen, joka on kunnossapidon työntekijöiden työnseurantaan tarkoitettu järjestelmä. Sovelluksen avulla on mahdollista saada tarkkaa tietoa kunnossapitoon käytettävästä ajasta laitekohtaisesti joka osaltaan edesauttaa vikaantumisien seurantaa ja raportointia.

Opinnäytetyössä kartoitetaan Finnsementti Sensoring -ohjelman ja Working Hours -sovelluksen nykyisen käyttötilanteen lisäksi erilaisia mahdollisuuksia sen tehokkaaseen hyödyntämiseen mekaanisen kunnossapidon suunnittelussa sekä järjestelmän tarjoamia mahdollisuuksia edesauttaa päivittäistä työtä kunnossapitotyöntekijöiden ja kunnossapitotyöhön läheisesti liittyvien sidosryhmien kannalta.

Käyttökartoitus toteutettiin käyttäjäkyselynä, jonka tarkoituksena oli selvittää sekä Finnsementti Sensoring -ohjelman että Working Hours -sovelluksen tunnettavuutta, käyttöä ja käyttökokemuksia. Kyselyssä kannustettiin myös vapaaseen kommentointiin tavoitteena saada uusia näkökulmia kunnossapitojärjestelmän kokonaisvaltaiseen käyttöön. Kysely toteutettiin neljälle eri käyttäjäryhmälle, joiden on arvioitu hyötyvän järjestelmästä päivittäisessä työssään. Kunnossapidon toimihenkilöiden osalta kysely muokattiin siten, että lähtöoletuksena oli järjestelmän perustuntemus.

Käyttäjäkyselyn kokonaisvastausprosentti oli 81,82, ja muiden kuin toimihenkilöiden osalta kysely osoitti sekä Finnsementti Sensoring -ohjelman että Working Hours -sovelluksen käytön ja tunnettavuuden olevan alhaisella tasolla. Järjestelmästä kokonaisuutena oltiin kuitenkin kiinnostuneita, ja järjestelmää oltiin kiinnostuneita käyttämään ainakin joiltain osin.

Suurimmiksi haasteiksi nousivat järjestelmän tuntemattomuus sekä resurssit ja vastuiden jakaminen järjestelmän käyttöä silmällä pitäen. Myös eri käyttäjäryhmien järjestelmään perehdyttämiseen tulisi sitoutua entistä paremmin.

ASIASANAT:

kunnossapito, kunnonvalvonta, ennustava kunnossapito, IoT, IIoT, monitorointi, sensoritekniikka

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering

2020 | 46 pages, 6 pages in appendices

Maija Öhman

FINNSEMENTTI SENSORING

- Maintenance Development Project

The purpose of the thesis was to report the Finnsementti Sensoring system developed by Finnsement Oy and Fidera Oy. The Finnsementti Sensoring system was generated as part of a maintenance improvement project. The sensing system monitors devices in real time and offers information that can prevent breakages. The system also offers a possibility to gather all the monitored data and all the documents that are crucial to plan and execute daily work. The maintenance project also contains a Working Hours mobile application that can follow the hours worked on each device.

In addition to the current usage of the Finnsementti Sensoring system and Working Hours application, a variety of possibilities for efficient use in mechanical maintenance planning and the potential provided by the system to contribute to daily work for maintenance workers and associates closely related to maintenance work were gathered in this thesis.

A user mapping was implemented as a user survey to determine the knowability, use and user experiences of both the Finnsementti Sensoring system, and the Working Hours application. The survey also encouraged free commentary with the aim of gaining new perspectives on the comprehensive use of the maintenance system. The survey was conducted for four different groups of users who have been estimated to benefit from the system in their daily work. For maintenance clerical workers, the survey was edited so that the starting default was basic knowledge of the system.

The total response rate for the user survey was 81.82. For other than clerical workers, the survey showed that both the Finnsementti Sensoring system and Working Hours application usage and knowledge were fairly low. However, there was an interest in the system and also interest of using it.

The main challenges were the lack of knowledge of the system and the allocation of resources and responsibilities with the use of the system. There should also be a greater commitment to familiarizing the system of different groups of users.

KEYWORDS:

maintenance, condition monitoring, predictive maintenance, IoT, IIoT, monitoring, sensing

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	7
2 KUNNOSSAPITO JA KUNNONVALVONTA	10
2.1 Kunnossapito	10
2.2 Kunnonvalvonta – ennustava kunnossapito	11
2.3 Internet of Things (IoT)	12
2.4 Industrial Internet of Things (IIoT)	12
3 FINNSEMENTTI SENSORING	14
3.1 Finnsementti – Maintenance Work Flow	14
3.2 Finnsementti Sensoring -monitorointijärjestelmä	15
3.3 Taustajärjestelmä	19
3.3.1 Kohderyhmät ja hyödyt	21
3.4 Working Hours -työnseurantajärjestelmä	22
3.4.1 Kohderyhmät ja hyödyt	23
4 KÄYTTÄJÄKYSELY	25
4.1 Toteutus	25
4.2 Tulokset	26
4.3 Yhteenveto	36
4.4 Kehityskohteita	36
5 HAASTEET	40
5.1 Järjestelmän tunnettavuus ja potentiaalin hyödyntäminen	40
5.2 Resurssit ja vastuut	42
5.3 Hiljainen tieto	43
6 LOPPUPÄÄTELMÄT	45
LÄHTEET	46

LIITTEET

- Liite 1. Käyttäjäkyselyn esittelyosa.
- Liite 2. Käyttäjäkysely tuntityöntekijöille.
- Liite 3. Käyttäjäkysely toimihenkilöille.

KUVAT

Kuva 1. Kunnossapitolajit standardista PSK 7501.	10
Kuva 2. Finnsementin kunnossapidon rakennekaavio.	14
Kuva 3. RuuviTag sensori.	16
Kuva 4. Sensorit asennettuna hiilimyllyn kuljettimen vetopäähän.	17
Kuva 5. Sensori asennettuna hiilimyllyn kuljettimen laakerille.	17
Kuva 6. Yhdysväylä eli portti.	18
Kuva 7. Järjestelmäkuvaus.	19
Kuva 8. Laitekartta ja sensoridatan grafiikka.	20
Kuva 9. Hälytyslista.	20
Kuva 10. Dokumentit.	21
Kuva 11. Working Hours -sovellus.	22

TAULUKOT

Taulukko 1. Finnsementti Sensoring. Päiväryhmä, 7 vastaajaa.	27
Taulukko 2. Working Hours. Päiväryhmä, 7 vastaajaa.	28
Taulukko 3. Finnsementti Sensoring. Vuoromestarit, 5 vastaajaa.	29
Taulukko 4. Working Hours. Vuoromestarit, 5 vastaajaa.	30
Taulukko 5. Finnsementti Sensoring. Operaattorit, 8 vastaajaa.	31
Taulukko 6. Working Hours. Operaattorit, 8 vastaajaa.	32
Taulukko 7. Finnsementti Sensoring. Toimihenkilöt, 7 vastaajaa.	33
Taulukko 8. Working Hours. Toimihenkilöt, 7 vastaajaa.	35

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

IoT	Internet of Things, esineiden internet.
IIoT	Industrial internet of things, teollinen internet.
GUI	Graphical User Interface, graafinen käyttöliittymä.
ROI	Return on Investment, sijoitetun pääoman tuotto.
OT	Operational technology, operatiivinen teknologia
IT	Information technology, informaatioteknologia.
AI	Artificial intelligence, tekoäly.
ML	Machine learning, koneoppiminen.
AR	Augmented reality, laajennettu todellisuus.
BLE	Bluetooth low energy.
Yhdysväylä	Gateway, porttilaite.
RabbitMQ	Avoimen lähdekoodin viestinvälittäjä.
NodeJS	Avoimen lähdekoodin JavaScript suoritin.
SQL	Structured Query Language, relaatiotietokannan kyselykieli.
TLS	Transport Layer Security, salausprotokolla
GDPR	General Data Protection Regulation, yleinen tietosuoja-asetus
SLA	Service Level Agreement, palvelutasosopimus.
API	Application programming interface, ohjelmointirajapinta.
QR-koodi	Informaatiota sisältävä skannattava kuviokoodi.

1 JOHDANTO

Teollisuus 4.0 (tai Industrial Internet of Things, IIoT) on digitalisaatiota ja automaatiota seuraava vaihe teollisuuden tuottavuuden tehostamiseen ja prosessien parantamiseen. Ratkaisut mahdollistavat ennustavan kunnossapidon ja ennustavan analytiikan tuomalla IoT:n teolliseen ympäristöön. Automatisoitu ja reaaliaikainen data teollisuuden laitteiden eri toiminnoista auttaa ennaltaehkäisemään ja suunnittelemaan kunnossapitotarpeita, perustuen oikeaan ja ajantasaiseen tietoon. IIoT:n myötä siirrytään ehkäisevästä kunnossapidosta ennustavaan kunnossapitoon. (Epicor, 2020.)

Finnsementti Oy on betonin pääraaka-aineen sementin tuottaja. Sementtiä valmistetaan sekä Paraisilla että Lappeenrannassa, ja kalkkikivi tehtaisiin tulee viereisiltä kalkkikivilouhoksilta. Yhtenä osana Finnsementin toimintastrategiaan kuuluu jatkuvan parantamisen periaate, ja tätä toteutetaan aktiivisesti myös tehtaan kunnossapidon kehittämisessä. Viime vuosina pääpaino on siirtynyt korjaavasta kunnossapidosta kunnonvalvontaan ja ennakoivaan kunnossapitoon erilaisten määräaikaistarkastusten- ja huoltojen muodossa.

Tehtaan tulisi pysyä käynnissä koko vuoden ympäri vuorokauden noin kuukauden mitaista vuosihuoltoa lukuun ottamatta, ja yllättävien laiterikkojen sattuessa on mahdollista, että tuotanto joudutaan keskeyttämään korjaustöiden ajaksi. Kaikista tuotannon keskeytyksistä aiheutuu yritykselle kustannuksia, joita voitaisiin välttää, jos laiterikkojen osalta päästäisiin parempaan ennakoitavuuteen. Kunnonvalvonnalla ja ennakoivalla kunnossapidon suunnittelulla onkin mahdollistettu laitteiden parempi käyttöaste.

Keväällä 2018 Finnsementti osallistui DNA:n #iotnextlevel -kilpailuun, jonka tarkoituksena on löytää digitaalisia ratkaisuja yritysten haasteisiin. Kilpailu toteutettiin vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa yritykset määrittivät haasteensa kilpailun yhteistyökumppanin Industryhackin kanssa, jonka jälkeen käynnistettiin avoin kilpailu. Kilpailuehdotukset käsiteltiin yritysten asettamassa tuomaristossa ja ehdotuksista valittiin kolme osallistujaa loppukilpailuun. Voittajat pääsivät toteuttamaan pilottihankkeen yritysten todellisiin toimintaympyröihin.

Finnsementti määrittä kilpailua varten kolmen kohdan haasteen:

- Kuinka hallita ja analysoida laitteiden monitorointi-informaatiota ja kunnossapidon dokumentteja.

- Kuinka hyödyntää tätä dataa päätöksissä ja ennakkoinnissa Finnsementin prosessin kunnossapidossa.
- Kuinka visualisoida kokonaisvaltaisesti laitteiden tilaa ja vikadiagnostiikkaa tukemaan kunnossapidon suunnittelua ja priorisointia.

Voittajaksi tuli suomalainen Fidera Oy ja Fideran kehittämä IoT-alusta Fidera Security Platform. Pilottihanke Finnsementti Sensoring käynnistettiin Paraisten tehtaalla alkusyksystä 2018, ja tehtaalle toteutettiin älykäs laiteseuranta monitoroimaan prosessissa käytettäviä laitteita sekä alueella työskenteleviä huoltohenkilöitä. (dna.fi/yrityksille/iotnextlevel, 2018.)

Pilotissa klinkkerituotannon jauhokierron laitteisiin asennettiin noin 50 sensoria, ja toteutettiin graafinen käyttöliittymä (GUI). Testissä sensorit tuottivat seitsemän miljoonaa riviä informaatiota neljässä viikossa, ja graafisen käyttöliittymän todettiin auttavan insinöörejä päivittäisessä työssä. (Fidera maintenance system 2019. Niklas Wetterstein. 24.9.2019)

Keväällä 2019 käynnistettiin pilotin pohjalta kunnossapitojärjestelmä -projekti, jonka tavoitteiksi määriteltiin ”vaivaton ja tehokas kunnossapito”:

- online-monitorointi laiterikkojen ehkäisemiseksi
- kunnossapitodokumenttien hallinta ja saatavuus
- informaation käyttö päätöksissä ja ennusteissa.

Projektiin sisällytettiin lisäksi kunnossapidon työntekijöiden sekä pääasiallisten alihankkijoiden työnseurantasovellus Working Hours matkapuhelimella käytettäväksi. Sovelluksen tarkoituksena on kerätä informaatiota tehdyistä töistä ja töihin kulutetusta ajasta laite- ja työkohtaisesti. Tietoa voidaan hyödyntää kunnossapidon suunnittelussa ja työtuntien seurannassa.

(Fidera maintenance system 2019. Niklas Wetterstein. 24.9.2019)

Syksyllä 2019 Finnsementin klinkkerituotantoon oli asennettu 150 sensoria. Edellisen käytössä olleen kunnossapito-ohjelman tiedostot sekä SAP tiedostot siirretty Finnsementti Sensoring järjestelmään ja järjestelmä otettu on käyttöön. Myös Working Hours -sovellus on aktivoitu kunnossapidon työntekijöille sekä pääasiallisille alihankkijoille. Sovellus on koekäytössä kehittämistä varten. (Fidera maintenance system 2019. Niklas Wetterstein. 24.9.2019)

Syksyyn 2020 mennessä Finnsementin tehtaalla sensoreita on käytössä yli 2000 ja niistä yli 200 on asennettu klinkkerituotannon laitteisiin. Kehitysprojektin jatkuessa aletaan suunnitella järjestelmään koneoppimisen ja tekoälyn sisältämiä ratkaisuja.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä selvitys Finnsementti Oy:n Paraisten tehtaan kunnossapidon Fidera Security Platform järjestelmästä ja järjestelmän toiminnasta. Tavoitteena on edesauttaa Finnsementti Sensoring -ohjelman ja Working Hours -sovelluksen tehokasta hyödyntämistä mekaanisen kunnossapidon suunnittelussa, ja pohtia järjestelmän käyttömahdollisuuksia päivittäisessä työssä.

Opinnäytetyö toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisen vaiheessa selvitetään Finnsementti Sensoring -ohjelman ja taustajärjestelmän sekä Working Hours -sovelluksen nykytila sisällön ja päivittäisen toiminnan kautta. Tavoitteena on saada kuva siitä, miten järjestelmä toimii, mitä toimintoja se pitää sisällään, ketkä sitä käyttävät ja mihin tarkoituksiin järjestelmää käytetään. Selvityksessä tarkastellaan lisäksi järjestelmän tarjoamia hyötyjä erilaisille kohderyhmille. Selvitys rajataan koskemaan Finnsementti Oy:n Paraisten tehtaan klinkkerituotantoa.

Ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan myös käyttäjäkysely Fidera Security Platform järjestelmän käytöstä. Kysely kattaa sekä Finnsementti Sensoring -ohjelman että Working Hours -sovelluksen ja kysely toteutetaan henkilöryhmille, jotka järjestelmää ovat osin tai kokonaisuutena käyttäneet sekä ryhmille, joiden katsotaan järjestelmästä hyötyvän sisällön ja toimintojen puitteissa. Käytön ja sisällön kartoittamisen lisäksi käyttäjäkyselyn tavoitteena on saada uusia näkökulmia ja löytää kehityskohteita.

Toisessa vaiheessa kartoitetaan muutamia Fidera Security Platform järjestelmän mahdollisuuksia ja haasteita kunnossapidon suunnittelussa ja päivittäisessä kunnossapitotyössä. Tarkastelun kohteeksi otetaan myös kyselyssä kartoitetut resurssit, joita vastaajat arvioivat järjestelmän tehokkaan hyödyntämisen vaativan. Toisessa vaiheessa pohditaan lisäksi esimerkin avulla, miten toteuttaa eri kohderyhmien kouluttaminen ja sitouttaminen järjestelmän käyttöön ja ylläpitämiseen.

Opinnäytetyö toteutetaan niin, että sen tuloksia on sovellettavissa Finnsementti Oy:n Paraisten tehtaan klinkkerituotannon ulkopuolella.

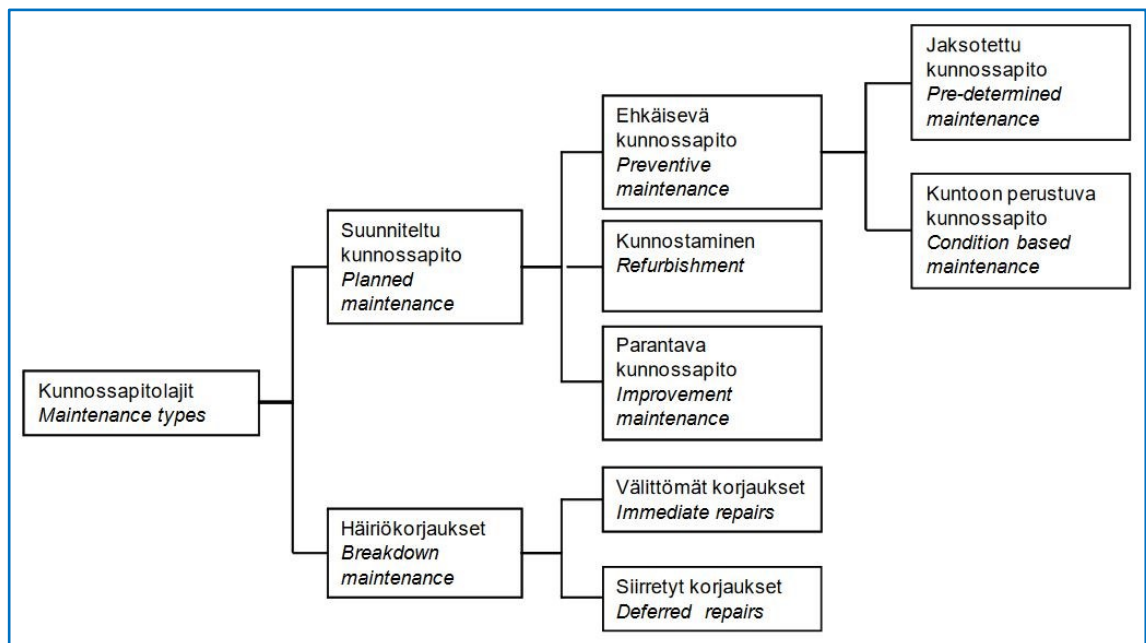
2 KUNNOSSAPITO JA KUNNONVALVONTA

2.1 Kunnossapito

Kunnossapito on laitoksen elinajan hallintaa. Sillä mahdollistetaan laitteiden pitkä käyttöikä, tuotannon tehokkuus ja estetään työtaturmia sekä omaisuusvahinkoja. Kunnossapidon toiminnoilla turvataan laitoksen eliniän jatkuminen ja parantaminen sekä omaisuuden arvon säilyttämisen lisäksi luodaan yrityksen imagoa. Kunnossapidon tavoite on laitoksen hyvä käyttövarmuus; toimintavarmuus, kunnossapidettävyyys sekä kunnossapitovarmuus. Kunnossapito on tärkeää myös ympäristönsuojelun kannalta, kunnossapidolla varmistetaan, että ympäristövaatimukset ja päästörajoitukset ovat vaatimusten mukaisia. (PSK-standardisointi 2011, 4.)

Kunnossapidon työsuunnittelulla tarkoitetaan tiedossa olevien kunnossapitotehtävien suunnittelua. Työsuunnittelulla tulee tavoitella niin tuotannon kuin kunnossapidon kannattavuutta. (PSK-standardisointi 2011, 20.)

PSK Standardisointi (2011, 22) esittää kunnossapitolajit (kuva 1) jaoteltuina perinteisesti suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjaukseen.



Kuva 1. Kunnossapitolajit standardista PSK 7501.

PSK-standardisointi (2011, 24) listaa kunnossapidon parantavan yrityksen kannattavuutta ja pääomien käytön tehokkuutta vaikuttamalla seuraaviin asioihin:

- alhaiset valmistuskustannukset
- korkea käytettävyys
- tuotannon määrä
- alhaiset väli- ja valmistevarastot
- alhaiset laatukustannukset
- hyvä toimitusvarmuus
- laajennus- ja korvausinvestointien minimointi
- työturvallisuuden parantaminen
- ympäristöpäästöjen välttäminen
- energiankulutuksen pienentäminen.

Suunniteltu kunnossapito on yksi tärkeistä osa-alueista muiden tuotantolaitoksen suunnittelutoimintojen joukossa. Suunnittelun ollessa oikein mitoitettua, lisää se kunnossapidon tuottoja. (PSK-standardisointi 2011, 24.)

2.2 Kunnonvalvonta – ennustava kunnossapito

IoT-Now verkkosivuston ”Predictive Maintenance – What you need to know” artikkelin kirjoittajan Ed Maguirein (2018) mukaan ennustavalla kunnossapidolla (predictive maintenance) pyritään vikaantumisien estämiseksi reaaliaikaisen datan perusteella ennustamaan laitteiden vikaantumisia.

Kari Mäki (2016) on Promain lehden artikkelissa ”Älykäs kunnossapito” kuvannut ennustavaa kunnossapitoa seuraavasti: ”Tavoitteena on ennakoida tilanteita, joissa koneissa ja laitteissa on tapahtumassa poikkeamia. Ne johtavat usein vikoihin sekä prosessi- ja tuotantohäiriöihin.”

IoT markkinatutkimuksia tekevä IoT Analytics on julkaissut kesäkuussa 2019 raportin ”Predictive Maintenance Report 2019-2024” jonka yhteenvedossa todetaan asiakkaiden raportoineen ennustavan kunnossapidon hankkeisiin sijoitetun pääoman tuottoprosenttien (ROI) olleen merkittäviä. Vuonna 2018 yrityksissä maailmanlaajuisesti säästön on arvioitu olevan 17 miljardia dollaria ennustavien kunnossapito-ohjelmien ansiosta. Sama

tutkimus osoittaa, että ennustava kunnossapito on yksi IoT:n nopeimmin kasvavista käyttökohteista. (IoT Analytics 2019.)

2.3 Internet of Things (IoT)

IoT teknologiaan ja strategioihin perehtyneen verkkojulkaisijan IoT Agendan Margaret Rouse (2020) kirjoittaa artikkelissaan ”internet of things (IoT)” IoT:n tarjoavan yrityksille useita etuja niin teollisuuden kuin muiden hyvinkin erilaisten alojen saralla. Kokonaisvaltaisen liiketoiminnan seurannan lisäksi IoT auttaa tehostamaan työntekijöiden tuottavuutta, säästämään aikaa ja rahaa, auttaa tekemään parempia valintoja ja lisää tuottavuutta.

Samassa artikkelissa Rouse kuvaa IoT järjestelmän koostuvan älylaitteista kuten prosessoreista, sensoreista ja kommunikointilaitteista. Tämä kokonaisuus jakaa keräämänsä tiedon yhdysväylään eli porttiin (gateway) tai muulle reunalaitteelle, missä se analysoidaan laitteella paikallisesti tai lähetetään eteenpäin analysoitavaksi pilveen. Joissain tapauksissa laitteiden on mahdollista kommunikoida keskenään ja ne voivat suorittaa toimintoja saamiensa tietojen pohjalta. (Rouse 2020.)

Network Worldin Josh Fruhlingerin mukaan Internet of things (IoT) tarkoittaa järjestelmää, joka kerää ja lähettää tietoa asioista (laitteista, eläimistä tai ihmisistä) verkon välityksellä ilman ihmisten tai ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikutusta. Terminä Internet of Things kattaa älylaitteet, jotka ovat jo ominaisesti yhteydessä internetiin tai laitteet, jotka eivät perinteisessä mielessä ole tietokonelaitteita, mutta jotka ovat yhdistetty internettiin kommunikointia varten. Esimerkiksi kodin sähkölaitteet, kuten jääkaapit tai valot, voidaan yhdistää internettiin erillisillä digitaalisilla sensoreilla. Nämä laitteet voivat lähettää tietoa ja vastaanottaa komentoja. (Fruhlinger 2020.)

2.4 Industrial Internet of Things (IIoT)

Jon Gold kuvaa IIoT eroavan IoT:stä käyttötarkoituksen osalta. Industrial Internet of Things (IIoT) on IoT:n sovelluskohde, laitteistoista ja sensoreista koostuva järjestelmä, jota voidaan käyttää esimerkiksi tuotantolaitoksissa, energiateollisuudessa tai terveydenhuollossa. Sovelluksen tarkoituksena on yhdistää koneet ja laitteet järjestelmän analysoitavaksi. IIoT yhdistää IT teknologian operatiiviseen teknologiaan. (Gold 2018.)

RFID Journalin julkaisemassa artikkelissa kirjoittaja Keith Higginsin (2020) mukaan OT:n (operatiivinen teknologia, operational technology) ja IT:n (informaatioteknologia, information technology) yhdistyminen mahdollistaa analytiikan, mikä auttaa yrityksiä ymmärtämään ja parantamaan teollisuuden toimintoja. IIoT:n kasvaessa voidaan olemassa olevalle järjestelmälle lisätä uusia ominaisuuksia ja teknologioita. Kehittyessään nykyiseen järjestelmään voi kuulua osana myös tekoäly (AI, artificial intelligence), koneoppiminen (ML, machine learning) ja laajennettu todellisuus (AR, augmented reality) jotka voivat itsenäisesti seurata ja ohjata suoritusta ja ylläpitoa. Tekoäly pystyy läpikäymään ja analysoimaan valtavan määrän tuotettua dataa ja näin ollen lisäämään tehokkuutta ja parantamaan turvallisuutta. Koneoppiminen voi opettaa tekoälyn tuottamaan juuri oikeanlaista informaatiota eikä ”turhaa” tietoa tarvitse kahlata läpi oikean löytämiseksi. (Higginsin 2020.)

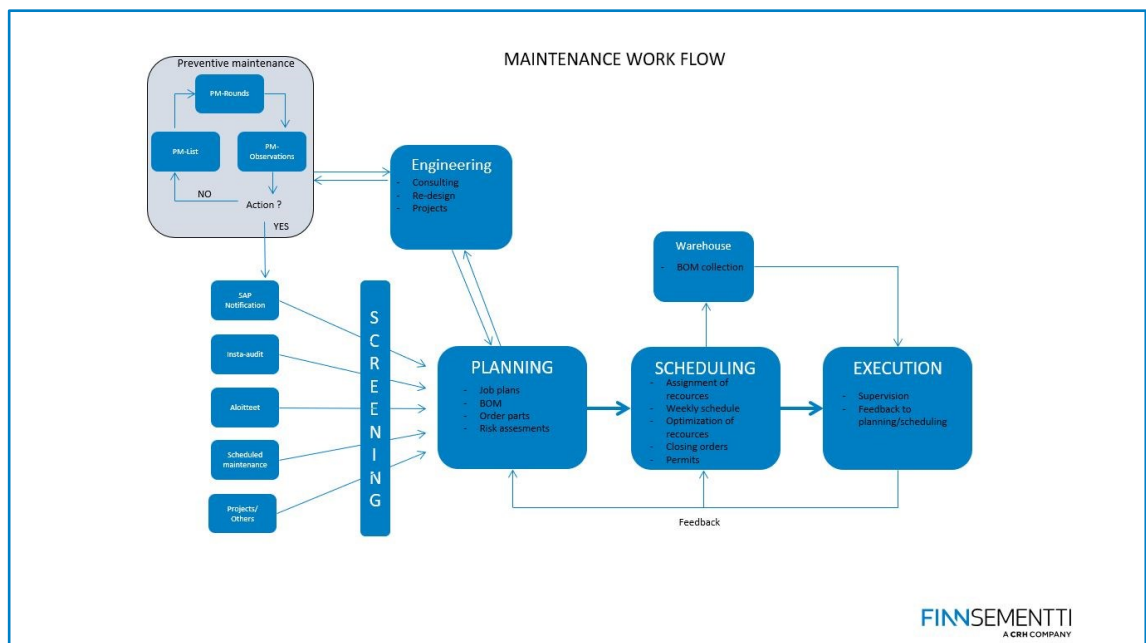
Laajennettu todellisuus on virtuaalisen todellisuuden (virtual reality) seuraava aste. Macmillian dictionaryssa Kerry Maxwell (2009) kuvailee sen tuovan yhteen reaaliaikaisen kuvan tai videon sekä tietokoneella tuotetun tiedon ja kuvakielen. Laajennettu todellisuus esittää tiedot useilla eri tasoilla, kuvan, tiedon ja digitaalisen informaation muodossa. Teknologia toimii esimerkiksi siten, että osoittamalla haluttua kohdetta tietyllä laitteella, saa esiin kohteen tietoja, reaaliaikaista ja tallennettua dataa. Voit valita näytöltä (tai muulta laitteelta) katseltavaksi lähes mitä tahansa videoista kuviin ja kaavioihin, yhdessä tai erikseen. (Macmillian dictionary 2009.)

3 FINNSEMENTTI SENSORING

Pilotin pohjalta käynnistetty Finnsementti Sensoring -kunnossapidon kehitysprojekti pitää sisällään laitteiden reaaliaikaisen monitoroinnin tuotantolaitteisiin sijoitettujen antureiden avulla sekä taustaohjelma laite seurannalle sekä laitteisiin liitetulle dokumentaatiolle. Projektiin on sisällytetty myös erillisenä, mutta kunnossapidon suunnittelua täydentävänä osana toimiva Working Hours -sovellus, jonka avulla kerätään kunnossapidon suunnitteluun ja raportointiin entistä tarkempaa informaatiota kunnossapitotöihin käytetystä ajasta työ- ja laitekohtaisesti. Sovellus toimii kentällä mobiilisti. Sitä käyttävät Finnsementin kunnossapidon työntekijät sekä yrityksen pääasialliset alihankkijat.

3.1 Finnsementti – Maintenance Work Flow

Finnsementin klinkkerituotannon kunnossapitoa on toteutettu lähtökohtaisesti ehkäisevän kunnossapidon (preventive maintenance) mukaan (Kuva 2).



Kuva 2. Finnsementin kunnossapidon rakennekaavio. (Niklas Wetterstein 2019.)

Määräaikaistarkastusten ja mittauksen lisäksi kunnonvalvonta suoritetaan ennakkohuoltotarkastajan toimesta kohteissa paikan päällä. Tarkastaja tekee ennakkohuoltokierrokset ennalta laadittujen aikataulujen mukaan, ja on tiiviissä yhteydessä

kunnossapitoinsinöörin kanssa ja konsultoi tarpeen mukaan tarkastuskierroksilla tekemistään havainnoista. Edellisen lisäksi tarkastaja suorittaa erilaiset määräaikaiset laitteiden vaatimat mittaukset ja niistä raportoinnin. Mikäli jokin havainnoista vaatii toimenpiteitä, tehdään vikailmoitus. Ilmoitukset käsitellään työnjohdossa ja tarpeen mukaan etenevät joko kunnossapitoinsinöörille tai työnsuunnittelijalle. Tällä hetkellä työn suunnittelu on kunnossapidon työnjohtajan tehtävänä. Työt suunnitellaan ennakoivasti viikoittain prioriteetit huomioiden. Työ, joka vaatii tuotannon tai tuotannon osan keskeytyksen, mutta ei ole akuutti, lisätään huoltolistalle toteutettavaksi ajankohtana, jolloin tuotanto on suunnitellusti keskeytetty tai käytettävissä olevan ajan puitteissa yhtä aikaa akuutin viankorjauksen kanssa, jolloin tuotannon katkoja saadaan minimoitua. Työnjohtaja vastaa myös työohjeista, lupa-asioista sekä varaosien ja muun materiaalin hankinnasta suunniteltujen töiden tarpeisiin. Työn ja toteutuksen valvonnasta sekä riskien arvioinneista vastaa työn valvoja.

Kunnossapitoinsinöörin tehtävänä on konsultoinnin lisäksi erilaiset projekti- ja suunnittelutyöt kuten parannusten ja vuosihuollon suunnittelu sekä kunnossapidon kehitystyö. Kunnossapitoinsinöörin lisäksi kunnossapitoryhmässä työskentelee neljä projekti-insinööriä. Fidera Security Platform järjestelmän hallinta ja sisällön tuottaminen on tällä hetkellä pääsääntöisesti kunnossapitoinsinöörin vastuulla.

Mekaanisten laitteiden kunnossapitotöistä vastaa Finnsementin päiväryhmän kunnossapitomekaanikot ja muista kunnossapitotöistä, kuten tulenkestävistä hitsaustöistä, valuista ja materiaalien siirroista tehtaalla päivätyöntekijät. Töissä käytetään tarvittaessa aliurakoitsijoiden palveluita.

Työt suoritetaan tietyille työnnumeroille ja ne toimitetaan kunnossapidolle paperisena työmääräimenä. Työnumeron lisäksi työmääräimelle on mahdollista tulostaa viivakoodi sekä muita työn kannalta olennaisia kohdetietoja. Työmääräimen työnnumerolla tai viivakoodilla saa varastosta kuitattua varaosia ja muita työhön tarvittavia tarvikkeita, ja ne kirjautuvat automaattisesti työnnumerolle SAP-järjestelmään. Työn päätyttyä palautetaan työmääräin työnjohtoon, missä se kirjataan tehdyksi.

3.2 Finnsementti Sensoring -monitorointijärjestelmä

Finnsementti Sensoring järjestelmä on otettu käyttöön syksyllä 2019 ja sen avulla monitoroidaan reaaliajassa klinkkerituotannon koneita ja laitteita. Jatkuva seuranta tapahtuu

operaattorin toimesta valvomon päätelaitteelta, ja muut henkilöt voivat halutessaan tarkastella tietoja omilta laitteiltaan Finnsementti Sensoring -ohjelman kautta. Järjestelmää käyttävät pääasiallisesti valvomohenkilökunnan lisäksi kunnossapidon suunnitteluun kohdennettu ryhmä.

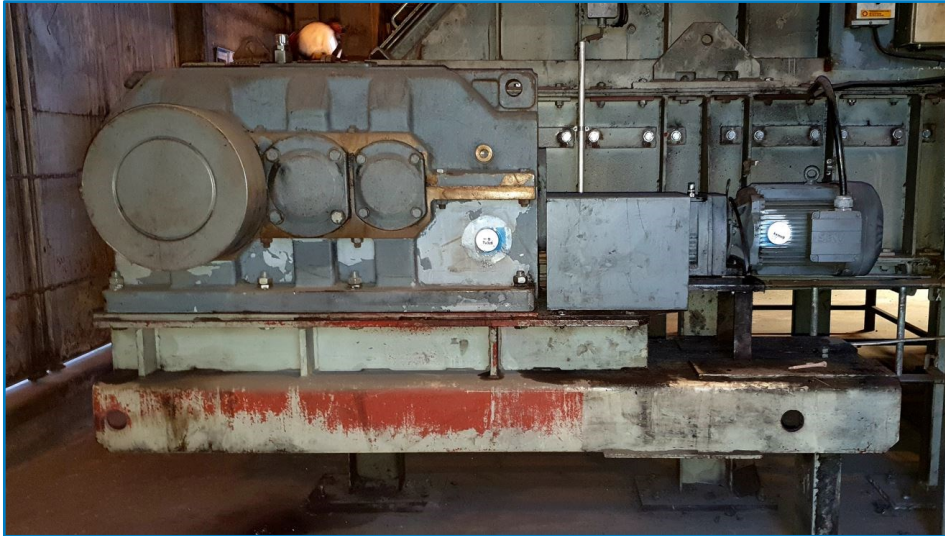
Finnsementin klinkkerituotannossa käytetään langattomia RuuviTag (Ruuvi Innovations Ltd (Oy)) sensoreita, joihin on liitetty mukautettu laiteohjelmisto. Ennen asennusta sensorit liitetään Sensoring tietokantaan ja sensoreihin lisätään tunnistetarrat (Kuva 3). Sensorit ovat paristokäyttöisiä ja pieniä, noin 50 mm halkaisijaltaan, ja ne ovat helposti kiinnitettävissä haluttuun kohteeseen esimerkiksi liimaamalla.



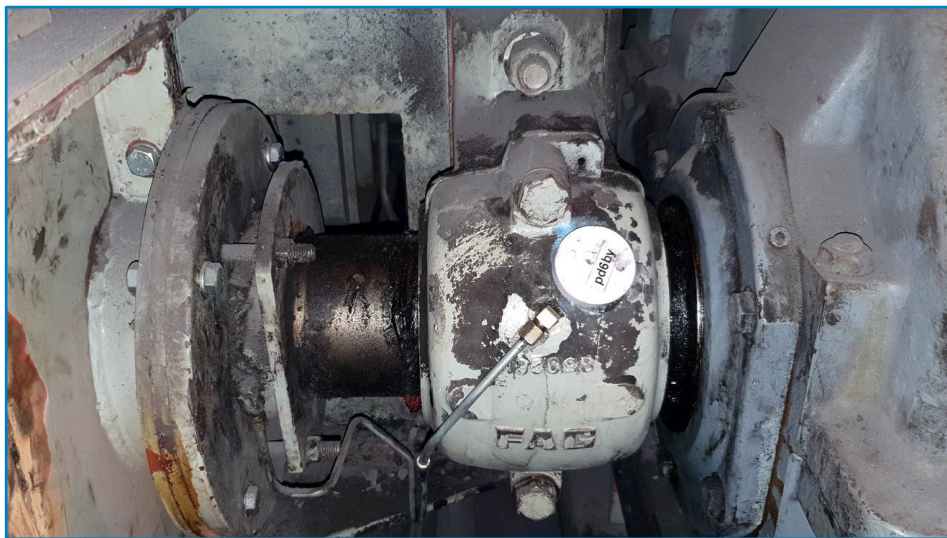
Kuva 3. RuuviTag sensori.

RuuviTag-sensori ja paristo kestävät hyvin kuumuutta, mikä on klinkkerintuotannon kuumissa olosuhteissa välttämätöntä. Laitteen paristo on edullinen, sen käyttöikä on useita vuosia, ja se on itse vaihdettavissa. Sensoreilla mitataan laitteiden lämpötilaa ja tärinää. Tiedonsiirto tapahtuu bluetoothin välityksellä.

Laitteen koosta ja tyypistä riippuen tulee sensoreita kohteeseen 1-4 kpl. Sensorit sijoitetaan moottoreihin ja vaihdelaatikoihin (kuva 4), pumppuihin, puhaltimiin sekä esimerkiksi kuljettimien laakereihin (Kuva 5). Kohteen vaihdon yhteydessä sensori on siirrettävissä uuteen.



Kuva 4. Sensorit asennettuna hiilimylyn kuljettimen vetopäähän.



Kuva 5. Sensori asennettuna hiilimylyn kuljettimen laakerille.

Hiilimylyrakennuksen pohjapinta-ala on noin 440 m², ja sensoreita on kahdessa eri kerroksessa yhteensä noin 20 kappaletta. Porttilaite on sijoitettu kerroksien välissä olevalle tasanteelle. Suuremmissa rakennuksissa portteja on sijoitettu yksi jokaiseen kerrokseen.

Sensori mittaa tärinää ja lämpöä 30 minuutin välein. Tärinämittaus tapahtuu 400 Hz taajuudella kaksi sekuntia ja laskee mitatuista arvoista keskihajonnan sekä vaihteluvälin. Lasketut arvot, lämpötila ja sensorin pariston tilan tiedot lähetetään joka 10 sekunti BLE-pakettina (Bluetooth Low Energy) 30 minuutin ajan. Tällä varmistetaan, että portti vastaanottaa tiedot, vaikka signaalin voimakkuus olisi huono. BLE-paketti ei vaadi aktiivista

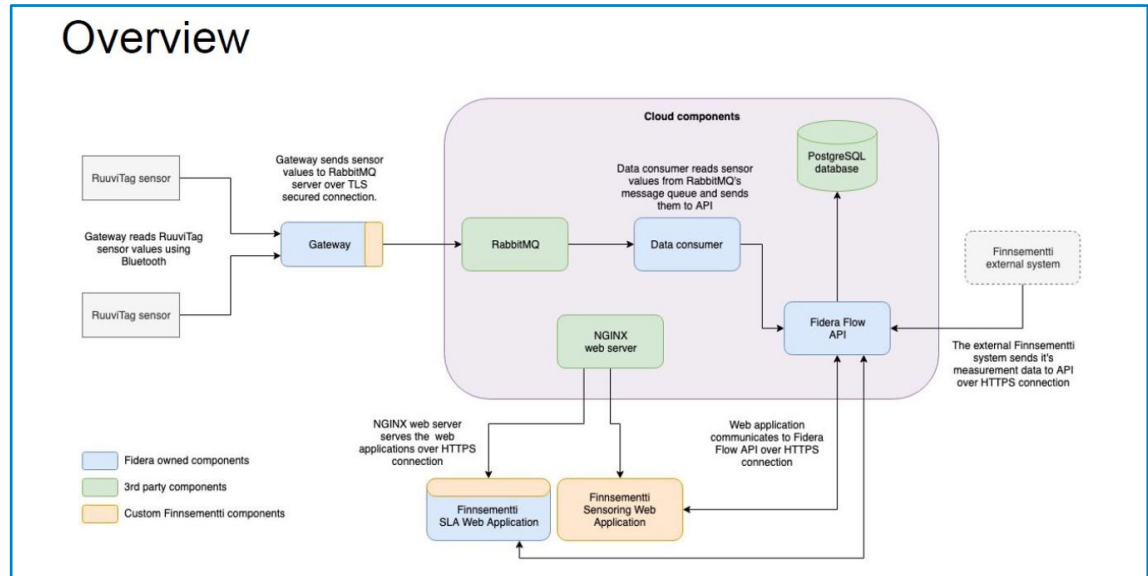
yhteyttä sensorin ja portin välillä, ja sen on mahdollista toimia myös huonolla signaalin voimakkuudella. (Finnsementti system overview 2020.)

Portti (kuva 6) skannaa BLE-paketteja jatkuvasti. Jokainen sensoreilta tuleva paketti välitetään viipymättä pilvipalveluun RabbitMQ:n välityksellä. Jos porttilaite on offline-tilassa (mutta päällä) säilyy data portissa ja se välitetään eteenpäin, kun laite on taas online-tilassa. (Finnsementti system overview 2020.)



Kuva 6. Yhdysväylä eli portti.

Pilvipalvelussa on RabbitMQ viestinvälittäjä, joka ohjaa datapaketit tallennettavaksi Fidera Flow API:in (application programming interface). Jokaisessa paketissa on lisäksi porttilaitteen tunniste, joka kertoo onko laite online- tai offline-tilassa. Hälytysrajat tarkastetaan jokaiselta sensorin tekemältä mittaukselta tallennuksen yhteydessä, ja rajoja vastaavat hälytykset nousevat käyttöjärjestelmään. Fidera Flow API on NodeJS pohjainen HTTP API, joka välittää tallennetun datan käyttöjärjestelmään, tallentaa sekä porteilta tiedostot että järjestelmän ulkoiset tiedostot Finnsementin omasta verkosta PostgreSQL tietokantaan. (Finnsementti system overview 2020.)



Kuva 7. Järjestelmäkuvaus. (Finnsementti system overview 2020.)

Verkkosovellus louhii dataa, laitetiedostoja ja hälytyksiä taustajärjestelmästä, ja esittää tiedot verkkosovelluksessa. Kaikki data porteilta lähetetään pilveen TSL-salatulla yhteydellä. Pilvikomponenttien välillä käytetään HTTPS salausta. Järjestelmän ulkoiset tiedostot Finnsementin omasta verkosta kierrätetään järjestelmään pilvipalvelun kautta, jotta internetyhteyttä ei tarvita (Kuva 7). (Finnsementti system overview 2020.)

3.3 Taustajärjestelmä

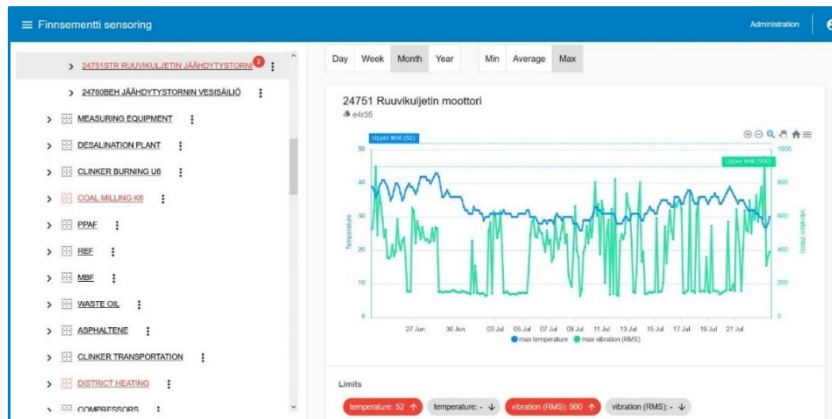
Taustajärjestelmänä toimii Fidera Flow API verkkosovellus ja käyttösovelluksena Fidera Security Platformin Finnsementti Sensoring -ohjelma. Järjestelmän tarkoituksena on laitteiden reaaliaikaisen monitoroinnin lisäksi koota kaikki laitetiedot ja kunnossapitoon liittyvä informaatio yhteen paikkaan. Järjestelmä kommunikoi SAP-järjestelmän kanssa, mistä tiedot siirretään viikoittain manuaalisesti. (Finnsementti system overview 2020.)

Finnsementti Sensoring -ohjelma sisältää:

- Kaikki laitteet / laitekartta (Kuva 8)
- Laitteisiin liitetyt sensorit ja niiden tuottama data (hälytyslista ja hälytyshistoria) (Kuva 9)
- Säädetävässä aikaikkunassa näkyvä sensoridatan grafiikka (Kuva 8)
- Sensoreiden paristojen tila ja hälytykset

- Lista porteista sekä porttilaitteiden tila ja offline-tilan hälytykset
- Laitekortti
- Huoltohistoria (SAP-historia)
- Laitteeseen liittyvät dokumentit: (Kuva 10)
 - Työsuunnitelmat ja -ohjeet
 - Tarkastuskierrokset
 - Käyttö- ja huolto-ohjeet
 - Riskikartoitukset ja muut turvallisuusohjeet
 - Kuvat
 - Piirustukset ja varaosalistat

(Finnsementti system overview 2020.)

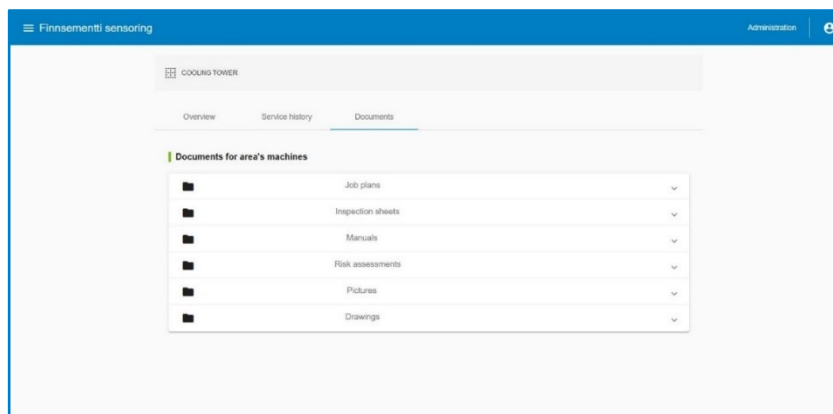


Kuva 8. Laitekartta ja sensoridatan grafiikka. (Finnsementti Sensoring 2020.)

The screenshot shows the 'Active sensor alerts' section of the Finnsementti Sensing dashboard. It contains a table with the following columns: 'Time', 'Sensor', and 'Type'. The table lists several alerts, all of which are 'Temperature under limit' or 'Vibration over limit' events. Each alert entry includes a checkbox, a timestamp, a sensor ID, a sensor name, and a 'Type' column with a status icon and the word 'Events'.

Time	Sensor	Type
<input type="checkbox"/> 6.3.2020 04:32:22	23240 Vaikansuukujetin - Laakeri 1 - Vetoää	Temperature under limit Events
<input type="checkbox"/> 6.3.2020 04:03:09	24750MS Ruuvikujetin moottori	Temperature under limit Events
<input type="checkbox"/> 6.3.2020 00:02:01	23240 Vaikansuukujetin - Laakeri 2 - Vetoää	Temperature under limit Events
<input type="checkbox"/> 3.3.2020 17:32:18	24751 Ruuvikujetin moottori	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 1.3.2020 19:58:43	24757 Ruuvikujetin vaihdelaatikko	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 29.2.2020 13:19:23	22201 Kakkiporahen hammavaihdte - Laakeri 1 - Vetoää	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 29.2.2020 04:06:13	23270 Länin elevaattori moottori	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 29.2.2020 04:03:06	22220 Länin elevaattori vaihdelaatikko	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 29.2.2020 03:41:26	22220 Länin elevaattori - Laakeri 2 - Vetoää	Vibration over limit Events
<input type="checkbox"/> 29.2.2020 03:40:50	22270 Länin elevaattori - Laakeri 1 - Vetoää	Vibration over limit Events

Kuva 9. Hälytyslista. (Finnsementti Sensoring 2020.)



Kuva 10. Dokumentit. (Finnsementti Sensoring 2020.)

Ohjelmaan kirjaudutaan käyttäjätunnuksen mukaan. Kaikilla käyttäjillä on pääsy kaikkiin yllä oleviin tietoihin ja dokumentteihin sekä mahdollisuus katsoa, ladata ja tulostaa dokumentteja. Tämän lisäksi valtuutetut henkilöt voivat lisätä, poistaa ja nimetä sensoreita, asettaa sensoreille hälytysrajat, muokata laitekarttaa ja tehdä huoltopyyntöjä. Finnsementin kunnonvalvontasovellus on kokonaisuudessaan räätälöity Finnsementin käyttöön. Järjestelmä ei kerää mitään GDPR asetuksen alaista tietoa. (Finnsementti system overview 2020.)

3.3.1 Kohderyhmät ja hyödyt

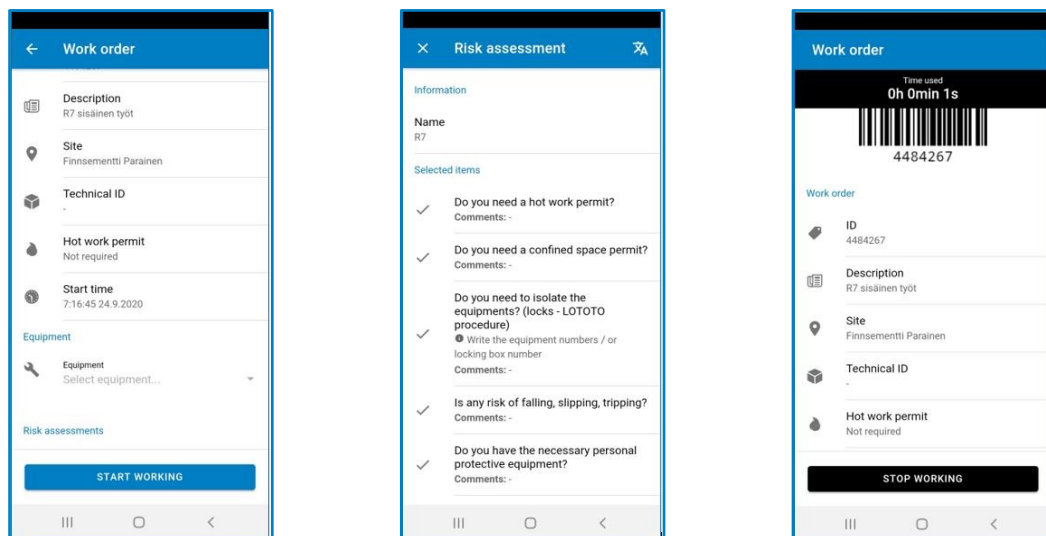
Finnsementti Sensoring -ohjelman käyttö hyödyttää erityisesti kunnossapidon suunnittelun ja kunnossapitotyöntekijöiden tarpeita. Laitekartan avulla sensoridataa on helppo seurata laitekohtaisesti, ja hälytyksien avulla saadaan tiedot reaaliajassa. Tämä edesauttaa laitteiden kunnonvalvontaa ja laitteiden tilaan puuttumista ennen vikaantumisia ja auttaa kunnossapidon suunnittelua ennakoimaan huoltotarpeita. Myös sensoreiden ja porttilaitteiden tilan helppo valvonta helpottaa monitorointilaitteiston kunnossapidettävyyttä. Työsuunnittelussa kaikkien tarvittavien laitetietojen ja dokumenttien helppo saatavuus nopeuttaa työtä merkittävästi verrattuna varaosien, ohjeiden ja piirustusten etsimiseen kansioista ja monista eri tiedostoista. Työn ja kunnossapidon suunnittelua auttaa myös olennaisesti huoltohistoria, jonka avulla voidaan tarkastella koneiden ja laitteiden sekä niille tehtyjen toimenpiteiden ongelmatilanteita, ja mahdollisesti kartoittaa koneen tai laitteen vikaantumisien juurisyitä.

Tuotannon osalta suurin hyöty järjestelmästä on monitoroinnin tuottaman datan ja hälytysten näkyminen reaaliajassa valvomon laitteistolla. Varsinaisen työajan jälkeen ilta- ja yövuorossa työskentelevät operaattorit ja vuoromestarit saavat koneiden ja laitteiden mittaustulosten avulla tiedon niiden sen hetkisestä tilasta, ja pystyvät tarpeen mukaan toimimaan tilanteen vaatimalla tavalla joko itse tai konsultoimalla asianmukaisia tahoja. Myös vuorotyössä pääsy laitteen dokumentteihin voi auttaa ongelmien ratkaisussa esimerkiksi käyttöohjeen muodossa. Ilta- ja yövuoroissa työnjohdollinen vastuu on vuoromestarilla, ja tällöin helppo pääsy laitekohtaisiin riskikartoituksiin ja turvallisuusohjeisiin on erityisen tärkeää.

3.4 Working Hours -työnseurantajärjestelmä

Finnsementi Working Hours on työntekijöille tarkoitettu mobiilissa toimiva sovellus, jonka tarkoituksena on kerätä reaaliaikaista tietoa tehdyistä töistä ja niihin kuluva ajasta työ- ja laitekohtaisesti, jotta voidaan kehittää kunnossapidon suunnitelmallisuutta.

Finnsementi Working Hours -sovelluksella työntekijä kirjautuu sisään tiettyyn SAP-numeroituun työhön. Puhelimen viivakoodilukijalla luetaan paperisen työmääräimen numero tai valitaan näytöltä aiemmin taustasovelluksesta ladattu aloitettava työ. Ennen kuin työn voi kuitata aloitetuksi, tulee laatia työkohtainen riskienarviointi. (Kuva 11)



Kuva 11. Working Hours -sovellus. (Working Hours -sovellus 2020)

Tämän jälkeen sovelluksesta on mahdollista katsoa työhön liittyviä tietoja:

- Työnumero
- Kohteen kuvaus
- Kohteen sijainti
- Tekninen kuvaus
- Aloitusaika
- Työväline

Mikäli työ vaatii työluvan, kuten tulityöluvan tai suljetun tilan työluvan, voi sen pyytää sovelluksen kautta tehtäväksi. Kun lupa on myönnetty, näkyy se sovelluksessa kyseisen työn tiedoissa. (Finnsementti system overview 2020.)

Taustasovelluksen kautta valtuutetut henkilöt voivat seurata käynnissä olevia töitä sekä lisätä työvälineitä, käyttäjiä ja yrityksiä sekä myöntää työntekijöille tarvittavat luvat. Taustasovelluksessa on lisäksi mahdollista luoda raportteja työnsuunnittelun tueksi. Finnsementin SLA verkkosovellus on modifioitu Fidera Flow SLA verkkosovelluksesta Finnsementin käyttöön sisältäen mobiilisovelluksen ja taustajärjestelmän. SLA kerää joissain tapauksissa GDPR -asetuksen alaista tietoa kuten käyttäjätietoja, tietoja työtunneista ja paikoista. (Finnsementti system overview 2020.)

3.4.1 Kohderyhmät ja hyödyt

Työajan, töiden ja kustannusten seurantaan Working Hours tarjoaa hyvän työkalun sekä mahdollisuuden kunnossapitotöiden analysointiin ja raportointiin. Seuranta auttaa kunnossapidon suunnittelua mitoittamaan töiden resurssit oikein ja arvioimaan kustannuksia entistä tarkemmin. Työntekijöiden seuranta edesauttaa myös osaltaan työturvallisuutta, koska tiedetään missä juuri sillä hetkellä työskennellään. Tämä taas mahdollistaa nopean reagoinnin, mikäli sellaiseen on tarvetta.

Työn seurannasta voidaan hyötyä myös varsinaisen työajan jälkeen, jolloin operaattori tai vuoromestari pystyy seuraamaan työntekijätilannetta tehtaalla, missä työskennellään, mitä tehdään ja mitä työvälineitä on käytössä. Lisäksi kaluston näkyvyys sovelluksessa vähentää turhaa aikaa, joka kuluu esimerkiksi vapaiden trukkien tai henkilönostinten etsimiseen.

Kunnossapito- ja päivätyöntekijöille hyöty ei niinkään tule työajan seurannasta vaan puhelinsovelluksessa olevasta sisällöstä. Sähköinen työmääräin työnnumeroineen on aina käytettävissä varastosta varaosia ulos kirjattaessa tai työn valmistuessa ”palautettavissa” kirjattavaksi. Tämä mahdollistaa sen, että työt ja sen kaikki tapahtumat tulee kirjattua oikealle työnumerolle. Kohteen kuvaus ja kohteen sijainti suurella, monimuotoisella ja sokkeloisella on alueella hyödyksi alihankkijoille, uusille työntekijöille tai vanhoilekin työntekijöille uuteen kohteeseen mentäessä ja kaluston saatavuustiedon avulla pystytään suunnittelemaan omaa työtä sen mukaan mitä mahdollisuuksia on käytössä.

4 KÄYTTÄJÄKYSELY

Finnsementti Sensoring järjestelmän käytöstä toteutettiin kesäkuussa 2020 käyttäjäkysely, jonka tavoitteena oli kartoittaa käyttäjäkokemuksia ja löytää kehityskohteita järjestelmän käytöstä niiltä henkilöiltä, jotka ohjelmaa ovat jo käyttäneet. Kyselyn oheen kirjoitetun esittelyn avulla tutustutettiin myös alustavasti muut mahdolliset tulevat käyttäjät järjestelmään ja sen tarjoamiin mahdollisuuksiin. Järjestelmän käytön tilanteen kartoittamisen lisäksi oli tarkoitus saada uusia näkökulmia ja ideoita Finnsementti Sensoring järjestelmän sisältöön ja käyttöön sekä osallistaa asiaa tuntemattomia työntekijöitä jo ennen käyttöönottoa.

Kysely tehtiin Paraisten tehtaan klinkkerituotannon kunnossapidon ja tuotannon toimihenkilöille, kunnossapidon tuntityöntekijöille sekä vuoromestareille ja operaattorille. Koska jo kyselyä suunniteltaessa tiedettiin, ettei käyttökokemuksia järjestelmästä ole tiettyillä käyttäjäryhmillä kertynyt, toteutettiin kysely niin, että järjestelmän sisällön tarpeellisuudesta oman työn kannalta on helppo pohtia tarkoilla listauksilla sisällöstä sekä mahdollisuuksien mukaan myös ideoita ja kommentoita sisältöä sanallisesti. Käyttäjäryhmien erilaiset tarpeet järjestelmän suhteen pyrittiin huomioimaan niin kyselylomakkeella kuin järjestelmän esittelyssä eikä saatujen tulosten oleteta olevan ryhmien kesken yhteneväisiä.

Kysely toteutettiin Finnsementin työntekijöiden tarpeisiin suomen-, ruotsin- ja englanninkielisinä.

4.1 Toteutus

Kyselylomakkeet jaettiin ja palautettiin ryhmittäin käyttäjäprofiiliin mukaan. Ryhmiä muodostui neljä; tuntityöntekijät (päiväryhmä), vuoromestarit (vuorojen esimiehet), operaattorit (tuotannon hallinta) ja toimihenkilöt (työnjohto, insinöörit). Jokaiselle ryhmälle jaettiin lyhyt esittely Finnsementti Sensoring -ohjelmasta sekä Working Hours -sovelluksesta. (Liite 1)

Kyselyssä kartoitettiin Finnsementti Sensoring -ohjelman ja Working Hours -sovelluksen käyttöä, sisällön tarpeellisuutta oman työn kannalta sekä jokaisen kohdan osalta oli mahdollisuus vapaaseen kommentointiin ja perusteluihin. (Liite 2)

Toimihenkilöitä pyydettiin lisäksi arvioimaan nykyistä käyttöä määrällisesti, arvioimaan resursseja järjestelmän "valmiiksi" saattamiseen ja myöhempään ylläpitoon. Toimihenkilöiltä pyydettiin myös nykyinen tai tuleva käyttäjästatus. (Liite 3)

4.2 Tulokset

Kyselyitä jaettiin yhteensä 33 ja niitä palautettiin 27. Kokonaisvastausprosentti oli 81,82. Finnsementti Sensoring -ohjelmaa on kaikista vastaajista käyttänyt 10 henkilöä (30,30 %) ja Working Hours -sovellusta 7 henkilöä (21,21 %).

Koska ryhmien vastaukset eivät käyttäjäprofiilien mukaan ole suoraan verrannollisia keskenään tarkastellaan vastauksia seuraavassa ryhmäkohtaisesti.

Päiväryhmä

Päiväryhmään kuuluu kunnossapitohenkilöt, tulenkestävien töiden työntekijät sekä koneiden kuljettajat. Päiväryhmän kunnossapitohenkilöt hoitavat myös mekaanisen päivystyksen varsinaisen työajan ulkopuolella. Päiväryhmän kyselyyn vastasivat vakituisten työntekijöiden lisäksi määräaikaiset, tarittaessa töihin kutsuttavat työntekijät, joiden työsuhde on kestänyt vähintään vuoden. Päiväryhmälle ei Finnsementti Sensoring -ohjelmaa ole vielä esitelty, mutta päiväryhmän käytössä on ollut Working Hours -sovellus alkukevästä 2020 saakka.

Kyselyitä jaettiin 11 kappaletta ja vastauksia palautettiin 7, vastausprosentti 63,64.

FINNSEMENTTI SENSORING

Finnsementti Sensoring -ohjelmaa ei päiväryhmästä ollut käyttänyt kukaan. Kommentoineista henkilöistä kukaan ei ollut tietoinen ohjelmasta. Ohjelmasta oltiin kuitenkin jonkin verran kiinnostuneita, ja työn helpottamiseksi ohjelmaa käytettäisiin tiedon hakuun. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Finnsementti Sensoring. Päiväryhmä, 7 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
kuvat	4
riskianalysit/turvallisuusohjeet	3
kohteen/työn tiedot	3
työsuunnitelmat/ohjeet	3
riskikartoitukset	2
huoltohistoria	2
piirustukset ja varaosalistat	2
tarkastuskierrokset	1
käyttö/huolto-ohjeet	1
laitetiedot	1
sensoridata	0
laittekortti	0

Vapaassa kommentoinnissa Sensoring -ohjelmaan toivottiin siisteyshuomioita tehdasalueelta sekä tarkempia tietoja laitteiden osalta, mm. työn tarkempi sijainti ja edellisten töiden kuvaus katsottiin asioiksi, jotka helpottaisivat työskentelyä.

Järjestelmään haluaisi tarkemmin perehtyä kaksi vastaajaa.

WORKING HOURS

Vastaajista Working Hours -sovellusta käyttää tällä hetkellä kaksi henkilöä. Alhainen käyttö on perusteltu muistamattomuudella sekä sovelluksen huonoilla käyttökokemuksilla; vaikeuksia kirjautumisessa tai työ on sen luontoista, että työtä pitäisi vaihtaa sovelluksessa huomattavan usein päivittäin. Määräaikaisilla työntekijöillä ei ole Finnsementin puolesta työpuhelinta, joten velvoitetta sovelluksen käyttöön ei ole.

Suurin osa vastaajista käyttäisi sovellusta päivittäisessä työssään ainakin joiltain osin. Työmääräin, kohteen kuvaus ja kohteen sijainti katsottiin todennäköisimmin haettaviksi tiedoiksi, näitä tietoja käyttäisi lähes kaikki vastaajista (Taulukko 2).

Taulukko 2. Working Hours. Päiväryhmä, 7 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
työnumero/määräin	6
kohteen kuvaus	5
kohteen sijainti	5
tekninen kuvaus	3
työväline	2
aloitus- työaika	1

Vapaassa kommentoinnissa toivottiin Working Hours -sovellukseen sisällytettävän työkohtaisia turvallisuushuomioita, ja mahdollisuutta tehdä turvallisuushavainnot sovelluksen kautta. Myös laitteiden piirustuksia, kohteen sijainnin kuvausta, laitteille aikaisemmin tehtyjä toimenpiteitä ja varaosia haluttiin sovellukseen sisällytettäväksi.

Vuoromestarit

Vuoromestarit toimivat tuotannon esimiehinä omissa vuoroissaan. Vuoromestarit vastaavat työn ja tuotannon sujuvuudesta sekä vastaavat tehtaan muista toiminnoista kuten lupien myöntämisestä sekä työnjohdosta ilta- ja yövuoroissa. Working Hours -sovelluksen osalta vuoromestarit kuuluvat tässä kyselyssä ryhmään, jonka haluttiin alustavasti tutustuvan sovelluksen vaihtoehtoihin ja mahdollisuuksiin ja joiden kiinnostusta käyttöön haluttiin kartoittaa. Vapaaseen kommentointiin toivottiin ideoita ja näkemyksiä vuorojen työn kannalta katsottuna.

Kyselyitä jaettiin 5 ja vastauksia palautettiin 5, vastausprosentti 100.

FINNSEMENTTI SENSORING

Finnsementti Sensoring -ohjelmaa on käyttänyt vuoromestareista kolme henkilöä, seurannassa ovat olleet sensoridata; lämpötilat ja värinät. Yksi vastaajista ei ole ollut tietoinen ohjelmasta ja yksi odottaa ohjelman olevan kokonaan valmis ennen käytön

aloittamista. Kaikki ohjelman olemassa olevat tiedot katsottiin kuitenkin olevan mahdollisia käyttökohteita tulevaisuudessa (Taulukko 3).

Taulukko 3. Finnsementti Sensoring. Vuoromestarit, 5 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
sensoridata	5
kuvat	3
käyttö/huolto-ohjeet	3
tarkastuskierrokset	3
huoltohistoria	3
laitekortti	2
laitetiedot	2
työsuunnitelmat/ohjeet	2
riskianalyysit/turvallisuusohjeet	2
kohteen/työn tiedot	2
riskikartoitukset	2
piirustukset ja varaosalistat	2

Vapaassa kommentoinnissa toivottiin mahdollisuutta kirjoittaa päivystäjälle tulityöluvut tarvittaessa, ja mahdollisuus päästä katsomaan varaosien varastotilanne ja varaosan hyllypaikka. Myös lista tekemättömistä töistä toivottiin nähtäväksi.

Järjestelmään haluaisi tarkemmin perehtyä kaikki vastaajat.

WORKING HOURS

Working Hours -sovellusta ei ryhmästä ollut käyttänyt kukaan. Kyselystä selviää, että tätä ei ole vuoromestareilta edellytetty eikä heitä siihen ole opastettu. Osa vastaajista mieltää sovelluksen olevan työssään tarpeeton. Tästäkin huolimatta sovellusta käytettäisiin joiltain osin tiedonhakuun, tärkeimmiksi kohteiksi katsottiin työnumerot, työn aloitus- ja lopetusaika ja käytettävä työväline (Taulukko 4). Sovelluksen tarjoamien tietojen katsottiin vuoromestarien osalta olevan työn kannalta riittävät.

Taulukko 4. Working Hours. Vuoromestarit, 5 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
työnumero/määräin	2
työväline	2
aloitus- työaika	2
kohteen sijainti	1
tekninen kuvaus	1
kohteen kuvaus	1

Operaattorit

Operaattorit ohjaavat ja valvovat tuotantoa ja toimivat vuoromestarin sijaisena tarvittaessa. Working Hours -sovelluksen osalta operaattorit kuuluvat tässä kyselyssä ryhmään, jonka haluttiin alustavasti tutustuvan sovelluksen vaihtoehtoihin ja mahdollisuuksiin, ja joiden kiinnostusta käyttöön haluttiin kartoittaa. Vapaaseen kommentointiin toivottiin ideoita ja näkemyksiä operaattorin työn kannalta katsottuna. Finnsementti Sensoring -ohjelman sensoridata ja hälytykset ovat valvomossa olleet saatavilla alkukevästä 2020 saakka.

Kyselyitä jaettiin 10 ja vastauksia palautettiin 8, vastausprosentti 80.

FINNSEMENTTI SENSORING

Finnsementti Sensoring -ohjelmaa on käyttänyt operaattoreista trendien ja laakerien lämpötilan seurantaan yksi henkilö. Ohjelmasta ei joko ole oltu tietoisia tai on katsottu sen olevan tarpeeton. Kaikki ohjelman olemassa olevat tiedot katsottiin kuitenkin olevan mahdollisia käyttökohteita tulevaisuudessa (Taulukko 5).

Taulukko 5. Finnsementti Sensoring. Operaattorit, 8 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
sensoridata	4
kohteen/työn tiedot	3
huoltohistoria	3
laitetiedot	3
kuvat	3
piirustukset ja varaosalistat	2
käyttö/huolto-ohjeet	2
työsuunnitelmat/ohjeet	1
tarkastuskierrokset	1
laitekortti	1
riskikartoitukset	1
riskianalyysit/turvallisuusohjeet	1

Finnsementti Sensoring -ohjelmaan toivottiin koulutusta sekä tietoa monitorointijärjestelmästä yleensä.

Kuusi vastaajista oli kiinnostunut perehtymään järjestelmään tarkemmin.

WORKING HOURS

Working Hours -sovellusta ei ryhmästä ollut käyttänyt kukaan. Kyselystä selviää, että tätä ei ole edellytetty eikä heitä siihen ole opastettu. Operaattorit katsoivat työnsä kannalta keskeisimmiksi kohteiksi sovelluksessa kohteen kuvauksen sekä työn aloitus- ja lopetusajan. Kaikkia kohteita työmääräintä lukuun ottamatta käytettäisiin jonkin verran (Taulukko 6).

Taulukko 6. Working Hours. Operaattorit, 8 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
aloitus- työaika	4
kohteen kuvaus	4
tekninen kuvaus	3
kohteen sijainti	2
työväline	2
työnumero/määräin	0

Vapaassa komennoinnissa toivottiin koulutusta tai tarkempaa esittelyä aiheesta sekä toivottiin sovelluksesta muodostuvan helppokäyttöinen.

Toimihenkilöt

Toimihenkilöinä tässä kyselyssä viitataan klinkkerituotannon ylempiin ja alempiin toimihenkilöihin, vastaajat toimivat klinkkerituotannon kunnossapidon ja tuotannon työnjohtotehtävissä tai kunnossapidon insinööreinä. Järjestelmän kehitystyöryhmä koostuu pääasiallisesti toimihenkilöistä. Myös järjestelmänvalvojat (Admin) kuuluvat tähän ryhmään.

Kyselyitä jaettiin 7 ja vastauksia palautettiin 7, vastausprosentti 100.

FINNSEMENTTI SENSORING

Finnsementti Sensoring -ohjelmaa on käyttänyt kuusi vastaajaa. Ohjelmaa on käytetty pääosin tiedonhakuun sekä laitteiden kunnonvalvontaan. Tiedostoja on myös tallennettu ohjelmaan ja sensoreita sekä sensorien hälytysrajoja asetettu. Uusien käyttäjien osalta ohjelmaan on käyty tutustumassa, vaikka ei päivittäisessä työssä ohjelmaa käyttäisiäkään. Ohjelman nykyisen sisällön osalta kaikkia tietoja käytettäisiin työn helpottamiseksi (Taulukko 7.)

Taulukko 7. Finnsementti Sensoring. Toimihenkilöt, 7 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
laitekortti	7
työsuunnitelmat/ohjeet	7
piirustukset ja varaosalistat	7
kuvat	6
kohteen/työn tiedot	6
riskianalysit/turvallisuusohjeet	6
huoltohistoria	6
laitetiedot	6
tarkastuskierrokset	5
käyttö/huolto-ohjeet	6
riskikartoitukset	6
sensoridata	5

Resursseja järjestelmän valmiiksi saattamiseen pyydettiin arvioimaan sanallisesti. Vastaukset jakautuvat melko tasaisesti resurssien puutteen sekä resurssien riittävyyden välillä:

"Niin kauan, kun sisältöä lisätään työn ohessa taitaa kestää liian kauan. Olisi tehokkaampaa, jos joku "asiantuntija" tai edes prosessin tunteva henkilö tekisi sitä pelkästään vaikka puoli vuotta, se olisi käyttäjien ohjeistuksella tehokasta ja saataisiin lisää hyötyä ohjelmasta."

"Riittävät."

"Mahdotonta arvioida koska en tunne ohjelmaa, aikatauluja ja tavoitteita."

"Sensoreita voi asentaa 100 kpl kahdessa päivässä."

"Dokumenttien lisääminen vie 2-3 kuukautta."

"Tällä hetkellä minulla ei ole aikaa työskennellä tämän parissa, mutta käyttäisin mielelläni tunti tai kaksi Sensoring järjestelmän kehittämiseen."

"Varaosalistojen tallentaminen ja päivittäminen tulee viemään paljon aikaa, mutta olisi tärkeää saada ne tallennettua. Nyt menee paljon aikaa käydä läpi useita lähteitä varaosia etsiessä, jotta löytää oikeat."

"En ole mukana ko. prosessissa mutta voin auttaa esimerkiksi ilmoittamalla bugeista, jos sellaisia huomaan."

Resursseja järjestelmän ylläpitoon pyydettiin arvioimaan sanallisesti. Ylläpito katsottiin melko yksinkertaiseksi mutta ei kuitenkaan ongelmattomaksi resurssien puitteissa:

"Nykyisellään laitenimitykset ovat hepreaa, jos ei tunne laitenumeroiden perusteella mistä laitteesta on kysymys."

"Uudet laitteet on aika yksinkertaista lisätä mukaan."

"Ohjeiden lisäämiseksi jonkun pitäisi ensin tehdä niitä ohjeita ja päivittää sitä mukaa kun muuttuvat."

"Nykyisillä resursseilla tai resurssijaolla aika kivinen polku."

"Ylläpitämiseen liittyvät työt helpottavat tulevaisuuden työtehtäviä. Vaatii kuitenkin paljon aikaa monelta ylläpitää tietoja. Uskon että resurssit riittävät."

"Vaikea arvioida koska en ole perehtynyt ohjelmaan enkä laajuuteen mutta ohjelma kuulostaa mielenkiintoiselta."

"Sensoreiden lisääminen ja niiden rajojen asettaminen ja päivittäminen / hälytysten tarkastaminen / historian päivittäminen vie arviolta tunnin päivässä."

"Uskon, että ylläpitäminen ja jopa uusien laitteiden lisääminen vie enemmän aikaa, kun mitä minulla on käytettävissä."

"Laitetietojen päivittäminen on yksinkertaista ja jos kyseessä on yhden laitteen päivitys kerrallaan on siihen aikaa."

"On mahdollisesti aikaa työskennellä ohjelman ajantasaisen ylläpitämisen kanssa jonkin verran, mutta ei pääasiallisena työnäni."

Vapaassa kommentoinnissa sisällön osalta toivottiin "TOP 5" -listaa tietyn laitteen yleisimmistä vioista, muuten sisältöön yleisesti oltiin tyytyväisiä, joskin toivottiin sen olevan valmiimpi. Ongelmaksi koettiin Working Hours -puhelinsovelluksen, taustasovelluksen ja Sensoring -ohjelman välinen "keskusteluyhteys". Eri toimintoja toivottiin päästävän katsomaan riippumatta siitä mihin ollaan kirjautuneena. Hyppely ohjelmien välillä miellettiin hankalaksi.

WORKING HOURS

Working Hours -sovellusta on käyttänyt 5 vastaajaa. Sovellusta on käytetty pääsääntöisesti työtuntien seurantaan työsuunnittelun parantamiseksi ja työohjeiden kehittämiseksi sekä tuntien tilastoimiseksi ja analysoimiseksi. Tunteja on seurattu myös kunnonapidon urakoitsijoiden osalta. Tuntiseurannan lisäksi on seuranta tehty työ- ja työntekijäkohtaisesti; missä ja millä laitteella työtä ollaan tekemässä ja missä on työskennelty aikaisemmin. Sovelluksen kautta on myös kirjoitettu riskianalyysyjä ja työmääräimiä. Niiden vastaajien osalta, jotka sovellusta eivät ole käyttäneet on sovellus ollut tuntematon työvälineenä tai on katsottu, että sovellus palvelee paremmin työnjohdon ja työntekijöiden tarpeita. Kaikki vastaajat käyttäisivät kuitenkin sovellusta tiedonhakuun ainakin joiltain osin (Taulukko 8). Kaksi vastaajista arvioi käyttävänsä järjestelmää päivittäin, kaksi viikoittain ja yksi kuukausittain.

Taulukko 8. Working Hours. Toimihenkilöt, 7 vastaajaa.

Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi?	
työnumero/määräin	6
aloitus- työaika	6
kohteen kuvaus	4
työväline	4
tekninen kuvaus	4
kohteen sijainti	3

Vapaassa kommentoinnissa toivottiin työmääräimille erilaisia toimintoja kuten hakutoiminto, mahdollisuus kirjoittaa työlupia tietylle työmääräimelle sekä edelliset työmääräimet näkyviksi. Edellisissä työmääräimissä toivottiin olevan myös tunnistetietoja työn suorittajasta mahdollisia kysymyksiä tai vinkkejä varten. Varaosien toivottiin päivittyvän järjestelmään, ja varastoon toivottiin hankittavan lukulaite, joka pystyy lukemaan työmääräimen viivakoodin suoraan puhelimen näytöltä. Raportoinnin osalta sovellukseen taas toivottiin erilaisia tilastoja sekä mahdollisuus seurata työn etenemistä. Toivottiin lisäksi työntekijöiden osalta sovelluksen aktiivisempaa käyttöä kaikissa töissä.

4.3 Yhteenveto

Käyttäjäkyselyn kokonaisvastausprosentti oli 81,82, jota voidaan pitää erittäin hyvänä ottaen huomioon, että osalle vastaajista kysely tehtiin kohtalaisen tuntemattomasta aiheesta.

Finnsementti Sensoring -ohjelmaa oli käytetty 30,30 prosenttia, tosin käyttäjiä voidaan arvioida todellisuudessa olevan jonkin verran enemmän, koska järjestelmä (tai sen osia) on ollut käytössä esimerkiksi valvomossa sensoridatan muodossa, mutta tätä välttämättä ei ole osattu yhdistää kyseiseen järjestelmään. Vastaajaryhmien rakenne selittää tässäkin alhaista käyttöä, muut kuin toimihenkilöt sekä pieni osa operaattoreista ja vuoromestareista eivät olleet tuttuja järjestelmän kanssa tosin osa vastaajista oli käynyt esitelyssä annettujen ohjeiden mukaan järjestelmään tutustumassa.

Kaikilta käyttäjäryhmiltä toimihenkilöitä lukuun ottamatta kysyttiin kiinnostusta järjestelmän käyttöön ja 26 vastaajasta puolet olivat kiinnostuneita perehtymään järjestelmään.

Kaikkia vastauksia tarkasteltaessa yhdessä, ei Working Hours -sovellusta ollut käyttänyt kuin 21,21 prosenttia vastaajista mikä oli odotettua, koska sovellus on virallisesti ollut käytössä vain päiväryhmällä, joka on käyttänyt sovellusta työhön kirjautumiseen ja riskiarviointien täyttämiseen. Toimihenkilöillä käyttö on ollut aktiivisempaa taustasovelluksella tehtävän tuntien seurannan ja puhelinsovelluksen tukitoimintojen osalta. Nämä ryhmät kattavat 27 vastaajasta 12 ja päiväryhmän osalta käyttö on jäänyt viime kuukausina erittäin alhaiseksi koska sitä ei varsinaisesti ole vaadittu. Tulevaisuudessa Working Hours -sovelluksen käyttö tulee olemaan osa päivittäistä työtä.

Toimihenkilöiden sanalliseen resurssien arviointiin perehdytään luvussa 5 ja pohditaan myös, miten luvussa 3 esitetyt hyödyt saataisiin käytäntöön eri kohderyhmille, ja mitä haasteita siihen liittyy.

4.4 Kehityskohteita

Finnsementti Sensoring -ohjelman sisältö katsottiin pääsääntöisesti riittäväksi, ja toivottiin sen nopeaa saattamista ajantasaiseksi. Working Hours -sovellukseen toivottiin paljon toimintoja, mitä Finnsementti Sensoring -ohjelmassa on saatavilla, tietoja halutaan käsitellä välineillä, joita on totuttu pääasiallisesti käyttämään ja myös saavuttaa samat tiedot

kentältä käsin. Järjestelmän sisällön ja toiminnan osalta kysely tuotti useita ideoita ja toiveita. Working Hours -puhelinsovelluksen päivittäistä kunnossapitotyötä hyödyttäväksi toiminnoksi katsottiin mahdollisuus lukea erilaisia dokumentteja, kuten työohjeet ja laitepiirustukset puhelinsovelluksella. Erilaisten dokumenttien näkyminen olisikin perusteltua, koska silloin työkohteelta ei välttämättä tarvitsisi poistua kesken työn vaan tietoja voisi hakea itsenäisesti sovelluksen avulla. Finnsementin tehtaalla työskennellään laajalla alueella ja useissa eri kerroksissa, joten liikkuminen paikasta toiseen vie joskus paljonkin aikaa. Sovellukseen toivottiin saataville myös tietoja aikaisemmista laitteille tehdystä huolloista sekä aikaisempien työmääräinten ja huoltotyöntekijöiden tietoja toivottiin saataville. Usean työntekijän ryhmässä samankaltaisen työn tekee harvoin yksi tietty työntekijä, ja toiselle työntekijälle kyseinen kohde tai ongelma voi olla uusi ja joskus yksinkertaisin ja nopein ratkaisu on kysyä ja usein myös edellisten huoltotoimenpiteiden kuvaksista on usein paljon apua ongelmanratkaisussa. Nämä tiedot ovat ainakin joiltain osin saatavilla Finnsementti Sensoring -ohjelmassa, mutta päivittäisessä työssä dokumenttien saatavuus myös puhelinsovelluksella olisi hyödyllistä.

Työturvallisuuden osalta toivottiin dokumentteihin lisättävän turvallisuushuomioita ja mahdollisuutta tehdä turvallisuushavainnot sovelluksen kautta. Turvallisuushavaintojen teko toimii tällä hetkellä erillisessä järjestelmässä, ja tämänkin toiminnon sisällyttäminen sovellukseen vähentäisi eri sovellusten välillä hyppimistä. Turvallisuushuomiot olisivat hyvä ”muistilista” kaikille työntekijöille, mutta erityisesti uusille aluetta ja laitteistoa tuntemattomille henkilöille. Tämä ominaisuus vaikuttaisi positiivisesti työturvallisuuteen. Ongelmana on kausityöntekijöiden pääsy sovellukseen, koska heille ei työnantajan puolesta ole puhelinta eikä näin ollen vaatimusta sovelluksen käyttöön. Voisiko asian ratkaista jonkinlaisella yhteiskäyttölaitteella kuten tabletilla tai puhelimella? Samalla laitteella kausityöntekijät voisivat täyttää riskienarvioinnit paperisten sijaan, ja heillä olisi myös pääsy samoihin dokumentteihin kuin muillakin työntekijöillä.

Työn sijainti on tällä hetkellä saatavilla sovelluksesta kohdenumerona ja kohdenimikkeenä. Tähän toivottiin sijainnin tarkempaa kuvausta kuten rakennusta, kerrosta ja tietoa siitä millä puolella rakennusta laite on. Kuten kappaleessa 5.3.1 todettiin, on tehdasalue laaja ja paikoin sokkeloinen. Tarkemmat kohdetiedot auttaisi niin kohteen löytämisessä, kuin työturvallisuuden parantamisessa. Tapaturman sattuessa on hyvä tietää missä työskennellään, ja tarkat tiedot olisivat turvallisuuden kannalta perusteltuja. Mikäli kohteessa työskenneltäisiin ilman työmääräintä ja sen tarjoamia tietoja voisi yksi ratkaisu olla esimerkiksi aluekohtainen paikanpäällä luettava QR-koodi, josta saisi tarvittavat

tiedot esimerkiksi pelastushenkilökunnalle. Näin ollen ei tapaturmatilanteessa tarvitsisi toimia muistin varassa, koskaan ei voi ennustaa miten ajattelu ja toiminta kriisitilanteissa toimii.

Toimintojen osalta taustasovelluksessa toimivaan varaosien hallintaan ja niiden päivittämiseen toivottiin parannuksia niin ajantasaisuuden kuin yleisesti tietojen saatavuuden kannalta. Tällä hetkellä varaosatiedot eivät päivitty sovellukseen reaaliajassa tai edes päivittäin vaan ne ajetaan manuaalisesti viikoittain. Tätä toimintoa toivottiin myös Finnsementti Sensoring -ohjelmaan, mistä tällä hetkellä on saatavilla vain sinne tallennetut listat laitekohtaisista varaosista. Kunnossapidon päivittäisen toiminnan kannalta varaosatiетоjen reaaliaikainen saatavuus säästäisi paljon aikaa ja turhaa työtä. Työn suunnittelussa varaosia täytyy edelleen selvittää erikseen koska lista ei ole ajantasainen. Myös päivittäisen kunnossapitotyön osalta ajantasaisen varaosalistan olemassaolo helpottaisi työntekoa ja poistaisi paljon turhaa tekemistä ja etsimistä, ja tämä ominaisuus olisi hyvä toimia taustasovelluksen lisäksi puhelinsovelluksessa. Äkillisissä vikaantumisissa ei varaosien saatavuutta usein olla osattu ennakoida ja etsimisen ja selvittämisen sijaan asian voisi tarkistaa suoraan varaosalistalta. Joissain tapauksissa ei myöskään tiedetä mitä varaosaa työhön tarvitaan vaan laitetta voidaan joutua purkamaan, ja vasta tämän jälkeen voidaan selvittää varaosan saatavuus. Mahdollisuus tarkastaa asia paikan päällä laitteeseen koskematta toisi suuren lisäarvon ja ajan säästön. Esimerkiksi laitekohtaiset, paikanpäällä luettavat QR-koodit voisivat soveltua tähän tarkoitukseen. Tietoihin voisi lisätä varaosatiетоjen lisäksi muut mahdolliset laitetiedot kuten esimerkiksi öljyalaadut ja -määrät. Myös mahdollisuus päästä suoraan (ajantasaiseen) varastosaldoon hyllypaikkoineen ja tunnistetietoineen sekä mahdollisuus tarpeen mukaan pyytää sovelluksen kautta varaosien tilaamista kohteeseen vähentäisi monta, joskus turhaakin, työvaihetta laitteen vikaantumisen ja varsinaisen kunnossapitotyön välillä.

Finnsementin päiväryhmässä työt ovat hyvin erilaiset työnkuvasta riippuen. Päivittäisen kunnossapitotyön kehittämisen ja suunnittelun kannalta on tärkeä, että työt, työajat ja materiaalit kirjautuvat oikeille kohteille, mutta sovelluksen käyttöön toivottiin tarkennuksia työn luonne huomioon ottaen. Ensimmäisenä toivottiin ratkaisua koneenkuljettajien sovelluksen käytön helpottamiseksi. Koneen kuljettaja siirtää tuotanto- ja tuotannon oheismateriaalia tehtaalla. Päivän mittaan voi kertyä kymmeniä eri kohteita ja jokaisella kohteella on sovelluksessa oma työnnumero. Näin ollen kuljettaja joutuu kirjautumaan uuteen työhön useita kertoja päivässä. Materiaalien siirrot ja niiden määrät on tuotannon kannalta tärkeää tieto, joka olisi parhaassa tapauksessa reaaliaikaista. Ratkaisu voisi

löytyä esimerkiksi kuljetuskalustoon sijoitettavasta laitteesta, jonka avulla ”yhtä nappia painamalla” olisi helppo siirtyä työstä tai materiaalista toiseen. Toisen ääripään tapauksessa ovat työt, joita tietyt henkilöt suorittavat päiviä, viikkoja tai jopa kuukausia samalle työnumerolle. Onko tässä tapauksessa tarkoituksen mukaista aktivoida työnnumero sovelluksessa päivittäin vai voisiko työn vain urakan alkaessa aloittaa ja sen päätyttyä lopettaa?

Working Hours -taustasovellukseen toivottiin työnsuunnittelun tukemiseksi erilaisia raportoinnin toimintoja kuten enemmän ja tarkempia tilastoja esimerkiksi töihin käytetystä ajasta ja työn etenemisestä. Järjestelmän sisäisen keskusteluyhteyden toivottiin myös toimivan paremmin, eri sovellusten ja ohjelmien välillä hyppely katsottiin vaivalloiseksi. Keskusteluyhteys järjestelmän sisällä onkin edellisten kehityskohteiden perusteella yksi niistä asioista, mihin toivotaan ratkaisua.

Järjestelmän kehittämiseen jatkossa olisi hyvä ottaa mukaan kaikkia eri käyttäjäryhmiä, ja huomioida myös heidän tarpeitaan ja toiveitaan, työntekijä itse yleensä tuntee parhaiten oman työnsä ja sen tarpeet.

5 HAASTEET

5.1 Järjestelmän tunnettavuus ja potentiaalin hyödyntäminen

Kyselyn tuloksista selviää, että järjestelmä kokonaisuudessaan on tuntematon suurelle osalle vastaajista etenkin päiväryhmän, vuoromestarien ja operaattorien osalta. Myös toimihenkilöiden ryhmässä oli vastaajia, jotka eivät olleet järjestelmään perehtyneet tai olivat jopa kokonaan tietämättömiä järjestelmästä. Kiinnostusta järjestelmän käyttöön kuitenkin löytyi kaikista käyttäjäryhmistä. Järjestelmä on otettu käyttöön vuonna 2019, ja sitä on käytetty lähinnä vain järjestelmän ylläpitäjien ja kunnossapidon- sekä työn suunnittelun osalta. Potentiaali on kuitenkin paljon suurempi, ja järjestelmän ”seisottaminen käyttämättömänä” ei ole tuottavaa. Miten siis tehdä järjestelmästä tunnettu kohderyhmille ja saada kaikki potentiaali käyttöön järjestelmästä? Kuten aina uusissa asioissa, koneissa, laitteissa tai tuotteissa tulisi huolehtia kohderyhmien perehdyttämisestä uuteen kohteeseen. Uusi järjestelmä ei ole mikään poikkeus vaan vaatii yhtä lailla perehdyttämistä ja koulutusta.

Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyvä käyttö -tutkimushanke Diverty (2018) on kerännyt hankkeen kokemuksien pohjalta viisi vinkkiä, jotka auttavat onnistuneeseen järjestelmän koulutukseen ja käyttöönottoon sekä henkilöstön tukemiseen mahdolliseen uuden toimintamallin hyödyntämisessä.

Vaikka Divertyn esimerkkinä on käytetty laajemman järjestelmän käyttöönottoa sopii se hyvin ohjenuoraksi muunlaisten järjestelmien käyttöönottoon tai muutoksissa, joissa kyseessä on työtä toimintatapoja muuttava tapahtuma.

Ensimmäisessä kohdassa pohditaan mihin toimintamallilla pyritään ja mitä työnjaon ja toimintatapojen muutoksia se edellyttää, ja miten se vaikuttaa käytännön työhön (Diverty 2018).

Finnsementin järjestelmän kohdalla tämä tarkoittaisi järjestelmän kannalta oleellisten kohderyhmien kartoittamista; ketkä siitä hyötyvät ja mihin tarkoituksiin eri kohderyhmät voivat järjestelmää käyttää, vai halutaanko järjestelmä tai järjestelmän osia pitää vain toimihenkilötasolla käytettävänä. Tässä vaiheessa tulisi kartoittaa myös resurssit, joita mahdolliset muutokset toimintatavoissa vaativat. Teoksessa ”Menestyvän työyhteisön pelisäännöt” todetaan, että työhön liittyvää hallinnantunnetta vahvistaa, kun tunnetaan

yhteiset tavoitteet, omat ja toisten tehtävät sekä vastuut ja pelisäännöt (Järvinen 2008, 42). Onkin huomioitava kuinka tärkeää on esittää nämä muutokset ja sen myötä saatavat hyödyt sekä järjestelmään liittyvät vastuut ja tavoitteet selkeästi kaikille kohderyhmille. Järvisen mukaan työn hallinnan tunne vaarantuu, jos odotukset ja tavoitteet ovat epäselviä (Järvinen 2008, 40). Tulee myös muistaa, että yrityksen saavuttamat hyödyt ja työntekijän saavuttamat hyödyt saattavat poiketa toisistaan, joten perusteluja pohdittaessa kannattaa asiaa punnita kaikkien asianosaisten näkökulmasta.

”Toimintamallin yhteinen ymmärrys on perusta välineen hallinnalle ja yhtenäisille työtaidoille” (Diverty 2018).

Toinen ja kolmas kohta listassa kuvaa käytännön kouluttamisen eri vaiheita, järjestelmäkokonaisuuteen tutustumista, tiedon liikkumista järjestelmien välillä, uusien toimintamallien ja vastualueiden toteuttamista käytännössä (Diverty 2018).

Järjestelmään perehtyminen koulutuksen myötä antaa luonnollisesti paljon tietoa itse järjestelmästä ja sen käytöstä. Järjestelmän tunteminen ja ymmärtäminen sekä sen käytön oppiminen antaa varmuutta tekemiseen, kun tiedetään mitä, miksi ja miten tehdään mahdollista se kynnystä järjestelmän käyttöön. Järvinen listaa työn hallinnan tunteeseen liittyväksi vaaratekijäksi epävarmuuden osaamisesta etenkin uusille alueille mentäessä (Järvinen 2008, 40). Koulutuksen ei tulisi olla vain pintapuolinen raapaisu vaan mahdollisuus saada osaavia ja sitoutuneita järjestelmän käyttäjiä. Tulevaisuudessa myös uusien työntekijöiden huolellisesta perehdyttämisestä tulee huolehtia.

”Näin uusi toimintamalli tulee tutuksi, toiminta muovautuu hyödyntämään järjestelmän ominaisuuksia, ja yksittäiset tekniset tehtävät (kuten tietojen syöttö) kytkeytyvät osaksi työprosessia” (Diverty 2018).

Kohta neljä korostaa käyttäjän tukea niin toimintatapojen kuin järjestelmän käytön osalta. Järjestelmän käytön tukena on hyvä olla joku, kuka tuntee järjestelmän sekä muutoksen tukena joku, kuka tuntee yrityksen toimintamallin, joku kuka tuntee työn arjen. (Diverty 2018).

Etenkin järjestelmän alkupään elinkaareissa käytön tuki on tärkeää. Vaikka koulutuksesta olisi huolehdittu asianmukaisesti ei voida olettaa, että kaikkiin kysymyksiin olisi jo vastattu. Finnsegmentti Sensoring järjestelmä on vielä kehitysvaiheessa ja muuttaa muotoaan. Onkin hyvä olla tukena joku, joka näihin kysymyksiin osaa vastata ja tukea käytännön ongelmatilanteissa. Ilman selkeää tukea voi tulevaisuudessa tulla vastaan tilanteita,

missä ei tiedetä kenen puolen kääntyä ongelmien tai kysymysten kanssa ja vaarana on, että kysymyksiä jää kokonaan esittämättä.

Viimeisessä kohdassa korostetaan järjestelmän käytön ja kehittämisen tärkeyttä. Jatkuvasti muuttuvat tilanteet luovat uusia tarpeita, jolloin järjestelmää tai toimintamalleja on muokattava näiden tarpeiden mukaisiksi. Kehitystyön ei myöskään ole tarkoituksenmukaista olla yhden henkilön varassa vaan kaikki näkökulmat, niin käyttäjien kuin järjestelmätoimittajienkin, on kehitystyössä hyvä huomioida. (Diverty 2018.)

5.2 Resurssit ja vastuut

Käyttäjäkyselyssä toimihenkilöiltä kysyttiin resursseja järjestelmän ”valmiiksi” saattamiseen. Kuten edellä on todettu, ei valmiiksi saattaminen tule olemaan järjestelmän lopullinen muoto tai olotila, vaan tällä tarkoitetaan sensorien asentamista laitteisiin ja lisäämistä ohjelmaan sekä koneisiin, laitteisiin, töihin ja turvallisuuteen liittyvien dokumenttien laadintaa ja näiden tallentamista järjestelmään.

Vastauksista käy selvästi ilmi, että mitään yhtenäistä kuvaa järjestelmän tilasta tai sen valmiiksi saattamiseen tarvittavista toimenpiteistä ei ryhmällä ole. Vastuu dokumenttien laadinnasta ja tietojen tallentamisesta on tällä hetkellä muutaman henkilön vastuulla, ja osa vastaajista ei ole lainkaan selvillä ohjelman tavoitteista, eikä heillä ei ole ohjelman tuntemusta yleisesti. Näiden vastaajien osalta resursseja ei osattu luonnollisesti arvioida, mutta oman työn ohessa ei uskottu tähän olevan aikaa. Positiivisimmat arviot resursseista toteavat niiden olevan riittävät, ja että esimerkiksi dokumenttien lisäämiseen menevän korkeintaan kolme kuukautta. Sadan laitteen osalta tämä tarkoittaisi kolmen dokumentin laadintaa ja tallentamista päivässä, jos dokumentteja tarvitaan enintään kaksi per laite ja työpäiviä kuukaudessa 21. Joillekin laitteille dokumentteja voi olla tarpeen tallentaa enemmänkin. Tällä arviolla työ siis vaatisi vähintään yhden työntekijän koko työpäivän panoksen, ja vähän enemmän, työn ohessa tehtäessä katsottiin tavoitteen olevan aika kaukana.

Tietojen tallentaminen järjestelmään on kuitenkin yksi avainasia järjestelmän kokonaisuudessa ja sen potentiaalin hyödyntämisessä. Erilaisten dokumenttien saatavuus tuottaisi lisäarvoa kaikille käyttäjäryhmille. Resurssien uudelleen arviointi, kaikkien resurssien oikeanlainen hyödyntäminen ja mahdollisuuksien mukaan resurssien lisääminen sekä vastuualueiden oikeanlainen jako ja selkeyttäminen olisi yksi mahdollisuus

saavuttaa tuloksia nopeammalla aikataululla. Vastauksissa onkin ehdotettu yhden prosessia tuntevan henkilön sitouttamista pelkästään järjestelmää ja sen valmiiksi saattamista varten. Tietojen tallentamiseen liittyvien avustaviin töihin, kuten dokumenttien paperiversioiden etsimiseen ja skannaamiseen voisi harkita käytettävän hyödyksi esimerkiksi kausityöntekijöitä.

Järjestelmän ylläpito ei resurssien puitteissa tuntunut yhtä haastavalta, ja sen katsottiin olennaisesti helpottavan tulevaisuuden työtehtäviä. Sensorien ja niihin liittyvien asetusten hallinnan ei arvioitu vievän paljon aikaa, ja dokumenttien lisäämisen miellettiin olevan yksinkertaista, toisaalta osa vastaajista arvioi, ettei siihen oman työn ohella ole aikaa. Tässä vaiheessa ei vielä ole arviota siitä, kuinka paljon ja millaisella aikavälillä päivitystyötä tarvitaan, mutta yhden laitteen päivittäminen ja lisääminen kerrallaan katsottiin joidenkin vastaajien osalta mahdolliseksi oman työn ohessa.

5.3 Hiljainen tieto

Näkyvä tieto on tietoa, jota voidaan ilmaista esimerkiksi numeroin tai sanoin. Se on helposti käsiteltävissä ja tallennettavissa, ja se on myös helposti jaettavissa. Hiljainen tieto taas on henkilökohtaista tietoa, joka sisältää käsitysten ja intuitioiden lisäksi henkilön kokemuksia, ideoita ja arvoja. Hiljaisen tiedon voi jakaa kahteen ulottuvuuteen; tekniseen ja tiedolliseen. Teknisestä ulottuvuudesta käytetään myös nimitystä ”know-how” joka tarkoittaa vuosien kokemuksella kerääntynyttä ammatillista tietoa, kun tiedollinen ulottuvuus taas käsittää esimerkiksi kaavoja ja malleja. Nämä ovat asioita, jotka ihminen kokee itsestään selvyyksinä. (Virtainlahti 2009, 43–44)

Finnsementin tehtaan klinkkerituotannossa ja sen eri osastoilla on paljon ammattitaitoa sekä kokemusperäistä tietoa ja osaamista, jota hyödyntämällä Sensoring järjestelmään olisi mahdollista saada arvokasta tietoa hyvistä käytännöistä töissä, työtavoissa ja muissa työntekoa helpottavista asioista, joita ei ole aikaisemmin kirjattu. Työtehtävissä, missä tietty ammattitaito ja osaaminen on lähes kokonaan kokemuksella hankittu, ja työntekijöiden työura on päättymässä voidaan joutua tilanteeseen, missä osaaminen ja ammattitaito eläköityvät yhtä aikaa työntekijän kanssa. Kokemusperäisen tiedon jakaminen kaikkien käytettäväksi, ja hiljaisen tiedon valjastaminen päivittäiseen käyttöön estäisi joutumasta tilanteisiin joissa ”pelataan yhden kortin varassa”.

Toiminnan kannalta olennainen ja kriittinen hiljainen tietämys tarkoittaa tietoa, jota ilman organisaation toiminta vaarantuu. Kriittinen tieto liittyy vahvasti erityisosaamisiin ja henkilöihin kenellä tieto on. Kriittisen tiedon osalta on erityisen tärkeää tunnistaa ne alueet, jotka ovat vain yhden tai kahden ihmisen hallussa. Tällaisen tiedon poistuminen voi aiheuttaa organisaatiossa toimintatason laskun. (Virtainlahti 2009, 89.)

Finnsementti Sensoring järjestelmän kohdalla tämä voisi tarkoittaa työntekijöiden kannustamista ja sitouttamista tiedon jakamiseen ja ylös kirjaamiseen. Hyväksi havaittuja käytäntöjä, niksejä ja kokemuksella hankittuja tietoja saisi näin ollen käytettyä hyväksi jokapäiväisessä työssä. Hiljaisen tiedon lisäksi työntekijöitä tulisi kannustaa kertomaan työssä ilmenneistä ongelmatilanteista ja siitä, miten tilanteet ovat lopulta saatu ratkaistua. Tällä tavoin jokaisen ei vuorollaan tarvitsisi oppia asioita yrityksen ja erehdyksen kautta.

6 LOPPUPÄÄTELMÄT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Finnsementti Oy:n Fidera Security Platform järjestelmän eli Finnsementti Sensoring -ohjelman ja Working Hours -sovelluksen nykytila, ja tulevaisuuden mahdollisuuksia tehokkaaseen toimintaan työnteon tukemisessa eri käyttäjäryhmien kannalta Finnsementin Paraisten tehtaalla klinkkerituotannon päivittäisessä työssä. Työ toteutettiin järjestelmän tekniikkaan ja sen toimintaan tutustumalla sekä sisällön mahdollistamien tietojen ja toimintojen analysoinnilla eri käyttäjäryhmille toteutuvien hyötyjen mukaan.

Järjestelmän käyttöä kartoitettiin käyttäjäkyselyllä, jonka avulla selvitettiin järjestelmän käytön ja käyttökokemusten lisäksi sen tarjoamia mahdollisuuksia ja haasteita. Kysely toteutettiin käyttäjäryhmittäin, ja vaikka joidenkin käyttäjäryhmien vastausprosentti ei ylittänyt 70 prosenttiin saatiin kokonaisvastausprosentiksi yli 80. Järjestelmän käytön osalta kyselyn vastaukset olivat odotuksenmukaisia, koska eri käyttäjäryhmien järjestelmän käyttöä osattiin arvioida ennalta. Sen sijaan kyselyssä olleen sanallisen kommentoinnin anti oli odotettua runsaampaa, ja siitä saatiin paljon uusia näkökulmia ja kehitysideoita. Kyselyn vastauksista saatiin myös pohdittavaksi muutamia oleellisia järjestelmän käyttöön ja jatkokehittämiseen liittyviä haasteita, joihin on lopuksi pyritty etsimään ratkaisuehdotuksia.

Suurimmiksi haasteiksi osoittautuivat järjestelmän tuntemattomuus yrityksen sisällä sekä resurssit ja vastuiden jakaminen järjestelmän käyttöä silmällä pitäen. Näihin asioihin tulisi perehtyä tarkemmin järjestelmän kehitystyössä sen kaikissa vaiheissa. Myös käyttäjäryhmien järjestelmään perehdyttämiseen tulisi sitoutua entistä paremmin. Tämän kaltaisen järjestelmä tarjoaa lukemattomia mahdollisuuksia, eikä niitä kaikkia osata vielä edes aavistaa. Muiden pohdittaviksi ehdotettujen kehityskohteiden oheen tuli esille ajatus hiljaisen tiedon merkityksestä apuna päivittäisessä työssä. Järjestelmä voisi antaa hyvän ponnahduslautan tämän kaltaisen tiedon keräämiseen ja dokumentointiin.

LÄHTEET

Diversity 2018. 5 vinkkiä järjestelmän koulutukseen ja käyttöönottoon. Viitattu 25.7.2020. <http://www.diverty.fi/2018/09/14/5-vinkkia-jarjestelman-koulutukseen-ja-kayttoonottoon/>.

DNA 2018. #iotnextlevel innovaatiokilpailu. Viitattu 13.5.2020. <https://www.dna.fi/yrityksille/iot-nextlevel>.

Epicor 2020. Mikä on Teollisuus 4.0 – Teollinen esineiden Internet. Viitattu 15.9.2020. <https://www.epicor.com/fi-fi/resource-center/articles/what-is-industry-4-0/>.

Fruhlinger, J. 2020. What is IoT? The internet of things explained. Networkworld. Viitattu 18.7.2020. <https://www.networkworld.com/article/3207535/what-is-iot-the-internet-of-things-explained.html>.

Gold, J. 2018. What is the Industrial internet of things? Essentials of IIoT. Networkworld. Viitattu 18.7.2020. <https://www.networkworld.com/article/3243928/what-is-the-industrial-internet-of-things-essentials-of-iiot.html>.

Higgins, K. 2020. Trendspotting: Smarter Factories Integrate OT and IT. RFID Journal. Viitattu 18.7.2020. <https://www.rfidjournal.com/trendspotting-smarter-factories-integrate-ot-and-it>.

Järvinen, P. 2008. Menestyvän työyhteisön pelisäännöt, 2. painos. Helsinki: WSOY.

Maguire, E. 2018. Predictive Maintenance – What you need to know. IoT-Now. Viitattu 17.7.2020. <https://www.iod-now.com/2018/05/02/81526-predictive-maintenance-need-know/>.

Maxwell, K. 2009. Augmented reality. Macmillandictionary. Viitattu 18.7.2020. <https://www.macmillandictionary.com/buzzword/entries/augmented-reality.html>.

Mäki, K. 2016. Älykäs kunnossapito. Viitattu 17.7.2020. Promaint. <https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Alykas-kunnossapito>.

PSK Standardisointi 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. PSK6201, 4, 20, 22, 24. Viitattu 17.7.2020. <https://psk-standardisointi.fi/standardit/>.

Rouse, M. 2020. Internet of things (IoT). IoT Agenda. Viitattu 18.7.2020. <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>.

Scully, P. 2019. Predictive Maintenance initiatives saved organizations \$17B in 2018, as the number of vendors surges. IoT Analytics. Viitattu 18.7.2020. <https://iot-analytics.com/numbers-of-predictive-maintenance-vendors-surges/>.

Virtainlahti, S. 2009. Hiljaisen tietämyksen johtaminen. Helsinki: Talentum.

Käyttäjäkyselyn esittelyosa

FINNSEMENTTI SENSORING järjestelmän tarkoituksena on laitteiden reaaliaikaisen seurannan lisäksi koota kaikki laitetiedot ja työntekoon liittyvä muu informaatio yhteen paikkaan kaikkien saataville. Ohjelmasta voi esimerkiksi tulostaa työohjeen tai tarkastaa laitteen huoltohistorian tarvittaessa.

Finnsementti Sensoring järjestelmään tallennetaan:

- Kaikki laitteet
- Laitteisiin liitetyt sensorit ja niiden tuottama informaatio (lämpötila ja värinä)
- Laitekortti (kaikki laitteeseen liitetyt tiedot)
- Huoltohistoria (SAP-historia)
- Laitteisiin liittyvät dokumentit:
 - Työsuunnitelmat ja -ohjeet
 - Tarkastuskierrokset
 - Käyttö- ja huolto-ohjeet
 - Riskikartoitukset ja muut turvallisuusohjeet
 - Kuvat
 - Piirustukset ja varaosalistat

Työ järjestelmän kanssa on kesken ja kaikkia tietoja ei kaikille laitteille ole vielä tallennettu.

FINNSEMENTTI WORKING HOURS -sovelluksella voidaan seurata reaaliajassa käynnissä olevia töitä. Sovelluksen tarkoitus on saada kerättyä dataa tehdyistä töistä ja niihin kuluva ajasta, jotta voidaan kehittää kunnossapidon suunnitelmallisuutta sekä parantaa työturvallisuutta. Sovellus on tällä hetkellä käytössä myös pääasiallisilla alihankkijoilla. Varsinaisen työajan jälkeen esimerkiksi operaattorin tai vuoromestarin on mahdollista saada näkyville lista käynnissä olevista töistä.

Finnsementti Working Hours -sovelluksella kirjaudutaan sisään tiettyyn työhön. Puhelimen viivakoodilukijalla luetaan työmääräimen numero (SAP numero) tai valitaan näytöltä aloitettava työ. Tämän jälkeen täytyy täyttää kyseisen työn riskiarviointi, jonka jälkeen työ voidaan kuitata aloitetuksi. Kun työ on kuitattu aloitetuksi on -sovelluksesta mahdollista saada näkyville alla luetellut työn tiedot omaan puhelimeen.

- Työnumero
- Kohteen kuvaus
- Kohteen sijainti
- Tekninen kuvaus
- Aloitusaika
- Työväline

Tulevaisuudessa myös erilaiset luvat on mahdollista pyytää sovelluksen kautta.

Käyttäjäkysely tuntityöntekijöille

FINNSEMENTTI SENSORING

1. Oletko käyttänyt Finnsementti Sensoring järjestelmää?

Kyllä

Ei

Jos kyllä, niin mihin tarkoitukseen? Jos et, niin miksi?

2. Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit järjestelmästä työsi helpottamiseksi? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Kohteen/työn tiedot | <input type="checkbox"/> | Työsuunnitelmat ja -ohjeet | <input type="checkbox"/> |
| Riskianalyysit/turvallisuusohjeet | <input type="checkbox"/> | Tarkastuskierrokset | <input type="checkbox"/> |
| Laitetiedot | <input type="checkbox"/> | Käyttö- ja huolto-ohjeet | <input type="checkbox"/> |
| Sensoreiden informaatio ja hälytykset | <input type="checkbox"/> | Riskikartoitukset | <input type="checkbox"/> |
| Laitekortti | <input type="checkbox"/> | Kuvat | <input type="checkbox"/> |
| Huoltohistoria | <input type="checkbox"/> | Piirustukset ja varaosalistat | <input type="checkbox"/> |

3. Yllä mainittujen asioiden lisäksi, mitä tietoa toivoisit järjestelmästä löytyvän? Onko sinulla käyttöön liittyviä toiveita tai ehdotuksia? Kaikki ideat, palautteet ja kommentit ovat tervetulleita. Jatka tarvittaessa kääntöpuolelle.

4. Olisitko kiinnostunut perehtymään Finnsementti Sensoring -järjestelmän käyttöön?

Kyllä

Ei

FINNSEMENTTI WORKING HOURS**1. Käytätkö Finnsementti Working Hours -sovellusta?**Kyllä Ei

Jos kyllä, niin mihin tarkoitukseen? Jos et, niin miksi?

2. Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksesta työsi helpottamiseksi? Voit valita useamman vaihtoehdon.

Työnumero/työmääräin

Tekninen kuvaus

Kohteen kuvaus

Aloitusaika/työaika

Kohteen sijainti

Työväline

3. Yllä mainittujen asioiden lisäksi, mitä tietoa toivoisit sovelluksesta löytyvän? Onko sinulla käyttöön liittyviä toiveita tai ehdotuksia? Kaikki ideat, palautteet ja kommentit ovat tervetulleita. Jatka tarvittaessa kääntöpuolelle.

Käyttäjäkysely toimihenkilöille

FINNSEMENTTI SENSORING

1. Oletko käyttänyt Finnsementti Sensoring järjestelmää?

Kyllä Ei

Jos kyllä, niin mihin tarkoitukseen? Jos et, niin miksi?

2. Minkälainen Finnsementti Sensoring järjestelmän käyttäjä olet (tai tulet olemaan)?

Tallennan tietoa Haen tietoa Seuraan hälytyksiä Vastaan sisällön tuottamisesta

3. Kuinka monta tuntia työskentelet Finnsementti Sensoring -järjestelmän parissa tällä hetkellä? Valitse itsellesi sopivin aikaväli.

___h / päivässä

___h / viikossa

___h / kuukaudessa

4. Miten arvioit resurssiesi riittävyyden Finnsementti Sensoring -järjestelmän ”valmiiksi” saattamiseen?

5. Miten arvioit resurssiesi riittävyyden Finnsementti Sensoring -järjestelmän reaaliaikaiseen ylläpitämiseen jatkossa. (uusien laitteiden päivittämien ja ohjeiden lisääminen, huoltojen kirjaaminen jne.)

6. Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin käyttäisit järjestelmästä työsi helpottamiseksi? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Kohteen/työn tiedot | <input type="checkbox"/> | Työsuunnitelmat ja -ohjeet | <input type="checkbox"/> |
| Riskianalyysit/turvallisuusohjeet | <input type="checkbox"/> | Tarkastuskierrokset | <input type="checkbox"/> |
| Laitetiedot | <input type="checkbox"/> | Käyttö- ja huolto-ohjeet | <input type="checkbox"/> |
| Sensoreiden informaatio ja hälytykset | <input type="checkbox"/> | Riskikartoitukset | <input type="checkbox"/> |
| Laitekortti | <input type="checkbox"/> | Kuvat | <input type="checkbox"/> |
| Huoltohistoria | <input type="checkbox"/> | Piirustukset ja varaosalistat | <input type="checkbox"/> |

7. Yllä mainittujen lisäksi, mitä tietoa toivoisit järjestelmästä löytyvän? Kaikki ideat, palautteet ja kommentit järjestelmästä ovat tervetulleita. Jatka tarvittaessa kääntöpuolelle.

FINNSEMENTTI WORKING HOURS**1. Käytätkö Finnsementti Working Hours -sovellusta**Kyllä Ei

Jos kyllä, niin mihin tarkoitukseen? Jos et, niin miksi?

2. Mitä seuraavista asioista todennäköisimmin hakisit sovelluksella työsi helpottamiseksi? Voit valita useamman vaihtoehdon.

- | | | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Työnumero/työmääräin | <input type="checkbox"/> | Tekninen kuvaus | <input type="checkbox"/> |
| Kohteen kuvaus | <input type="checkbox"/> | Aloitusaika/työaika | <input type="checkbox"/> |
| Kohteen sijainti | <input type="checkbox"/> | Työväline | <input type="checkbox"/> |

3. Yllä mainittujen asioiden lisäksi, mitä tietoa toivoisit sovelluksesta löytyvän? Onko sinulla käyttöön liittyviä toiveita tai ehdotuksia? Kaikki ideat, palautteet ja kommentit ovat tervetulleita. Jatka tarvittaessa kääntöpuolelle.
