

## Telemetrian hyödyntäminen ja käyttöönotto kahviautomaateissa

Mervi Nuutinen



<b>Tekijä(t)</b> Mervi Nuutinen	
<b>Koulutusohjelma</b> Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Telemetrian hyödyntäminen ja käyttöönotto kahviautomaateissa	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 44
<p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi välipala- ja juoma-automaatteja tarjoava yritys Selecta. Työssä seurataan telemetrialaitteiden käyttöönottoa Selectan kahviautomaateissa yrityksen ulkopuolisen henkilön silmin. Opinnäytetyön seurantajakso tapahtui vuoden 2017 syyskuusta marraskuun loppuun saakka.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin yrityksen entisiä sekä nykyisiä toimintamalleja ja niissä tapahtuneita muutoksia. Lisäksi keskityttiin avaamaan käsitettä telemetria mahdollisimman selkeästi, niin että myös henkilö jolla ei ole teknologista taustaa pystyisi sen ymmärtämään. Työssä keskityttiin myös puntaroimaan järjestelmän vahvuuksia sekä heikkouksia, sekä tarjoamaan epäkohtiin korjausehdotuksia.</p> <p>Telemetriaa on hyödynnetty vuosien varrella useisiin eri käyttötarkoituksiin esimerkiksi lääketieteessä. Telemetrialaitteiden tarkoituksena on koota tietoja kohteesta, jonka sijainti on kaukainen tai hankalapääsyinen. Ne ovat kommunikointia suorittavia systeemejä, joiden keräämään tietoon pystytään luottamaan sillä tasolla, että sitä voidaan edistyksellisesti hyödyntää esimerkiksi yrityksen toiminnassa.</p> <p>Tyypillinen telemetria järjestelmä koostuu itse telemetrialaitteesta, tiedonsiirtokaapelista sekä lähettimestä eli antennista. Järjestelmän toimintakykyä voidaan arvioida sen luotettavuuden ja käytettävyyden perusteella. Jotta voidaan varmistaa tarjotun palvelun hyvä laatu, tulee laitteiden toimia tarpeeksi luotettavasti. Hyvä käytettävyys on sen sijaan yhteydessä systeemin luotettavuuteen. Käytettävyyttä voidaan esimerkiksi arvioida tutkimalla järjestelmän käyttöliittymän toimivuutta.</p> <p>Selectalla käytössä oleva telemetrijärjestelmä koostuu itse telemetrialaitteesta sekä ohjelmistopuolesta. Ohjelmistopuolen rakentaa pilvipalvelu, mobiiliapplikaatio sekä tietopankkina toimiva toiminnanohjausjärjestelmä. Opinnäytetyössä on käsitelty jokaista osasta ja kerrottu myös huomioista, joita seurantajakson aikana ilmeni.</p>	
<b>Asiasanat</b> Telemetria, Käyttöönotto, Käytettävyys, Toimintamallit, Asiakastyytyväisyys	

## Sisällys

1 Johdanto .....	1
2 Opinnäytetyön tarkoitus, tehtävät ja tavoitteet .....	3
3 Selecta yrityksenä .....	5
3.1 Automaattityypit .....	5
4 Mitä on telemetria? .....	6
4.1 Telemetrialaitteen toimintaperiaate .....	7
4.2 Telemetrian hyödyntämisen menestyksellisesti .....	8
4.2.1 Luotettavuus .....	8
4.2.2 Käytettävyys .....	8
5 Selectan toimintamallit .....	9
6 Selectan telemetriajärjestelmä .....	10
7 Telemetrialaitte .....	11
8 Telemetriasysteemin pilvipalvelu .....	12
9 Telemetriasysteemin applikaatio .....	13
10 Telemetriasysteemin hyödyntäminen .....	14
11 Lähteet .....	15

# 1 Johdanto

Tänä päivänä yritykset panostavat entistä enemmän palveluidensa tehostamiseen digitalisoinnin avulla. Parannuksia entisiin toimintasuunnitelmiin haetaan tehostamalla henkilöstön toimintakykyä, parantamalla asiakkaille tarjotun palvelun laatua ja laskemalla kustannuksia. Palveluiden parantaminen digitalisoinnin avulla voi tuoda mukanaan niin hyötyjä kuin haittoja. Yritykset punnitsevat mahdollisia tuloksia tarkkaan ennen kuin lähtevät digitalisoimaan tiettyjä osia palveluistaan. On tärkeää pohtia, onko mahdollinen palvelun muutos rahallisesti kannattava ja millaisen tulevaisuuden näkymän se yritykselle tarjoaa?

Henkilöstön toimintakykyä voidaan pyrkiä parantamaan tutkimalla sitä mihin päivittäisissä tehtävissä kuluu eniten aikaa ja olisiko niitä mahdollista tehostaa. Työtehtäviin kulunut aika on tärkeä mittari toimintakyvyn parantamisessa. Kun sama työtehtävä voidaan hoitaa nopeammin sekä yhtä hyvällä, taikka jopa paremmalla tuloksella kuin aiemmin, voidaan toimintakyvyn tehostamista pitää onnistuneena. On myös tärkeää kuunnella henkilöstön mielipidettä, kun uusia systeemejä sisältäviä toimintamalleja otetaan yrityksessä käyttöön. He ovat henkilöitä, jotka päivittäisessä työssään kohtaavat järjestelmien hyödyt sekä haitat. Heidän mielipiteensä on arvokas ja useasti tarjoaa kehityskelpoisia ideoita systeemin parantamiseksi.

Kun uutta järjestelmää tuodaan osaksi yritystä, olisi tärkeää yhdenmukaistaa kaikki siitä laadittava ohjeistus koskemaan koko yrityksen toimialuetta. Täten voidaan varmistaa, että jokainen työntekijä saa yhtä kattavan koulutuksen ja että järjestelmä pysyy eheänä. Eheys on tärkeä tekijä luotettavuuden kannalta. Kun tiedetään että kaikki yritykseen asennetut laitteet ovat konfiguroitu toimimaan samalla periaatteella, voidaan luottaa niiden tarjoamiin tuloksiin. On tärkeää huomioida, että järjestelmää käyttävät työntekijät eivät ole korvaamattomia. Esimerkiksi sairastumistapauksissa korvaavan henkilön tulisi helposti omaksua työtehtävänsä selkeiden ohjeiden perusteella riippumatta siitä missä yrityksen toimipisteessä hän työskentelee. Täten voidaan ylläpitää hyvä palvelun laatu myös poikkeustilanteissa.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii välipala- ja juoma-automaatteja tarjoava Sveitsiläinen yritys Selecta. Työn tarkoituksena on tutkia uusien telemetrialaitteiden käyttöönottoa yrityksessä. Opinnäytetyö koostuu yrityksen ulkopuolisen henkilön havainnoista ja ratkaisuehdotuksista. Seurantajakso aloitettiin syyskuussa 2017 ja se päättyi samana vuonna marraskuun lopussa. Havainnot esitellään opinnäytetyössä hyödyntäen kuvia sekä kaavioita. Tavoitteena on luoda mahdollisimman käytännönläheinen ja selkokielineen työ, jonka

avulla myös henkilö joka ei ole perehtynyt telemetriaan pystyy ymmärtämään opinnäytetyön sisällön.

Telemetriaa on hyödynnetty monenlaisiin tehtäviin vuosikymmenten aikana. Sen juuret yltävät jopa vuoteen 1845 kun ensimmäiset tietoliikennepiirit luotiin Venäjän tsaarin ja sen armeijan väliseen tiedonsiirtoon. (Oriell Systems.) Tästä lähtien telemetrialaitteet ovat kehittyneet valtavasti. Niiden teknisiä ominaisuuksia on saatu paranneltua, niin että niiden tarjoamiin tietoihin voidaan luottaa entistä paremmin. Data ei kuitenkaan ole koskaan täydellisen virheetöntä, varsinkaan jos sen siirto tapahtuu reaaliaikaisesti. Tällöin on tärkeää, että kaikki mahdolliset häiriötekijät huomioidaan ja niiden vaikutus pyritään minimoimaan. Telemetrian hyödyntämisessä on paljon potentiaalia tulevaisuuden kannalta. Tällä hetkellä sitä hyödynnetään esimerkiksi terveydenhuollossa, maataloudessa sekä teollisuuslaitoksissa. Pääsääntöisenä tehtävänä sillä on kerätä tarvittua tietoa, analysoida sitä ja langattomasti lähettää sitä edelleen. Tämä prosessi on monivaiheinen, jonka johdosta eri vaiheisiin tulisi kiinnittää huomiota ja arvioida miten niiden tarjoama luotettavuus voitaisiin ylläpitää mahdollisimman hyvänä.

Ennen kuin päästään tutkimaan oikeanlaisia toimintamalleja telemetrian käytössä, tulisi myös keskittyä siihen, että laitteet ovat asennettu oikein. Oikein asennettu laite takaa luotettavuuden ja samalla käytettävyyden, jotka ovat toimivan systeemin edellytys. Lisäksi ajan hyödyntäminen laitteiden asentamisvaiheessa maksaa itsensä takaisin myöhemmin vähentyneinä huoltokäynteinä. Radiotekniikkaa hyödyntävien laitteiden asentamisessa tulee myös huomioida asennuspaikkojen uniikkisuus. Radioaaltojen lähettäminen on riippuvainen radiolaitteen antennin sijoituspaikasta. Mitkään antennien fyysiset sijainnit eivät ole täysin samanlaisia toisiinsa verrattua. Erilaisissa sijainneissa vallitsevat erilaiset ulkopuoliset häiriötekijät, joihin tulisi kiinnittää huomiota asennusvaiheessa. Aina vastaus optimaaliseen antennin asennuspaikkaan ei löydy pelkästään noudattamalla yleisiä asennusnormeja. Normien hyödyntämisen lisäksi yksinkertainen tapa löytää ihanteellisin paikka antennille on kokeilemalla ja tarkastelemalla sen tarjoamia lukuja.

Tämän telemetriaa tutkivan opinnäytetyön tarkoituksena on myös toimia opettavana projektina opiskelijalle. Se sisältää monia erinäisiä osa-alueita, joita opiskelija on päässyt teoreettisesti opiskelemaan jo ammattikorkeakoulussa. Projekti tuo mukanaan analyyttistä tutkimista, vahvistamaan jo olemassa olevaa teoreettista pohjaa. Opinnäytetyö alkaa projektin yleisellä esittämisellä ja etenee teorian kautta itse analyyttiseen tutkimiseen ja sen tuloksiin.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus, tehtävät ja tavoitteet

Opinnäytetyö toteutettiin automaattipalveluita tarjoavassa yrityksessä nimeltä Selecta. Telemetria-projekti käynnistettiin Selectalla palvelun- ja operatiivisen laadun parantamiseksi. Telemetrialaitteiden hyödyntäminen yrityksessä on vielä varhaisessa vaiheessa, kun opinnäytetyö aloitettiin. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä havaintoja prosessin etenemisestä yrityksen ulkopuolisen henkilön silmin ja samalla tutustua telemetrialaitteiden toimintaperiaatteeseen. Opinnäytetyön virallinen aloituspäivä oli 4.9.2017. Ennen työn aloittamista osa laiteasennuksista oli toteutettu yrityksen automaateihin, mutta suurin osa telemetrialaitteista oli silti asentamatta. Back-Office portaalia oli valmisteltu toimimaan uusia laitteita tukevalla tavalla. Kahvireseptit oli syötetty manuaalisesti tietokantoihin ja niille oli asetettu omat parametrit.

Projektin tarkoituksena oli seurata uuden tekniikan käyttöönottoa ja tarkastella minkälainen vaikutus sillä oli palvelun laatuun, tehokkuuteen ja minkälaisia uusia seikkoja se toi mukanaan yritykselle. Lisäksi tutkittiin sitä, miten uusi tekniikka esitellään oikeaoppisesti osaksi yrityksen toimintaa, sekä perehdyttiin analyyttiseen tutkimiseen. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää palvelun parantamisessa, työntekijöiden kouluttamisessa ja apuna palvelun esittämisessä asiakkaille.

Projektin tavoitteena oli luoda mahdollisimman käytännönläheinen opinnäytetyö telemetrialaitteista. Projektin apuna hyödynnettiin kaavioita ja henkilöhaastattelua. Tuloksia mitattiin laitteiden toimivuuden seuraamisella ja työn tehostumista tutkittiin vertaamalla aikaisempien toimintamallien tehokkuutta uusiin malleihin. Lisäksi työntekijöiden suhtautumista uusiin laitteisiin ja työmalleihin tutkittiin henkilöhaastattelulla sekä kentällä tapahtuneen seuraamisen avulla.

Tutkimukselle asetettiin seuraavat tutkimuskysymykset, joita tarkasteltiin opinnäytetyössä.

1. Miten yrityksen toimintamallit tulevat muuttumaan telemetrialaitteiden käyttöön siirtäessä?

Opinnäytetyössä esitellään, millaisia kahviautomaatteja koskevia toimintamalleja ja -raken-  
kenteita Selectalla oli ennen telemetria prosessia ja kuinka ne muokkautuivat prosessin aikana. Lisäksi arvioitiin niiden toimivuutta tekemällä haastattelututkimus eräällä telemetrian parissa töitään tehneellä täyttäjällä. Tulosten pohjalta pyrittiin antamaan mahdollisia korjausehdotuksia mahdollisiin epäkohtiin. On huomioitava, että opinnäytetyön tutkimusai-

kataulu kesti vain kolme kuukautta. Aikajakso on suhteellisen lyhyt tarjoamaan laajaa tietoa toimintamalleista, sillä ne voivat silti vielä muokkaantua. Tutkimuskysymykseen kuitenkin pyrittiin vastaamaan suuntaa antavasti ja arvioivasti.

2. Mitkä ovat avainasioita, joita tulisi ottaa huomioon telemetrialaitteiden käytössä?

Opinnäytetyössä käytiin läpi telemetrialaitteiden perusteita ja keskityttiin telemetrialaitteiston toimintaperiaatteisiin. Havaintoja kerättiin koko tutkimusprosessin ajan ja niiden perusteella luotiin johtopäätöksiä.

3. Millainen vaikutus telemetrian hyödyntämisellä on yrityksen tarjoaman palvelun laatuun?

Opinnäytetyössä tarkasteltiin kuinka telemetrialaitteiden käyttöön siirtyminen vaikuttaa yrityksen palvelun laatuun. Kuten ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä palvelun laadun arviointia on hankalaa toteuttaa vain pienen ajanjakson puitteissa. Opinnäytetyössä kuitenkin seurattiin, mitkä asiat olivat oleellisia seikkoja, joilla hyvä palvelun laatu saataisiin taattua.

4. Miten telemetrian hyödyntäminen tulee vaikuttamaan Selectan tulevaisuuteen?

Työssä pohdittiin Selectan tulevaisuuden näkymiä, joita telemetrialaitteiden hyödyntäminen tulee tuomaan tullessaan.

### 3 Selecta yrityksenä

Selecta on Euroopan laajuisesti palveleva välipala- ja juoma-automaatteja tarjoava yritys. Yrityksen juuret yltävät vuoteen 1957, jolloin Sveitsiläinen Joseph Jeger perusti kahviautomaattiyrityksen. Suomessa Selecta aloitti toimintansa 1960-luvun alussa. Vuosien kuluessa Selectan palvelut ovat monipuolistuneet niin että erilaisten kahviautomaattien rinnalla toimii nykyään myös kioski-automaatteja. Perinteisen kolikkomaksun lisäksi automaateissa voi nykyään hyödyntää korttimaksua taikka matkapuhelimen avulla suoritettavia maksuvaihtoehtoja. Selectan liikevaihto Euroopan laajuisesti oli vuonna 2015 yhteensä 740 miljoonaa euroa. (Selecta yritysesittely.)

#### 3.1 Automaattityypit

Selectalla on tarjolla useita eri kahvi- ja kioski-automaatti ratkaisuja. Opinnäytetyössä keskityttiin pelkästään automaatteihin, johon asennettiin tai ollaan tulossa asentamaan telemetria järjestelmä. Lisäksi opinnäytetyössä keskityttiin pääsääntöisesti tutkimaan laitteita, jotka ovat asiakkaiden ilmaiskäytössä. Tällaiset automaatit sijaitsivat esimerkiksi yrityksissä, jotka olivat tehneet maksusopimuksen Selectan kanssa automaatin käytöstä.

Opinnäytetyön aikana keskityttiin tutkimaan Ferrara ja Amalfi nimisiä kahviautomaattimalleja, joissa olivat asiakkaiden ilmaiskäytössä. Käytännössä automaattimallit poikkeavat ulkonäön lisäksi sisäisten reseptiensä puolesta. Jokaiseen eri kahviautomaattimalliin on syötetty säiliökoot sekä reseptit, joiden mukaan lasketaan, paljonko tuotteita kuluu jokaisessa eri tilauksessa.

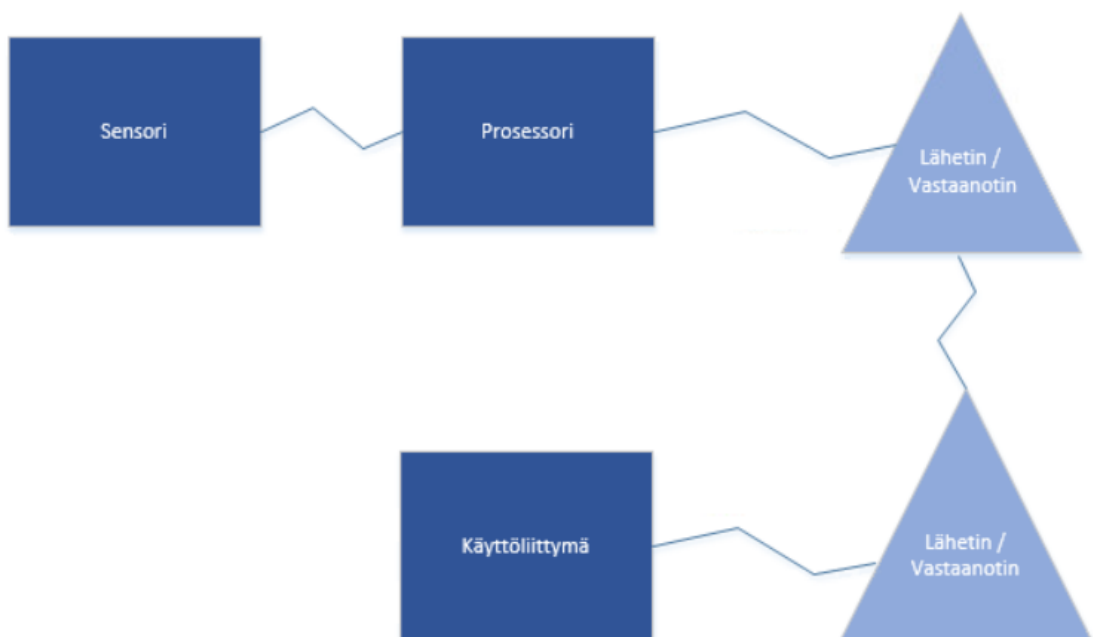


Kuva 1. Ferrara (oikea) ja Amalfi kahviautomaatit. (Selecta, tuotteet).



## 4 Mitä on telemetria?

Telemetriasysteemejä käytetään useisiin eri käyttötarkoituksiin. Tällaisia käyttötarkoituksia ovat esimerkiksi sairaanhoidossa hyödynnettävät monitorointilaitteet sekä laitteet joiden avulla seurataan villieläinten liikkeitä luonnossa. Telemetrialaitteiden tarkoituksena on siis koota tietoja kohteesta, jonka sijainti on kaukainen tai hankalapääsyinen. Käytännössä ne ovat siis kommunikointia suorittavia systeemejä, joiden keräämään tietoon pystytään luottamaan sillä tasolla, että sitä voidaan edistyksellisesti hyödyntää esimerkiksi yrityksen toiminnassa. (Carden, Henry & Jedlicka 2002, 1.) Telemetrialaitteita voidaan hyödyntää niin tiedon keräämiseen kuin kontrollointi tehtäviin. Laitteen ohjaamia kontrollointi tehtäviä voi esimerkiksi olla huonelämpötilan säännöstely.



Kuva 2. Telemetriasysteemin tyypillinen rakenne

Tyypillinen telemetriasysteemi koostuu itse telemetrialaitteesta, lähettimestä sekä vastaanottimesta ja käyttöliittymästä. Telemetrialaitteessa oleva sensori kerää haluttua tietoa kohteesta, joka sitten analysoidaan prosessorin toimesta. Tieto lähetetään tämän jälkeen lähettimen avulla haluttuun kohteeseen ja esitetään käyttäjälle järjestelmän käyttöliittymän avulla. Systeemi voi toimia yksi- tai kaksisuuntaisena. Kaksisuuntaisessa järjestelmässä käyttöliittymästä käsin voidaan lähettää tietoja telemetrialaitteelle, kun taas yksisuuntainen järjestelmä toimii pelkästään tiedon kerääjänä halutusta kohteesta. Kun järjestelmä toimii kaksisuuntaisena, telemetrialaitteen antenni toimii lähettimenä sekä vastaanottimena.

Telemetrialaitteet, kuten mitkä tahansa muutkin elektroniset laitteet, ovat jatkuvan kehityksen alaisena. Viimeisten vuosikymmenten aikana niiden käyttö on yleistynyt. Laitteiden koko on pienentynyt, joka on tehnyt niiden hyödyntämisestä entistä käytännöllisempää ja niiden luotettavuutta on myös pystytty parantamaan. Telemetriasta tarjolla oleva kirjallisuus on kuitenkin suhteellisen vanhaa ja kotimaista kirjallisuutta on erittäin niukasti tarjolla. Tuoreen tieteellisen tiedon vähäisyys aiheutti ongelmia opinnäytetyön teoreettisen pohjan rakentamisessa.

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

#### **4.1 Telemetrialaitteen toimintaperiaate**

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## **4.2 Telemetrian hyödyntämisen menestyksellisesti**

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

### **4.2.1 Luotettavuus**

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

### **4.2.2 Käytettävyys**

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 5 Selectan toimintamallit

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 6 Selectan telemetriajärjestelmä

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 7 Telemetrialaitte

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 8 Telemetriasysteemin pilvipalvelu

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 9 Telemetriasysteemin applikaatio

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*



## 10 Telemetriasysteemin hyödyntäminen

\*\*\* Salattu kappale \*\*\*

## 11 Lähteet

Anonyymi haastattelu, toteutettu automaatiotekniikkaan erikoistuneen Diplomi-insinöörin kanssa 30.10.2017.

Bailey, D. 2003. Practical Radio Engineering and Telemetry for Industry. 1. painos. Newnes. Oxford.

Carden, F., Henry, R. & Jedlicka, R. 2002. Telemetry Systems Engineering. 1. painos. Artech House, INC. Norwood, MA.

Geospatial World Forum. 2011. Dimensions and Directions of Geospatial Industry  
Luettavissa: <https://geospatialworldforum.org/2011/proceeding/pdf/NaveenchandraFullPaper.pdf>. Luettu: 15.10.2017

Hiltunen, L., 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Luettavissa: [http://www.mit.jyu.fi/ope/kurs-sit/Graduryhma/PDFt/validius\\_ ja\\_reliabiliteetti.pdf](http://www.mit.jyu.fi/ope/kurs-sit/Graduryhma/PDFt/validius_ ja_reliabiliteetti.pdf). Luettu: 2.10.2017

Oriel Systems. Short history of telemetry. Luettavissa: <http://www.orielsystems.com/short-history-telemetry/>. Luettu: 22.10.2017

Satu Koistisen haastattelu, toteutettu automaattien täyttäjän kanssa 22.11.2017

Selecta tuotteet. Luettavissa: <http://www.selecta.fi/tuotteet>. Luettu: 26.10.2017

Selecta yritysesittely. Diaesitys ja yrityksen kotisivut. Luettavissa: <http://www.selecta.fi/yritys>. Luettu 25.10.2017

Telemetrialaitte. About us, Headquarters. Luettavissa: \*\*\* Salattu \*\*\* Luettu: 13.09.2017

Telemetrialaitte, 2016. Cloud Tutorial. Pilvipalvelun esittelymanuaali.

Telemetrialaitte, 2016. Quick Installation Guide. Asennusmanuaali.

Telemetrialaitte, 2016. System Overview. Laitteen esittelymanuaali.

Virkki, O., 2013. Luentokalvot kurssilta Tiedonhallinta ja tietokannat, Luento 3. Tietokannan tietosisällön suunnittelu.