

Leena Toivanen, Merja Tikkakoski, Tomi Peltokangas,  
Risto Hietala, Jan Ågren, Ville Peltola



## DIGITALISAATIOTA EDISTÄVÄT VERKKOSOVELLUKSET

– XNet-hankkeen loppuraportti



Centria. Raportteja ja selvityksiä, 40

Leena Toivanen, Merja Tikkakoski, Tomi Peltokangas,  
Risto Hietala, Jan Ågren, Ville Peltola

## **DIGITALISAATIOTA EDISTÄVÄT VERKKOSOVELLUKSET**

– XNet-hankkeen loppuraportti

Centria-ammattikorkeakoulu 2019

**JULKAISIJA:**

Centria-ammattikorkeakoulu  
Talonpojankatu 2, 67100 Kokkola

**JAKELU:**

Centria kirjasto- ja tietopalvelu  
kirjasto.kokkola@centria.fi, p. 040 808 5102

Taitto: Centria-ammattikorkeakoulun markkinointi- ja viestintäpalvelut  
Kannen kuva: Adobe Stock -kuvapalvelu

Centria. Raportteja ja selvityksiä, 40  
ISBN 978-952-7173-48-0 (PDF)  
ISSN 2342-933X

# SISÄLLYS

1. JOHDANTO .....	4
2. DIGITALISAATIO LIIKETOIMINNASSA .....	5
3. XNET-HANKKEEN TAVOITTEET .....	6
4. XNET-HANKKEEN DIGI-KOKEILUT JA DEMONSTRAATIOT TOIMIALOITTAIN .....	8
4.1 Maatalous .....	8
4.1.1 Maaperämittaukset .....	8
4.1.2 Lehmien aktiivisuusseuranta .....	11
4.1.3 Syöttövaunun kierroshälytin .....	12
4.2 Kauppa ja liike-elämä .....	13
4.2.1 CRM-ohjelma .....	13
4.2.2 Connect Keski-Pohjanmaa .....	15
4.2.3 Älykäs esittelynäyttö .....	16
4.2.4 Työajan seuranta .....	17
4.2.5 Ajopäiväkirja .....	19
4.2.6 Näkyy ja kuuluu – digitaalisen markkinoinnin neuvonta .....	20
4.3 Kiinteistöt .....	22
4.3.1 Energiaa säästävä tilanvarausjärjestelmä .....	22
4.3.2 Energiamittareiden luenta ja ohjaus .....	23
4.3.3 Mobiilisovellus kiinteistönhuoltoon .....	23
4.4 Kunnossapito .....	24
4.4.1 Lumianturit .....	24
4.4.2 Roska-astia anturit .....	25
4.4.3 Laitahuolto ja -hallinta .....	26
4.5 Muut pilotit .....	27
4.5.1 Miten Kokkola voi? .....	27
4.5.2 Kokkola 400 vuotta .....	28
4.5.3 Lapsivaikutuksen arviointi .....	29
4.5.4 RuuviRaspi .....	29
5. TEKÖÄLY DIGIRATKAISUIDEN VAUHDITTAJANA .....	31
5.1 Lehmän aktiivisuuden ennustaminen .....	32
6. LOPUKSI .....	37

## LÄHTEET

## KUVALÄHTEET

# 1. JOHDANTO

Digitalisaatio luo jättimäisen potentiaalin liiketoiminnan kehittämiseksi. McKInsleyn tutkimuksen mukaan Euroopassa vain 12 prosenttia digitalisaation potentiaalista on otettu käyttöön. Yhdysvalloissa vastaava luku on 18% eli alle viidesosan kokonaispotentiaalista. Uudet teknologiat mahdollistavat ja vaativat liiketoiminnan rakenteiden muutosta. Arkeenkin digitaalisuus vaikuttaa, sillä yksilön elämäntavat ovat kokeneet hurjia muutoksia kehittyneen teknologian myötä. Kulutuskäyttäytyminen muuttuu hengästyttävän nopeasti, ja elinkeinoelämän tulee pysyä mukana muutoksessa. Uusien teknologioiden kuten robotiikan, tekoälyn, pilvipalveluiden ja sosiaalisen median yhdistäminen luo täysin uusia tuotteita ja tapoja tehdä bisnestä. Uudet liiketoimintamallit digitaalisessa maailmassa ajavat perinteiset yritykset tiukkaan tilanteeseen. Videovuokraamojen vaihtuessa Netflixiin ja lähikaupan siirtyessä mobiiliksi kaupapaikaksi ei voi olla huomaamatta, että liike-elämän käänteentekevältä muutokselta ei voi välttyä. (Matzler et. al. 2018.) Globaalit megatrendit vaikuttavat kuluttajakäyttäytymiseen niin maailmalla kuin Suomessa ja Keski-Pohjanmaallakin.

Mobiiliverkossa siirretyn datan määrä kasvoi Suomessa yli kuusinkertaiseksi viimeisen viiden vuoden aikana. Vuoden 2018 aikana liikenteen määrä kasvoi 31 prosenttia. (Liikenne- ja viestintävirasto, 2018.) Eksponentiaalisen kasvun pysähtymisestä ei ole merkkejä. Uusia verkkoja ja antennitekniikkaa tutkitaan kiivaasti. Tieto liikkuu entistä nopeammin useiden uusien antennitekniikoiden ansiosta. Laite- ja palvelupuolella tämä tarkoittaa uusia sovellusmahdollisuuksia. Päätelaitteita varustetaan uusimmilla antureilla ja tekniikalla. Sovelluksia siirretään pilvipalvelimille, josta ne ovat paremmin saavutettavissa. Suurten kansallisen ja kansainvälisen teknologiakehityksen valjastaminen pienten ja keskisuurten yritysten käyttöön Keski-Pohjanmaalla oli XNet-hankkeen tavoitteena.



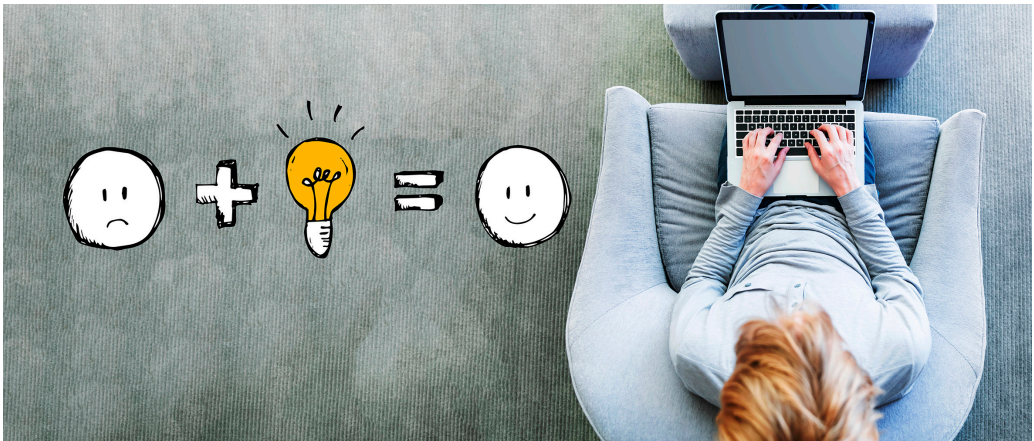
XNet-hankkeessa haluttiin löytää digitalisaation avulla kustannustehokkaita ratkaisuja yritysten ja yhteisöjen tarpeisiin. Tavoitteena oli tunnistaa yrityksissä olemassa olevia käytäntöjä, joihin uusilla teknisillä ratkaisuilla ja digitalisaation avulla voitaisiin tuoda lisäarvoa tai joilla voitaisiin helpottaa yritysten arkea. Tällaisia uusia teknologioita, joiden hyödyntämistä haluttiin tutkia, olivat muiden muassa erilaiset pilviratkaisut ja esimerkiksi IoT-laitteet ja uudet langattomat teknologiat. Hankkeen aikana toteutettiin erilaisia pilotteja alueen yritysten ja yhteisöjen käyttöön. Pilotointia tehtiin hyvinkin erilaisiin kohteisiin ja tästä syytä myös tuloksena oli monipuolinen joukko erilaisia digitalisaatiosovelluksia. Tässä dokumentissa kuvataan näitä eri toimialoille tehtyjä pilotteja.

XNet – Digitalisaatiota edistävät verkkosovellukset –hankkeen toteuttaja oli Centria-ammattikorkeakoulu. Hankkeen toteutusajaksi oli 1.12.2015 – 31.7.2019, ja kokonaiskustannusarvio oli noin 383 tuhatta euroa, josta EAKR-rahoituksen osuus on 268 000 euroa. Hankkeen rahoittivat Keski-Pohjanmaan Liitto, Kokkolan Seudun Kehitys Oy, Kannuksen kaupunki ja Kaustisen seutukunta.

## 2. DIGITALISAATIO LIKETOIMINNASSA

Elinkeinoelämä on käymässä läpi digitaalista murrosta. Uudet, innovatiiviset teknologiat ja ennen kuulumattomat toiminnot soluttautuvat osaksi arkea työssä ja vapaalla. Tietoverkot, pilvipalvelut, mobiililaitteet ja langattomat laitteet ovat laajasti käytössä, mutta niiden potentiaalista lisäarvoa ei vielä kyetä näkemään tai osata hyödyntää täysimääräisesti. Nämä uudet mahdollisuudet luovat paljon mahdollisuuksia liiketoiminnan kehitykseen digitaalisuuteen nojaten. Täysin uudet liiketoiminnan mallit, nykyisen toiminnan tehostaminen ja tekoälyn hyödyntäminen päätöksen teossa ja rutiineissa ovat kilpailuetuja, joihin yrityksillä on nyt mahdollisuus tarttua. Samaan aikaan teknologia tuo mukanaan haasteita; organisaation tulee mukautua uuteen kilpailutilanteeseen sekä muokata sisäisiä toimintojaan.

Teknologian hyödyntäminen liiketoiminnassa vaatii osaamista ja syvää ymmärrystä toimialasta, jotta digitaalisuus voidaan valjastaa hyödyksi. (Martinez, 2019.) Teknologiapalveluntarjoajia on Suomessa sekä kansainvälisesti paljon. Teknologiahankintojen tekeminen on kuitenkin todella haastavaa, jos yrittäjällä ei ole perustason ymmärrystä saatavilla olevista teknologioista ja niiden mahdollisuuksista. Toimialakohtaiset vaatimukset lisäävät digitaalisten ratkaisuiden hankinnan haastavuutta. Yleisen ohjelmiston muokkaaminen vastaamaan yksittäisen toimialan tarpeisiin ja integroiminen olemassa oleviin järjestelmiin voi olla työlästä ja kallista. Tämä entisestään lisää teknologiaan kohdistuvaa epävarmuutta. Konkreettiset onnistumistarinat sijoittuvat useimmiten suuriin yrityksiin. On kuitenkin tärkeää tuoda esille pieniä onnistumisia ja kokemuksia, joissa digitalisaation avulla on luotu aitoa lisäarvoa. Näin taataan yritysten kehitys tulevaisuudessa sijainnista ja koosta riippumatta.



Teknisen näkökulman ohella on erittäin tärkeää pitää huolta asiakaskeskeisyydestä. Digitaalisen liiketoiminnan tarkoitus on tarjota asiakkaalle entistä parempi kokemus. Tähän sisältyy tuotteen tai palvelun laatu ja hinta, yrityksen saavutettavuus digitaalisesti ja tarvittaessa fyysisesti, palvelun nopeus ja vaivattomuus sekä muut asiakkaan näkökulmasta kriittiset asiat, jotka yhdessä muodostavat asiakaskokemuksen. Yrityksen tulee pystyä yhdistämään asiakkaan, informaation ja yrityksen toiminnan reitit yhtenäiseksi poluksi. On tärkeätä, että tämä polku käydään läpi sujuvasti organisaation sisällä, jotta prosessi on asiakkaalle miellyttävä. (Digital Marketing Institute, 2017.)

### 3. XNET-HANKKEEN TAVOITTEET

XNet-hankkeen aikana haluttiin tarjota alueen yrityksille ja yhteisöille helppo tapa tutustua uusiin teknologiaratkaisuihin. Erityisesti haluttiin tehdä konkreettisia kokeiluita, joilla saataisiin testattua tekniikan käyttökelpoisuutta ja kustannustehokkuutta erilaisissa ympäristöissä. Käytännön kokeiluiden uskottiin tuovan hyödyllistä tietoa sekä eduista että mahdollisista haasteista uuden teknologian käyttöönotossa. Konkreettiset kokeilut antavat yritykselle myös realistisen pohjan arvioida kyseisen teknologian soveltuvuutta omaan toimintaansa.

Hankkeessa ei haluttu painottaa mitään toimialaa erityisesti, vaan tarjota laaja-alaisesti erilaisia digitalisaatoratkaisuja kaikille kiinnostuneille yrityksille. Tämä moninaisuus näkyy toteutuneissa piloteissa – mukana on yrityksiä ja yhteisöjä useilta eri toimialoilta.

Hankkeen tavoitteet jaettiin viiteen osa-alueeseen:

1. Edistää ja madaltaa kynnystä uuden digitaalisen teknologian käyttöönottoon. Hankkeessa esiteltiin ja toteutettiin matalan kynnyksen teknologiaratkaisuja yritystoiminnan päivittäisen toiminnan tueksi. Pilotoinnit toteutettiin tiiviissä yhteistyössä hankkeen osallistujien kanssa, jotta voitiin varmistaa kokeilun sujuvuus ja tarkoituksen mukainen käyttö.
2. Tutkia, kehittää ja soveltaa nykyisiä ja uusia digitalisaatiota hyödyntäviä sovelluksia. Hankkeessa tehtiin laajaa kartoitustyötä olemassa olevista teknologioista, joiden pohjalta pilottitutkimus rakennettiin. Olemassa olevia teknologioita hyödynnettiin ja sovellettiin erilaisiin käyttökohteisiin, jolloin voitiin kehittää edullisia, käyttäjäystävällisiä ja innovatiivisia ratkaisuja. Hankkeessa seurattiin aktiivisesti digitalisaation nopeasti kehittyvää toimialaa ja tartuttiin uusiin innovaatioihin nopeasti, mutta tarkoituksen mukaisesti yrityskentän tarpeiden pohjalta.
3. Kehittää edelleen Centria ammattikorkeakoulun osaamispääomaa digitalisaatiota edistävän soveltavan tutkimuksen aihepiirissä. Hankkeen aikana tunnistettiin elinkeinoelämän tarpeita ja kartoitettiin laajasti innovatiivisia digitaalisia teknologioita. Käyttäjäystävällisen ja resurssitehokkaan toiminnan takaamiseksi oli erittäin tärkeää tunnistaa niin käyttäjän tarpeet kuin uusien teknologioiden toimintamahdollisuudet syvällisesti. Hankkeen aikana tunnistettiin uusia trendejä ja yleistäviä digitaalisia ratkaisuja, joiden kehitykseen erityisesti tartuttiin.
4. Yhden innovaation / uutuussovelluksen, järjestelmän tai menetelmän syntyminen, joka voidaan ottaa käyttöön hankkeessa mukana olevassa kohdeyrityksessä tai -yhteisössä. Tiiviin yhteistyön myötä kumppanit saavat mahdollisuuden soveltaa ja jatkojalostaa uusia, pilotoituja menetelmiä, laitteita ja ohjelmistoja saumattomasti omiin liiketoimintaprosesseihin omassa toimintaympäristössään. Hankkeessa syntyi useita pilotointeja, jotka on mahdollista ottaa käyttöön yrityksissä tai yhteisöissä.
5. Kartoitetaan laajalta sektorilta aihealueeseen liittyvää ohjelmisto- ja laitteistokehitystä ja tätä kautta pyritään löytämään aikaisessa vaiheessa hiljaiset signaalit. Hankkeen aikana kartoitettiin jatkuvasti uusien teknologioiden ja innovaatioiden syntyä ja kehitystä, sekä kokeiltiin ja sovellettiin teknologioita alueen tarpeiden pohjalta. Hankkeen aikana tehtiin laajaa tutkimusta ja kokeiluja esimerkiksi sensoriteknologian, tiedon siirron ja tekoälyn saralla.



Hankkeessa tavoiteltava muutos oli se, että vanhoja toimintatapoja ja -malleja rohkeasti muokkaamalla eli periaatteessa uudelleen järjestelemällä, kyettäisiin löytämään ja tunnistamaan uusia entistä tehokkaampia menetelmiä arkipäivän toimintojen tehostamisen tueksi. Tavoitteisiin päästiin tiiviillä yhteistyöllä alueen toimijoiden kanssa sekä hyödyntämällä innovatiivisia teknologioita pilotoinneissa käyttäjäystävällisellä tavalla.



## 4. XNET-HANKKEEN DIGI-KOKEILUT JA DEMONSTRAATIOT TOIMIALOITTAIN

XNet-hanke oli kiinnostava paitsi uuden tekniikan soveltamisen takia, mutta myös siksi, että hankkeessa päästiin tutustumaan moniin eri toimialoihin ja niiden erityisvaatimuksiin. Hankkeen pilotoinneissa hyödynnettiin tekniikoita, jotka olivat sopivia useiden toimialojen käyttöön. Hankkeen aikana todettiin erityisesti maatalouden digitalisoitumisen olevan potentiaalinen kasvuala. Lisäksi tehtiin useita kokeiluja kaupan ja liike-elämän, kiinteistöalan ja kunnossapidon parissa. Osa pilotoinneista toteutettiin nopeina kokeiluina. Kun toimiala tai kehitetty järjestelmä todettiin potentiaalisesti ja yritys kentällä kiinnostavaksi, kokonaisuutta laajennettiin. Pilotoinnit aloitettiin kyseiseen toimialaan perehtymisellä sekä teknologian tutkimustyöllä. Käytännön kokeiluihin siirryttiin nopeasti, jotta saatiin nopeaa, aidon käyttökohteen palautetta. Seuraavassa on kerrottu tärkeimmistä piloteista toimialoittain.

### 4.1 Maatalous

Centrian XNet-hankkeessa pilotoitiin yhä yleistyvien ja monipuolistuvien IoT (Internet of Things) -antureiden käyttömahdollisuuksia erilaisissa maatalouteen liittyvissä tehtävissä. Kokeilut liittyivät pääasiassa pienten maitotilojen toimintoihin, kuten tuotantoeläinten hyvinvointiin ja seurantaan sekä kasvi tuotantoon.

#### 4.1.1. Maaperämittaukset

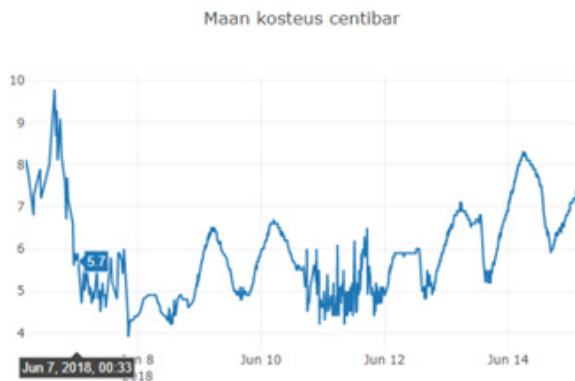
Kasvi tuotannossa pyritään luomaan olosuhteet kullekin lajille sopiviksi. Maan viljavuus on yhdistelmä fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia (Lemola, Uusitalo, Hyväluoma, Sarvi & Turtola 2018). Vaikka maaperän rakenteeseen ei voida kaikissa tapauksissa vaikuttaa, niin oikealla kastelulla ja lannoituksella voidaan optimoida olosuhteet parhaiksi mahdollisiksi. Liiallisesta lannoituksesta aiheutuvat kustannukset ovat myös vältettävissä, kun lannoitustarve tiedetään tarkkaan. Optimointi edellyttää sekä tietoa kunkin kasvilajin tarpeista, että myös tietoa nykyisestä tilanteesta. Uudet langattomat IoT-mittalaitteet helpottavat mittausten tekemistä ja olosuhteiden seuranta.

Maaperän kosteuden ja lämpötilan mittaukseen on saatavissa monia IoT-antureita, jotka mitaavat ja lähettävät mittaustiedon langattomasti tukiasemalle. Yleisiä langattomia tekniikoita näille antureille ovat LoRaWAN, Sigfox ja 4G. Käytetty anturitekniikka on kasvi tuotannossa mitattaville suureille myös kohtuullisen edullista. Laitteen lopullinen hinta riippuukin pitkälle lähettimen elektroniikasta ja esimerkiksi laitteen koteloitu luokasta.

Libeliumin Smart Agriculture on esimerkki maatalouden tarpeisiin kehitetystä langattomasta mittalaitteesta, ja sitä testattiin myös XNet-hankkeessa. Laitteeseen saa liitettyä erilaisia antureita, ja akkua voi ladata myös aurinkopaneelin kautta. Testissä pieni aurinkopaneeli riitti ulkotoiloissa mainiosti pitämään akun varauksen hyvänä. LoRaWAN-verkossa toimivaan laitteeseen oli liitetty kaksi Watermark-maankosteusanturia. Muut mitatut suureet olivat ilman lämpötila, ilmanpaine, ilmankosteus ja maan lämpötila.



KUVA 1. Testiympäristössä monipuolinen Libelium Wasmote, johon testissä on liitetty mm. Watermark Soil Moisture Sensor. (Peltokangas)



KUVA 2. Maankosteuden mittausarvot viikon ajalta. (Peltokangas)

Maaperän muiden kasvutekijöiden tutkiminen ei ole yhtä suoraviivaista kuin lämpötilan ja kosteuden mittaus. Maaperän ravinnetilanteen seurannassa käytettävät tekniikat perustuvat pitkälle maaperän sähköisten ominaisuuksien mittaamiseen. Maaperän sähkönjohtavuus, EC (Electric Conductivity), on riippuvainen maalajin huokosten määrästä ja tekstuurista, huokosten vesi- ja kaasupitoisuudesta, huokosveden elektrolyyttipitoisuudesta, saviaineksen määstä ja lämpötilasta. (Puranen, 2000.) Lannoitus näkyy muutoksina maaperän sähkönjohtavuudessa ja toisaalta mitatun EC-arvon perusteella voidaan arvioida lisälannoituksen tarve. Pelkästä EC-arvosta ei vielä voida kuitenkaan päätellä suoraan kasvutekijöitä, vaan tulkintaan liittyy esimerkiksi maaperän laatu ja vesitilanne.

Sähkönjohtavuutta mittaavia antureita tutkittiin alueella toimivassa yrityksessä. Testattavana oli kaksi Decentlab:n LoRaWAN-lähetintä, joissa käytettiin anturimalleja GS3 ja 5TE. GS3 on tarkoitettu toimimaan karkeammassa maa-aineksessa kuin 5TE, eivätkä absoluuttiset mittausarvot olleet samat molemmilla antureilla. Lannoitteen ja veden lisäys näkyi molempien antureiden mittauskäyrissä kuitenkin samalla tavalla.

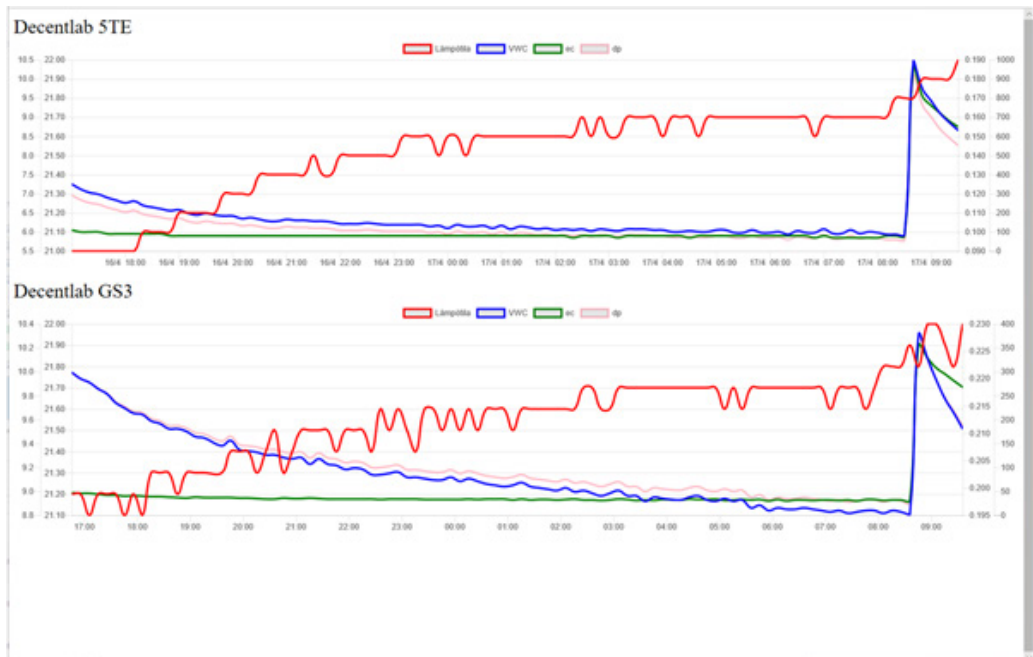


KUVA 3. Vasemmalla anturi GS3 ja oikealla 5TE. (Decentlab)

Tiedonkeruu mittalaitteilta tehtiin ohjaamalla kymmenen minuutin välein tulevat mittausarvot Digitan verkosta omalle serverille, jossa mittausarvot talletettiin edelleen tietokantaan. Web-liittymän kautta näitä talletettuja tietoja voitiin tarkastella sekä graafisena pidemmältä ajanjaksolta että yksittäisinä mittauslukemina.



KUVA 4. Maaperämittausten tiedonkeruujärjestelmä. (Peltokangas)



KUVA 5. Lämpötila, kosteus ja sähkönjohtavuusmittaukset antureilta 5TE ja GS3. (Peltokangas)

Tehtyjen mittausten perusteella maaperän sähkönjohtavuus muuttuu, kun ravinnetilanne muuttuu. Testien aikana huomattiin kuitenkin muun muassa, että mittausten tulkinta ei ole suoraviivaista. Esimerkiksi sähkönjohtavuusmittauksissa eri antureilta saatiin hiukan erilaisia

mittausarvoja huolimatta siitä, että olosuhteet olivat identtiset. Graafista tarkasteltuna suu-reet kuitenkin käyttäytyivät hyvin saman tapaan – ainoastaan absoluuttiarvot olivat erilaiset. Näiden testien perusteella anturin lähettämää sähkönjohtavuuden arvoa täytyykin tulkita kenties suhteellisenä eikä eri tyyppisten antureiden mittauksia voi suoraan verrata keskenään. Sen jälkeen, kun käytetyn anturin mitta-asteikko ja käyttäytyminen tiedetään, niin mittausarvojen perusteella voidaan tehdä päätelmät tarvittavasta kastelusta ja lannoituksesta.

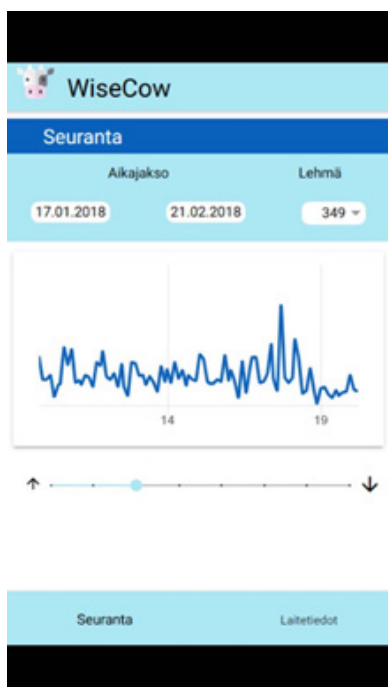
Pilotissa testattu järjestelmä soveltuu monenlaiseen kasvuolosuhteiden mittaukseen. Se antaa reaaliaikaisen näkymän kasvutekijöistä, ja lisäämällä antureiden määrää kokonaiskuva tilanteesta tarkentuu. Sovelluskohteina voi olla yhtä hyvin kasvihuone- kuin peltoviljelykin. Järjestelmää voisi myös kehittää pidemmälle. Esimerkiksi erilaisten hälytysrajojen käyttö olisi mahdollista. Graafista näkymää voisi yhä selkeyttää, jolloin optimaaliset mittausarvot olisi helppompi tunnistaa.

#### **4.1.2. Lehmien aktiivisuusseuranta**

Yhtenä maatalouteen liittyvänä pilottina XNet-hankkeessa toteutettiin lehmien kunnon seuranta. Tämä toteutettiin lehmien kaulapantaan asennettavalla lämpötilaa ja liikettä mittaavalla Bluetooth-laitteella ja sen lähettämää tietoa analysoivalla web-pohjaisella sovelluksella. Pilotin tarkoituksena oli tutkia muun muassa, voidaanko lehmän kiima-aika tunnistaa edullisella ja yksinkertaisella laitteistolla riittävällä tarkkuudella. Tutkimuskohde on tärkeä, koska lehmien oikea-aikainen siementäminen on tärkeä maitotilan taloudelle.

Kiima-aikana lehmä liikkuu enemmän ja käyttäytyy levottomasti (Kemppe 2018). Oletus oli, että tämä eläimen normaalia aktiivisempi käyttäytyminen olisi myös mahdollista mitata yksinkertaisella kiihtyvyyssanturilla. Pilotissa liiketunnistimena käytettiin edullista RuuviTag-anturia, joka lähetti langattomasti Bluetooth-yhteyttä käyttäen tiedot palvelimelle. Käytön aikana havaittiin, että muutokset eläimen aktiivisuudessa saatiin havaittua ja ennustettua käytetyllä järjestelmällä. Järjestelmä siis toimi hyvin teknisten ominaisuuksien osalta, mutta haasteeksi tunnistettiin antureiden kestävä kotelointi ja kiinnitys kaulapantaan. Pilotissa testattiin kahta erilaista kotelointia, mutta molemmat hajoilivat käytössä.

Palvelimena käytettiin pilotin alussa yhden piirilevyn pientä tietokonetta Raspberry Pi:tä, joka vaihdettiin pilotoinnin aikana OnLogic-minitietokoneeseen. Mittausdata esikäsiteltiin palvelimessa ennen datan lähettämistä pilvipalveluun. Pilvipalveluun talletetun mittausdatan seurantaan kehitettiin mobiilialustalla toimiva web-sovellus, joka näyttää kunkin seuratun lehmän aktiivisuuden halutulla ajanjaksolla. Mittausdata oli havainnollisinta käsitellä graafisena kuvajana, jolloin lehmän normaalista poikkeava aktiivisuus näkyi selkeästi piikkinä.

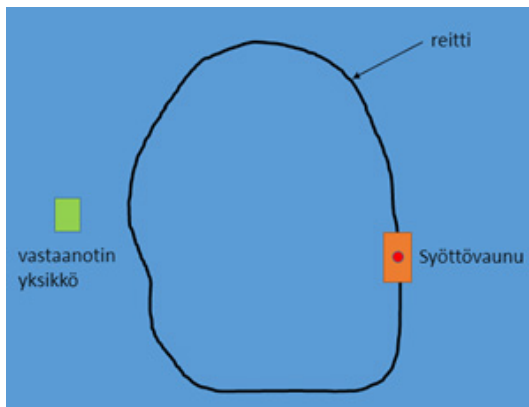


KUVA 6. Kuva lehmän aktiivisuutta tarkkailevasta mobiilisovelluksesta. (Peltokangas)

Paitsi lehmän kiima-ajan tunnistamista, järjestelmää voidaan käyttää yleisemmin eläinten terveydentilan seurannassa. Lisääntyneen aktiivisuuden lisäksi yhtä lailla voidaan havaita eläimen liian vähäinen liike. Jos poikkeama normaalissa käyttäytymisessä havaitaan, järjestelmä hälyttää tilallista esimerkiksi tekstiviestillä tai push-ilmoituksena. Web-pohjaisen sovelluksen avulla seuranta onnistuu sekä paikallisesti että etänä mobiililaitteella, joten kasvattaja voi seurata tilannetta helposti missä ja milloin tahansa.

#### 4.1.3. Syöttövaunun kierroshälytin

Oikea ruokinta on eläinten hyvinvoinnin kannalta tärkeää. Ruokinta tapahtuu nykyisin monesti automaattisen järjestelmän avulla. Syöttövaunu-pilotissa navettaan kehitettiin yksinkertainen ja edullinen järjestelmä, joka seurasi ruokintavaunun liikkeitä. Siinä ruokintavaunuun kiinnitetty Bluetooth-majakka RuuviTag lähetti jokaiselta ruokintakierrokseltaan tiedon vastaanottiin. Mikäli ruokintavaunun säännöllisissä reiteissä havaittiin poikkeamia, järjestelmä lähetti tuottajalle hälytyksen. Poikkeama, eli vaunun pysähtyminen johtuu useimmiten siitä, että vaunu on jäänyt kiinni tai törmännyt tai vaunu on rikkoutunut. Käytännön toteutus tehtiin kiinnittämällä RuuviTag syöttövaunuun. Syöttövaunun reitille sijoitettiin vastaanotin, joka rekisteröi jokaisen syöttövaunun ohituksen palvelimelle ja tallensi tiedot ohituksesta pilvessä olevaan tietokantaan. Päivittäisten ruokintakierrosten lukumäärä eli RuuviTagin ohitusten lukumäärä tiedettiin ja myös aikaikkuna, jolloin syöttövaunun pitäisi ohittaa vastaanotin. Mikäli syöttövaunu ei kulkisi ajallaan, tuottaja saisi hälytyksen kännykkäänsä tekstiviestinä.



KUVA 7. Syöttövaunun kierroskaskuri. (Hietala)

Toteutettua järjestelmää voidaan soveltaa muihinkin vastaavin automaattisiin tiettyä reittiä liikkuviin kohteisiin, kuten esimerkiksi lieterobotin toimintojen seuraamiseen. Järjestelmän avulla voidaan varmentaa automaatiojärjestelmän toiminta, koska tieto ongelmista saadaan myös siinä tapauksessa, että automaatiojärjestelmä ei osaa itse tunnistaa toimintahäiriötä tai ei lähetä vikailmoitusta. Sovelluskohteita tällaiselle seurannalle löytyy myös muualta kuin vain maatalouden piiristä.

## 4.2. Kauppa ja liike-elämä

Kaupan alalla digitaalisia työkaluja ja mahdollisuuksia on kehitetty paljon. Verkkokauppamyyn- ti, kohdennettu markkinointi ja työn hallinnan sovellukset ovat iso osa nykyaikaista liiketoi- mintaa. Hankkeessa kehitettiin kaupan ja liike-elämän sovelluksia, jotka on helppo integroida osaksi työelämän arkea. Sovellukset tarjoavat uuden näkökulman tai nopeuttavat arjen toimia.

### 4.2.1. CRM-ohjelma

Alueen yritysten asiakkuuksien hallintaa varten kehitettiin web-pohjainen CRM-ohjelma (Customer Relationship Management). Lähtökohtana oli tehdä yksinkertainen karttanäkymää hyö- dyntävä visuaalinen järjestelmä, johon uusi asiakaskontakti on helppo lisätä, josta yhteystiedot on helppo löytää tarvittaessa ja jonka avulla asiakassuhteiden hallinta helpottuu. Ohjelma on yleiskäyttöinen eikä ole sidottu mihinkään tiettyyn toimialaan. Se tukee asiakkuuksien hallin- taa aina ensikontaktin luomisesta syvempään ja pitkäaikaiseen asiakassuhteeseen. Asiakkuu- den kehityksessä on kyse usein prosessista eivätkä kaikki kontaktit johda varsinaiseen asiakas- suhteeseen.

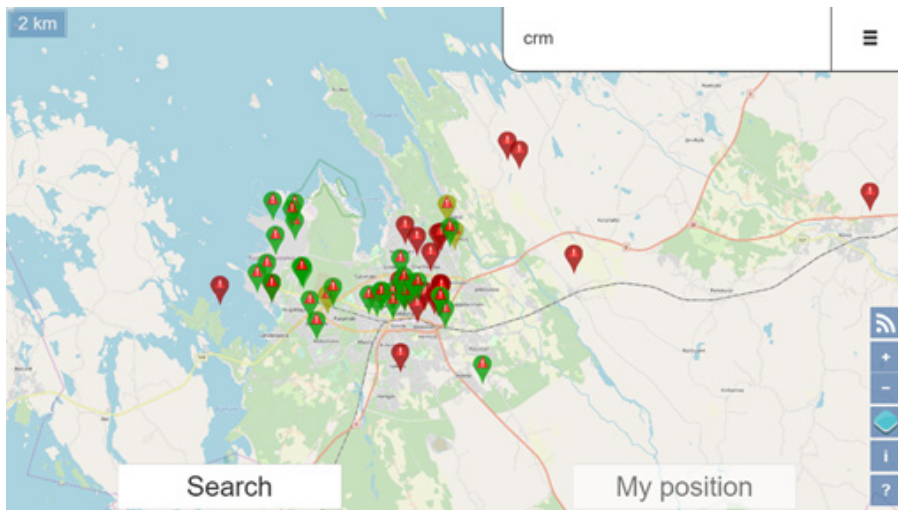


KUVA 8. Asiakkuuksien LPC-tasot. (Toivanen)

Asiakkuuden muodostuminen jaetaan yleisesti kolmeen tasoon. Tasot on kuvattu kuvassa 8. Lead-vaiheessa on tyypillisesti paljon kontakteja, joista vain osa etenee asiakkaan ja myyjän väliseen syvempään keskusteluun. Prospect-vaiheessa osapuolten kesken asioita käydään läpi tarkemmin, ja asiakkaan tarpeet tunnistetaan sekä varmistetaan asiakkaan sopivuus yritykselle. Edelleen vain osa näistä kontakteista eteen varsinaisiksi asiakkuuksiksi. CRM-ohjelma tukee tätä asiakkuussuhteen vaiheistusta, ja auttaa kohdistamaan yhteydenpitoa ja markkinointia oikein.

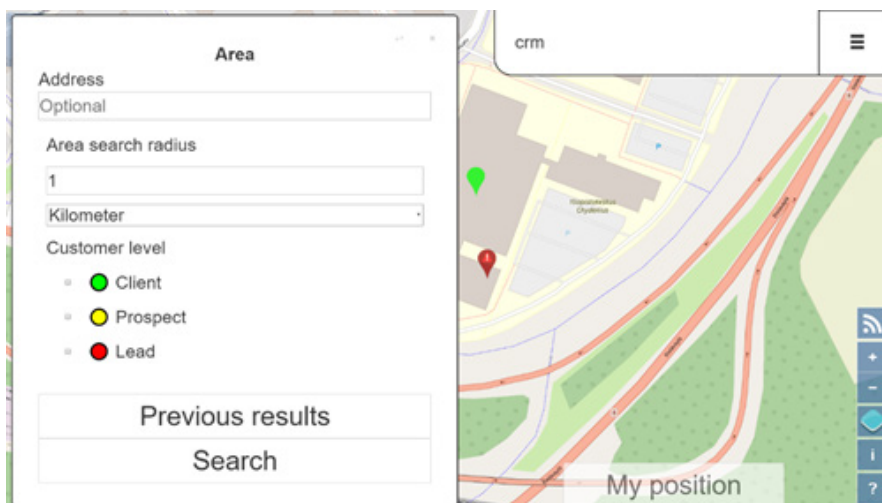
Karttapohjainen sovellus tukee hyvin hakutoimintoja. Hakuja voidaan tehdä osoitteen perusteella, alueen perusteella tai listasta poimimalla. Myös oma sijainti voidaan liittää tietoihin, jolloin ohjelman kautta löytyy kätevästi asiakkaat työmatkan varrella. Alla kuva karttanäkymästä, jossa asiakkaiden sijainti näkyy kartalla.





Kuva 9. Karttanäkymä CRM-ohjelmasta. (Peltola)

Hakutoiminnon avulla voidaan näyttää halutun tyyppiset asiakkuudet halutun säteen sisältä ja järjestelmään voidaan merkitä esimerkiksi viimeisimmän tapaamisen ajankohta. Tämä auttaa asiakaskäyntien suunnittelussa.

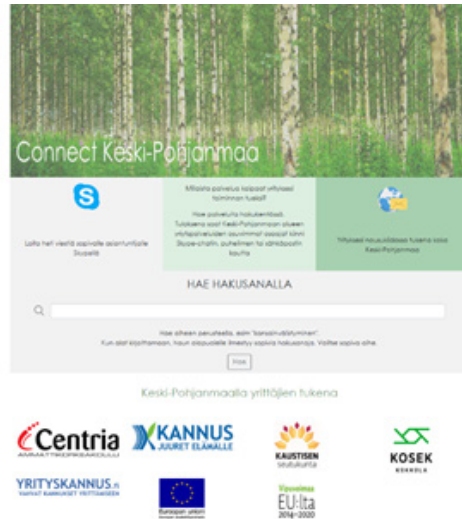


Kuva 10. CRM-järjestelmän hakutoiminnot. (Peltola)

#### 4.2.2. Connect Keski-Pohjanmaa

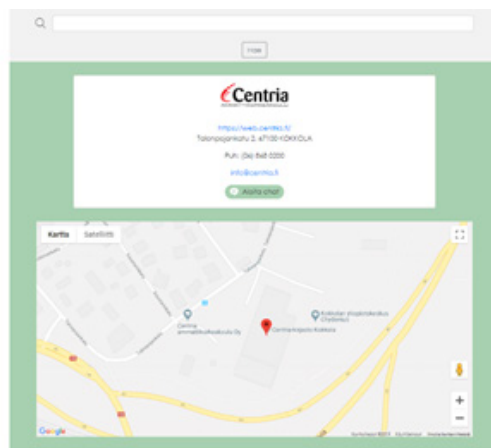
Keski-Pohjanmaan alueen yritysten käyttöön luodun Connect Keski-Pohjanmaa -työkalun tarkoituksena on saattaa alueen useat yritys-elämän asiantuntijat ja erilaiset tutkimus-, kehitys- ja innovaatio toimijat yhteen, koota näitä toimijoista yhteinen tietopankki ja siten helpottaa yritysten tarvitsemien palveluiden löytämistä. Sen sijaan, että yrityksen edustaja joutuisi etsimään kulloinkin tarvitsemiaan palveluita eri lähteistä, Connect Keski-Pohjanmaa-työkalun avulla hän löytää tarvitsemansa palvelut yhdestä paikasta.

Palvelun tarjoajat määrittelevät keskeisiä avainsanoja omasta palvelustaan yhteiseen tietopankkiin, esimerkiksi oman web-sivun ja Googlen analytiikan avulla. Nämä tiedot talletetaan tietokantaan ja Connect Keski-Pohjanmaa toimii hakukoneena, jossa hakusanan perusteella etsitään ne toimijat, jotka todennäköisimmin voivat auttaa hakusanan määrittelemässä asiassa. Hakutuloksena näytetään palveluntarjoajan yhteystiedot ja sijainti. Mikäli palvelun tarjoajalla on käytössään Skype, ohjelma tarjoaa myös mahdollisuuden chat-keskustelun aloittamiseen.



Connect Keski-Pohjanmaa on ESR:n rahoittama. Yhteistyössä: Ågren

Kuva 11. Connect Keski-Pohjanmaa etusivu. (Ågren)



Connect Keski-Pohjanmaa on ESR:n rahoittama. Yhteistyössä: Ågren

Kuva 12. Tuloksena palvelua tarjoava yritys ja sen sijainti. (Ågren)

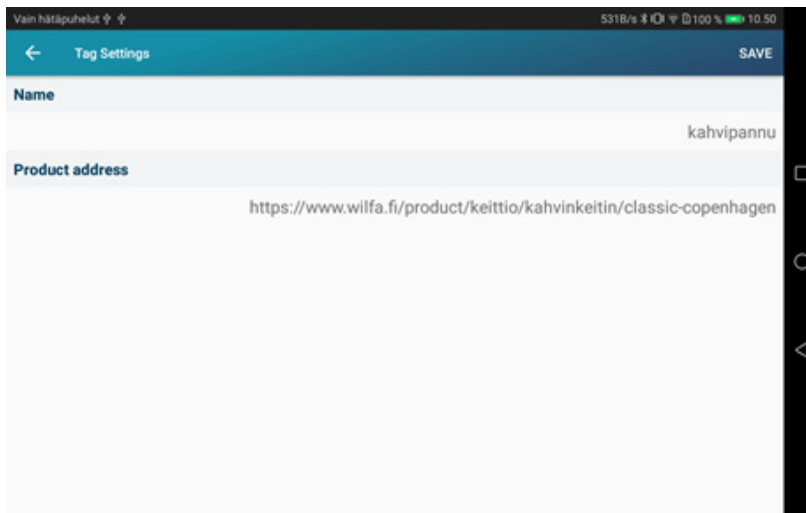
#### 4.2.3. Älykäs esittelynäyttö

XNet-hankkeessa tutkittiin älykkään tuote-esittelyn mahdollisuuksia. Pilotin taustalla oli tieto siitä, että tuote-esittely ei välttämättä kohdennu kauppa-liikkeissä oikein, vaan esimerkiksi

esittelyvideoita näytetään ennalta määrättyssä järjestyksessä riippumatta asiakkaiden sen hetkisestä kiinnostuksen kohteista. Mikäli esittelymateriaali voitaisiin kohdentaa paremmin, niin asiakas löytäisi nopeasti tarvitsemansa informaation tuotteesta ja kauppa hyötyisi täsmällisestä markkinoinnista.

Centrian pilotissa älykäs tuote-esittely toteutettiin Android-laitteeseen tehdyllä sovelluksella, joka on yhdistetty liiketunnistimella varustettuun Bluetooth-majakkaan. Bluetooth-lähtetimenä käytettiin edullista, pienikokoista ja helposti esiteltäviin laitteisiin kiinnitettävää Ruuvi-Tag-lähetintä. Pilotissa oletettiin, että asiakas tarkastellessaan tuotetta nostaa tuotteen hyllyltä käsiinsä, jolloin kiinnostuksen kohde voidaan tunnistaa Bluetooth-lähtetimen liikkeestä. Näin voidaan näyttää juuri sen tuotteen tietoja esittelynäytöllä, jota asiakas tutkii.

Pilotissa tehtiin myös Android-alustalla toimiva esimerkkisovellus, joka tunnistaa RuuviTagien lähettämän tiedon, ja ohjaa käyttäjän helposti esimerkiksi nettisivulle, jossa kyseisestä tuotteesta löytyy lisäinformaatiota. Järjestelmän soveltaminen on mahdollista kohteissa, joissa halutaan tunnistaa liike ja reagoida tähän asiakkaan omalla laitteella tai esittelynäytöllä.



Kuva 13. Esimerkissä sovellus tarjoaa linkin tuotteen web-sivulle. (Hietala)

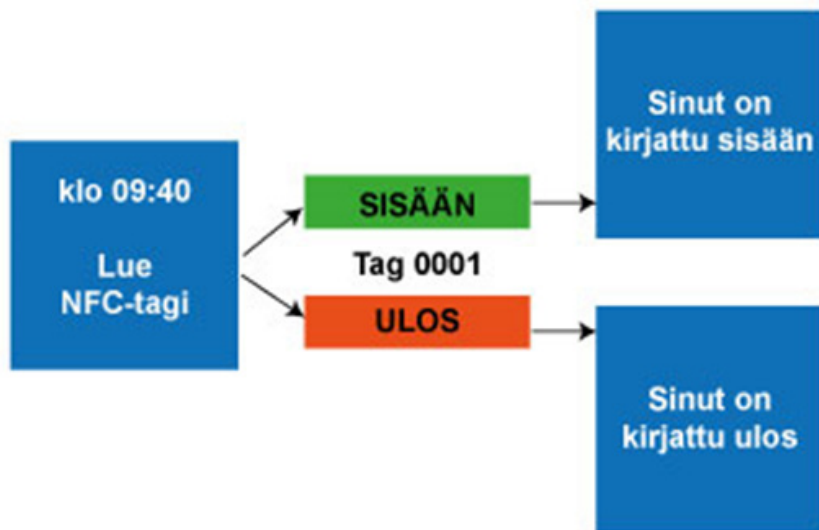
#### 4.2.4 Työajan seuranta

Työajan seuranta varten XNet-hankkeessa tehtiin järjestelmä, jossa toteutettiin tarvittavat perustoiminnot sekä työntekijän että työnantajan tarpeisiin. Se, paitsi helpottaa työajan seuranta ja tilastointia, tarjoaa myös työn tekijöille helpon tavan ilmoittaa oma työaikansa: saapuminen, lounas ja poistuminen.

Työntekijällä oli käytössään NFC-tagin (Near Field Communication). Tagin lisäksi tarvitaan NFC-toiminnolla varustettu älypuhelin tai vastaava, joka toimii lukijana tai kirjoittajana. NFC-tekniikka pohjautuu sähkömagneettiseen induktioon kahden laitteen välillä. Kun älylaite ja tagi tuodaan muutaman senttimetrin päähän toisistaan, laitteiden välille syntyy yhteys. NFC-yhteys löytyy useimmista nykyaikaisista älypuhelimista.

Tullessaan töihin työntekijä tuo käytössään olevan NFC-tagin lähelle Android-puhelinta, johon on asennettu työajan seurantasovellus. Työntekijä kirjaa itsensä töihin valitsemalla SI-

SÄÄN-painikkeen ja vastaavasti töistä lähtiessään hän kirjaa itsensä vapaalle ULOS-painikkeesta.



Kuva 14. Työajanseuranta Android-laitteella. (Hietala, Toivanen, 2019)

Työajan seurannassa käytetään Googlen Firebase Realtime-tietokantaa. Kyseessä on hajautettu pilviratkaisu, jossa tietokantaa voi tarvittaessa päivittää myös paikallisesti, jos internet-yhteys on satunnaisesti poikki. Yhteyden palautuessa tiedot viedään pilveen automaattisesti. Työntekijän tehdessä työaikaleimausta Android-sovellus lukee NFC-tagiin kirjoitetun tekstin, eli tunnistaa työntekijän henkilökohtaisen tagin kautta.

Työajanseurantajärjestelmän avulla työnantaja voi, paitsi raportoida ja seurata tehtyjä työtunteja, myös lisätä järjestelmään uusia työntekijöitä, ryhmitellä henkilöitä tarpeen mukaan tai tehdä työaikakirjauksia ja -raportteja.



Kuva 15. Perustoiminnot työajanseurannan web-käyttöliittymästä. (Hietala)

Tämän pilotin perusteella järjestelmä tukee hyvin työajan seurannassa tarvittavia toimintoja. Laitteistoltaan se on hyvin edullinen ja sovellettavissa laajasti yrityksissä, joissa tarvitaan työajan seuranta.

#### 4.2.5 Ajopäiväkirja

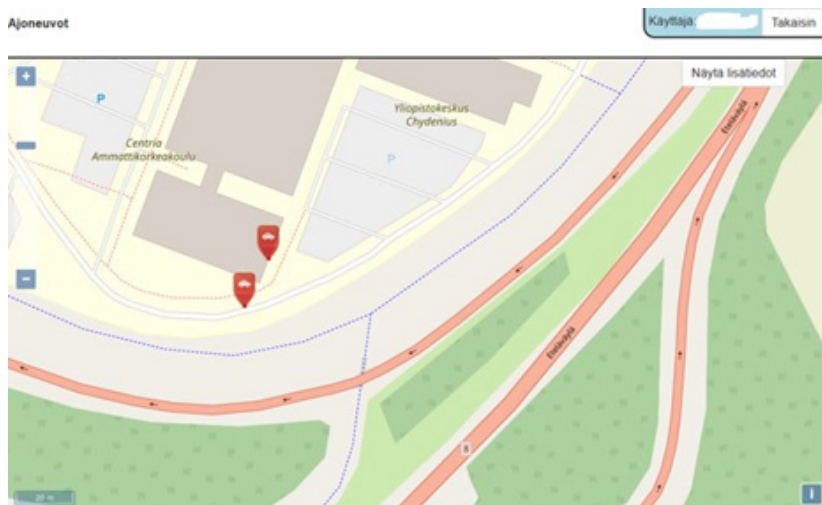
Liikkuvien kohteiden paikannukseen on nykyisin saatavilla suhteellisen edullisia GPS-laitteita. XNet-hankkeessa pilotoitiin GPS-paikannukseen pohjautuva ajopäiväkirja. Ajoneuvon paikannus toteutettiin ajoneuvon OBD2-väylään (On Board Diagnostic versio 2) asennetulla paikannusmoduulilla, joka lähetti paikkatiedot suoraan pilvipalveluun, josta ajopäiväkirja hakee tarvittavat tiedot ja näyttää ne selkeässä web-sivunäkymässä.

Paikannustoiminnon lisäksi hankkeessa tehtiin mobiilisovellus, jossa on ajopäiväkirjan perustoiminnot, kuten esimerkiksi ajoneuvojen ja käyttäjien tietojen hallinta sekä tieto ajoneuvon nykyisestä sijainnista karttapohjalla. Kuljetus voidaan myös yksilöidä tarkemmin henkilö- tai tavarankuljetukseksi.

Auto	Viimeksi kuultu	Sijainti	Kuski	Status	20 viimeisintä ajoa
	17.6.2019 13:02:21	<a href="#">Katsi</a>		vapaa	<a href="#">Raportti</a>
	18.6.2018 9:50:23	<a href="#">Katsi</a>		vapaa	<a href="#">Raportti</a>

Ajoneuvon tunniste      GPS paikantimen aikaleima      Ajoneuvon sijainti      Ajoneuvon kuljettaja      Ajoneuvon status      Tekee raportin kerätystä tiedosta

Kuva 16. Ajopäiväkirja-sovelluksen päänäkymä. (Peltokangas)



Kuva 17. Karttanäkymä, jossa ajoneuvojen sijainti ja status. (Peltokangas)

Paikannukseen perustuvan digitaalisen ajopäiväkirjan etuina saadaan reaaliaikainen dokumentointi paitsi ajetuista kilometreistä myös ajetuista reiteistä. Sen avulla saadaan myös tieto yrityksen ajoneuvojen nykyisistä sijainneista. Kuljettajankin osalta ajojen merkintä on helppoa, sillä matka merkitään aloitetuksi ja lopetetuksi napin painalluksella.

Sovelluksella voitaisiin korvata paperiset ajopäiväkirjat. Se on laajennettavissa myös työko-neisiin, jolloin sovellukseen lisättäisiin työkoneiden tarvitsemia ominaisuuksia. Samoin sovel-lukseen olisi mahdollista rakentaa tuki monipuolisemmille raporteille esimerkiksi ajoneuvon käyttöasteesta. Jatkokehitystyönä voidaan myös yhdistää ajopäiväkirjaan tiedot polttoaineen kulutuksesta.

#### 4.2.6 Näkyy ja Kuuluu – digitaalisen markkinoinnin neuvonta

Digitaalinen markkinointi on tuttu aihe niin pienille kuin suurillekin yrityksille. Nykyään useat yritykset toimivat täysin digitaalisten kanavien kautta, mutta samaan aikaan monien pienyritysten sosiaalisen median käyttö ja verkkonäkyvyys on vähäistä. Digimarkkinoinnin työkalut ovat hyvin kehittyneitä ja käyttäjäystävällisiä sekä usein ilmaisia, joten se on hyvä, matalan kynnyksen tapa kokeilla, miten digitaalisuus voi tukea yrityksen toimintaa.

Näkyy ja Kuuluu –toiminnassa annettiin yrityksille käytännön vinkkejä ja tarvittaessa opetusta digitaalisten markkinointivälineiden käytöstä. Yritykselle tehtiin näkyvyyden kartoitus, jossa selvitettiin, miten yritys käyttää tällä hetkellä digitaalisia kanavia markkinointiin ja näkyvyyden kehittämiseen. Kartoitukseen kuului esimerkiksi hakukonenäkyvyyden tutkiminen, kotisivut ja sosiaalisen median alustat. Lisäksi kartoitettiin, millainen mielikuva yrityksestä syntyy digi-taalisen markkinointimateriaalin perusteella ”ulkopuolisen” eli uuden asiakkaan silmin. Tämän perusteella voitiin antaa kehitysehdotuksia. Näkyy ja Kuuluu –toiminnan puitteissa annettiin pienimuotoista käytännön opetusta, mutta isompien tarpeiden kohdalla yritys sai vinkkejä parhaaseen tapaan toteuttaa projekti esimerkiksi mainostoimiston kanssa.

Näkyy ja Kuuluu –toiminnan puitteissa kartoitettiin kokkolalaisten mainostoimistojen tar-jontaa. Tämän tarkoituksena oli kerätä tietoa, jonka perusteella suositeltiin yritykselle paras-ta mahdollista kumppania markkinointiprojekteihin. Näin ollen toiminta tukee niin yrityksen markkinoinnin sopivaa kehittämistä, ja samalla paikallisten mainostoimistojen toimintaa. Mainostoimistokartoituksessa tärkeää oli selvittää eri toimijoiden vahvuudet ja eroavaisuudet. Mainostoimistokartoitus toteutettiin yritystapaamisten ja haastatteluiden sekä toimijoiden verkkomateriaalin perusteella.

Näkyy ja Kuuluu –kartoitus herätti paljon kiinnostusta erityisesti Keski-Pohjanmaan pienten yritysten keskuudessa. Toimintaan osallistui yhteensä 13 yritystä, mutta kiinnostusta yrityskentällä oli todella paljon. Yrittäjien digitaalisen markkinoinnin osaamisen taso oli vaihteleva: osalla oli tehokkaassa käytössä useita sosiaalisen median kanavia ja mainostapoja, osalla al-keetkin olivat vielä harjoituksen tarpeessa. Facebook oli useimmiten tutuin kanava, hakuko-nemarkkinointiakin käytettiin useissa yrityksissä. Sosiaalinen media on monille tuttu yksityis-käytöstä, mutta tavoitteellinen ja suunnitelmallinen yrityskäyttö koettiin haastavaksi ja aikaa vieväksi. Kartoituksen ja yrittäjän oman osaamistason perusteella pohdittiin sopivia ratkaisuja diginäkyvyyden kehittämiseen.



# NÄKYYY JA KUULUU!

Digitalisaatio kolkuttaa jokaisen yrityksen ovella, ja markkinointi on siirtynyt hurjaa vauhtia sähköiseen muotoon. Ovatko sinun digi-markkinointivälineet kunnossa? Tarjoamme nyt maksuttoman kartoituksen sinun yrityksesi näkyvyyden tilasta.

Saat kuulla konkreettisia vinkkejä nykyaikaisista markkinointivälineistä, jotka voit ottaa käyttöön vaikka HETI!

## KARTOITUKSEEN KUULUU:

Tutustuminen saatavilla oleviin markkinointivälineisiin (mm. sähköposti ja uutiskirjeet, some- ja web-näkyvyys, mainosmateriaalit oikeissa kanavissa)

Asiantuntija selvittää yrityksen nykyisen näkyvyyden

Näkyvyyden läpikäyminen yrityksen kanssa ja vertailu kilpailijoihin



Sovitaan kahvihetki ja varmistetaan, että teidän yritys **Näkyyy ja Kuuluu!**

Leena Toivanen, Viestinnän projektisuunnittelija, Centria AMK  
puh. 0407013221, email: leena.toivanen@centria.fi





Digitaalinen markkinointi on hyvä tapa kokeilla digitalisaatioratkaisuja oman liiketoiminnan tukena, koska alkuun pääsee ilman rahallista panostusta ja useimmille tutuilla työkaluilla. Tulokset ovat näkyviä ja mitattavia, joten yrittäjä saa konkreettisen käsityksen siitä, onnistuiko toimenpide. Ammattimainen digitaalinen markkinointi vaatii suunnitelmallisuutta ja osaamista sekä markkinointibudjetin. Nämä taidot oppii tekemällä ja kokeilemalla, virheriski on pieni. Näkyä ja Kuuluu –toiminta oli siis hyvä tapa antaa yritykselle positiivisia kokemuksia digitalisaatiosta ja laskea kynnystä muidenkin digiratkaisujen käyttöön.

### 4.3 Kiinteistöt

XNet-hankkeessa hyödynnettiin useita antureita ja tiedonsiirtojärjestelmiä, joiden pilotointi kiinteistöalalla oli mielenkiintoista. Anturijärjestelmien tueksi hyödynnettiin etälukua ja kiinteistön järjestelmien seuranta ja hallintaa käyttäjäystävällisissä näkymissä. Kiinteistöalan pilotointeja voidaan hyödyntää esimerkiksi kiinteistöhuolto- tai isännöintiyrityksissä.

#### 4.3.1 Energiaa säästävä tilanvarausjärjestelmä

Toimistorakennuksen yhteiskäytössä olevien neuvotteluhuoneiden tilanvaraukseen tehtiin järjestelmä, joka normaalin kalenterivarauksen lisäksi huolehtii energian säästämisestä. Järjestelmä soveltuu periaatteessa minkä tahansa yhteiskäytössä olevan tilan energiansäästöön, mikäli lämmitysjärjestelmä mahdollistaa huonekohtaisen säädön. Energiaa säästävä ja oleskelun miellyttävyyttä lisäävä järjestelmä toteutettiin siten, että huonelämpötilaa lasketaan normaalia alemmas neuvottelutilan ollessa pois käytöstä, ja nostetaan varauksen lähetessä. Lämmitys kytketään normaaliasentoon 15 minuuttia ennen varauksen alkua.

Ohjelman käyttöliittymässä on tavanomaiset kalenterivaraustoiminnot. Varaukselle on mahdollista liittää erilaisia asetuksia, kuten esimerkiksi varauksen toisto ja toistojen määrä joko kertoina tai loppupäivämäärän perusteella. Päivittäiselle varaukselle vaihtoehtoina vain arkipäivät tai kaikki päivät. Alla kuva varauskalenterinäköymästä.

Edellinen päivä	Valitse päivä		3.2.2017 13:34:15 kale											Kirjaudu ulos	Seuraava päivä	
Huone	0:00	0:30	1:00	1:30	2:00	2:30	3:00	3:30	4:00	4:30	5:00	5:30	6:00	6:30	7:00	7:30
• Hallituksen huone																
• Yläkerran toimintatila																
• Kokous- ja koulutus huone																
• Takkahuone																
• Valvustosi																
• Galleria																

Omat varaukset

Huone: Yläkerran toimintatila    Päivämäärä: 22.2.2017    Tyyppi: Sisäinen    Alku: 9:30    Loppu: 10:00    Toistuva:     Väli: Kuukausi    Tapa: Kerrat    Kerrat: 5

Tee varaus

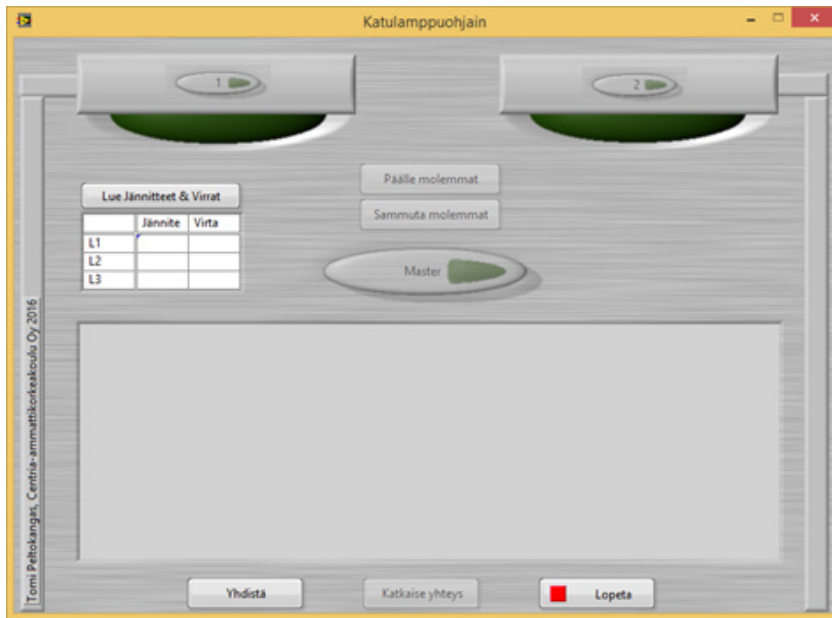
Kuukausi kokous  
Lisätiedot (valinnainen)

Peruuta
Muokkaa

Kuva 19. Varauskalenterin näkymä. (Peltola)

### 4.3.2 Energiamittareiden luenta ja ohjaus

XNet-hankkeessa pilotoitiin myös energimittareiden etähallintaa. Kokeilun tarkoituksena oli tehdä energimittareiden releiden etäohjaus ja etäluenta DLMS-protokollan (Device Language Message Specification) kautta. Järjestelmän tarkoituksena oli mahdollistaa energimittareiden lukemien etänä. Etäluvun perusteella mittareita voidaan tarvittaessa myös säätää etänä. Pilotoinnissa toteutettiin kahden releen erillisojtaus, pääreleen ohjaus ja kaikkien kolmen vaiheen jännitteen ja virran lukeminen. Ohjelmisto toteutettiin graafisessa LabVIEW 2012 -ohjelmointiympäristössä.



Kuva 20. Etälueennan ja etäohjauksen käyttöliittymä. (Peltokangas)

### 4.3.3 Mobiilisovellus kiinteistönhuoltoon

Langattomat IoT-anturit mahdollistavat monipuolisten mittaus- ja valvontasovellusten kehittämisen. XNet-hankkeessa Android-alustalle tehty Talonhoito-sovellus hyödynsi IoT-antureita kiinteistön valvontaan liittyvissä olosuhdemittauksissa. Pilotissa valittiin mitattaviksi suureiksi lämpötila, ilman suhteellinen kosteus ja hiilidioksidipitoisuus, koska niillä on selkeä vaikutus sekä asukkaiden viihtyvyyteen ja terveyteen, että myös kiinteistön kuntoon (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2003). Nämä ovat myös suureita, jotka mainitaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2015). Asetuksessa annetaan toimenpiderajat lämpötilalle ja hiilidioksiditasolle. Kiinteistöhoitoyhtiön tehtävänä on huolehtia asumisolosuhteiden pysymisestä haluttuina.

Pilotissa tehtiin helppokäyttöinen sovellusohjelma, jossa olosuhdeantureiden lähettämää mitausdataa voidaan seurata ja tarvittaessa tiedon perusteella päättää tarvittavista toimenpiteistä. Kiinteistöhoitoyritys otti kokeiluunsa kymmenen kappaletta Xortec:n langattomia olosuhdeantureita ja Android-sovellusohjelman.



Kuva 21. Talonhoito-sovellusohjelman näkymiä mobiililaitteessa. (Peltokangas)

Android-sovelluksen päänäkymä näyttää mittauskohteiden lämpötilat ja tiedonsiirtoyhteyden statuksen. Kun käyttäjä valitsee listalta jonkin mittauskohteen, avautuu uusi näkymä, jossa näytetään kaikki kohteen mittauksilukokset. Tuloksia voidaan tarkastella sekä numeerisena että graafisena pidemmältä ajalta.

Pilotoinnissa todettiin, että sovellusohjelma ja IoT-anturit toimivat hyvin. Käytön yhteydessä ilmeni kuitenkin, että antureiden virrankulutus on liian suuri tälle käyttökohteelle, koska paristot piti vaihtaa uusiin jo puolen vuoden kuluttua. Tähän käyttökohteeseen olisi tarkoituksenmukaista löytää anturit, jotka toimisivat useita vuosia samalla paristolla.

#### 4.4 Kunnossapito

Langattomat IoT-anturit ovat omimmillaan erityisesti ympäristön olosuhteiden monitoroinnissa. Näissä kohteissa usein riittää, että mittauksia tehdään harvakseltaan ja myös dataa lähetetään harvoin, jolloin laitteet kestävät pitkän aikaa ilman huoltoa tai pariston vaihtoa. Tyyppillinen mittausväli IoT-laitteilla on 10 minuuttia. Näin energiankulutus pysyy hyvin pienenä ja voimanlähteenä voidaan käyttää paristoja. Erilaiset laitteiden ja vaikkapa infrastruktuurin kunnossapitoon liittyvät tehtävät ovat potentiaalisia käyttökohteita IoT-antureille ja seuraavassa esitellään muutamia XNet-hankkeessa tehtyjä pilotteja, jotka liittyvät kunnossapitoon.

##### 4.4.1 Lumianturit

Teiden ja muiden kulkuväylien talvista kunnossapitoa helpottamaan hankkeessa tehtiin lumianturi-pilotti, jonka avulla saatiin reaaliaikainen tieto sataneen lumen määrästä. Pilotissa haluttiin tutkia, voidaanko sataneen lumen määrää tutkia luotettavasti pinnankorkeusantureilla, ja voidaanko saatua tietoa käyttäen apuna, kun tehdään päätöstä lumenaurauksen aloittamisesta. Hankkeessa toimitettiin pinnankorkeusanturit ja rakennettiin web-pohjainen käyttöliittymä, jolla alueelle sijoitettujen antureiden mittaustietoja on helppo tarkastella.

Langattomaksi verkoksi valittiin Sigfox, ja ensimmäiset kokeet tehtiin käyttäen TSwasTeen antureita. Käytännön testeissä havaittiin, että valitut lumianturit eivät olleet optimaalisia tähän tarkoitukseen. Ne eivät tunnistanee huokoisen lumen pintaa luotettavasti, joten oli löydettävä toinen anturi. Tilalle otettiin toinen Linobjec:n valmistama anturi. Tämä antoi huomattavasti realistisempia mittaustuloksia, joita voitiin käyttää sovelluksessa.



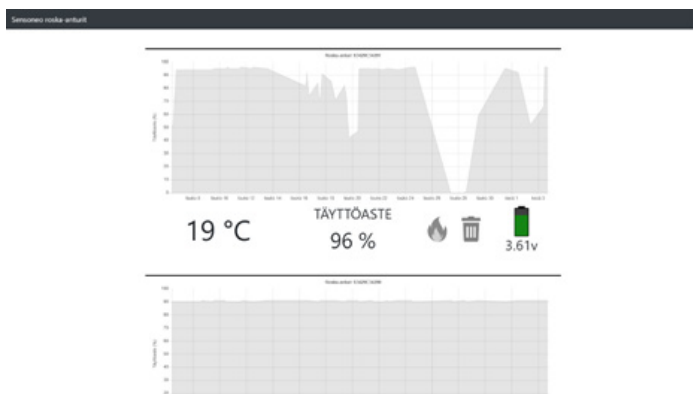
Kuva 22. Linobjec:n testitilanteessa lähettämää dataa web-sovelluksessa. (Peltola)

Sovellus näyttää lumitilanteen vuorokauden ajalta. Lumen nolлатaso voidaan asettaa erillisellä "Taaraus"-painikkeella.

Sovelluksen avulla saatiin lisätietoa aurauspäätöksen tekemiseksi. Pilotin aikana huomattiin, että kaikki pinnankorkeusanturit eivät sovellu lumen määrän mittaamiseen. Pilotoinnin ja testauksen aikana löydettiin kuitenkin sopiva anturi, jota käytettiin muun muassa kaupungin tiehuollon ja teollisuuden huoltoyritysten toimesta.

#### 4.4.2 Roska-astia anturit

Aiemmin mainitun lumimäärän mittauksen lisäksi pinnankorkeutta mittaavilla IoT-antureilla voidaan monitoroida esim. roska-astioiden täyttöastetta. XNet-hankeessa tehtiin pilotti, jossa Sensoneonin valmistamia antureita sijoitettiin roska-astioihin ja täyttöastetta valvottiin web-pohjaisella sovelluksella. Tällöin oikea hetki astian tyhjennykselle voidaan arvioida tarkasti, ja turhilta, liian usein tapahtuvilta, tyhjennyskäynneiltä voidaan välttyä. Työn suunnittelu helpottuu, kun voidaan ennakoida roska-astian täytyminen. Paitsi roska-astioissa, pinnankorkeusanturia voidaan hyödyntää myös jätekaivojen täyttymisasteen valvonnassa.



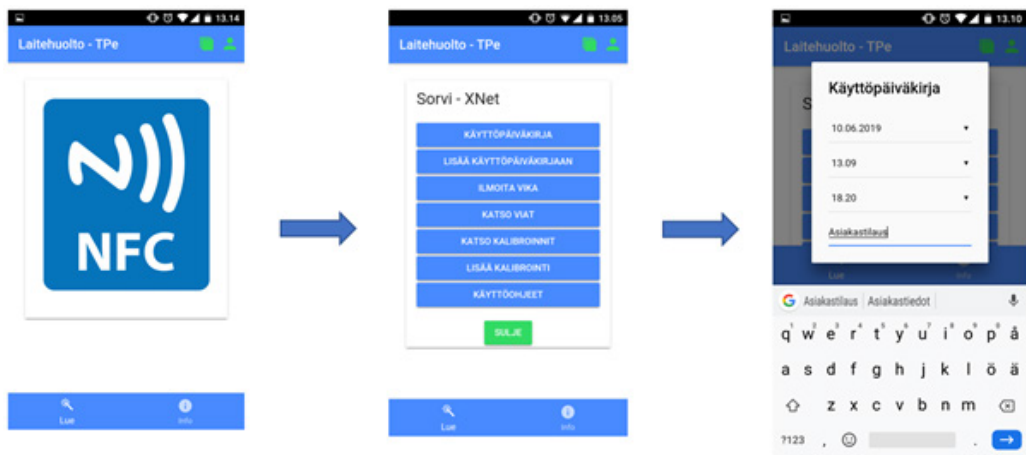
Kuva 23. Näkymä web-sovelluksesta, jossa näkyy roskisantureiden lähettämää testidataa. (Peltola)

#### 4.4.3 Laitehuolto ja -hallinta

Laitteiden kunnossapitoa varten XNet-hankkeessa tehtiin pilotti, jossa kehitettiin ratkaisua tehdasympäristön laitteiden käyttöohjeiden ja vikaseurannan digitalisoimiseksi. Kokeilussa tutkittiin saattomuisteja lukevien mobiilisovellusten käyttöä. Toteutettu järjestelmä muodostuu laitteeseen liitetystä NFC-tagista (Near Field Communication), mobiililaitteessa toimivasta Laitehuolto-sovelluksesta ja Laitehallinta-pilvipalvelusta.

Uudelle, järjestelmään liitettävälle, laitteelle talletetaan pilveen perustiedot, kuten tiedot manuaaleista ja muista ohjeista. Jokaisella laitteella on oma NFC-tag, jonka tiedot tallennetaan myös järjestelmään. Tämän jälkeen järjestelmässä voidaan laitteen elinkaaren aikana kirjata helposti erilaisia kunnossapitoon liittyviä toimenpiteitä, ja löytää myös tietoa huoltoja ja mahdollisia vikatilanteita varten.

Järjestelmän käyttö on helppoa. Mobiililaitte, jossa Laitehuolto-sovellus on käynnistetty, vietään lähelle laitteessa olevaa NFC-tagia, jolloin sovellus tunnistaa laitteen. Tämän jälkeen käyttäjä voi valita käyttöliittymästä oikean toimenpiteen. Esimerkiksi vikatilanne voidaan dokumentoida, ja sovellus myös osaa ehdottaa oikeat manuaalit ja ohjeet huoltoja helpottamaan.



Kuva 24. Esimerkkinä käyttöpäiväkirja Laitehuolto-mobiilisovelluksessa.

Laitehallinta-pilvipalvelussa voidaan ylläpitää laitteen käyttöpäiväkirjaa, hallita vikakoodeja ja niihin liittyvää ohjeistusta, dokumentoida suoritettavat kalibroinnit sekä ylläpitää tietoja laitteen käyttöohjeista. Päiväkirjaan voidaan merkitä esimerkiksi tehdyt huollot ja testit, niiden ajankohdat ja tiedot toimenpiteen suorittajasta. Järjestelmä tukee myös säännöllisen kalibroinnin dokumentointia, joka on joillain laitteilla pakollinen toimenpide. Usein myös laitteiden ylläpitoon liittyy käyttökokemuksen kautta saatua arvokasta tietoa, joka on mahdollista tallentaa tähän järjestelmään.

Järjestelmästä on hyötyä yritykselle ja henkilöille, jotka haluavat seurata laitteiden käyttöastetta, vikaantumistiheyttä ja vikojen laatua. Järjestelmä voi myös toimia alustana laitehuoltoon liittyvän tiedon tallentamiselle ja sen jakamiselle.

**ET-7228**

- Käyttöpäiväkirja
- Vianhallinta
- Kalibrointi
- Käyttöohjeet

### Käyttöpäiväkirja

2018-02-12	11:00 - 12:15	Hankeajo	undefined / TPe
2018-02-12	12:15 - 12:17	Systemitesti	XNet / TPe
2018-02-12	12:20 - 12:30	ABB testit	I3 / TPe
2018-02-12	13:05 - 13:07	Testi	XNet / TPe
2018-02-13	06:34 - 08:43	Panosajo	XNet / TPe
2018-02-15	11:47 - 15:47	Ny usage	XNet / TPe
2018-02-20	10:46 - 10:46	Hyvin menee mutta menköön	XNet / NN

### Vikakoodit

- RUN vilkkuu punaisena**
- Laite ei käynnisty oikein**
- Puhja poikki**
- Errori**

### Kalibrointi

### Käyttöohjetiedostot

- 
- 
- 
- 

Drop files here to upload

Kuva 25. Laitekohtainen etusivu. (Peltokangas)

## 4.5 Muut pilotit

Hankkeessa toteutetut pilotoinnit ovat laajasti hyödynnettävissä useilla toimialoilla. Seuraavassa osassa kerrotaan hankkeessa toteutetuista pilotoinneista, joita voi jalostaa useiden alojen toimintaan. Nämä pilotoinnit toteutettiin yrityskentän tarpeiden pohjalta, mutta eivät liity yksittäisiin aiemmin mainittuihin toimialoihin.

### 4.5.1 Miten Kokkola voi?

Työntekijöiden viihtyminen työssä on yrityksille tärkeä asia. Monet yritykset teettävätkin aika ajoin kattavia tutkimuksia, joilla kartoitetaan henkilöstön tyytyväisyyttä. XNet-hankkeessa toteutettiin pilotti, jossa tätä asiaa lähestyttiin hiukan eri tavoin. Yrityksen käyttöön tehtiin mobiilisolvellus, jossa muutamalla päivittäin kysytyllä kysymyksellä kartoitettiin työntekijöiden tyytyväisyyttä. Sovelluksella haluttiin saada esiin trendi eli se, oliko tyytyväisyys lisääntymässä vaiko vähenemässä. Niinkään ei oltu kiinnostuttu yksittäisen päivän yksittäisistä tuloksista. Sovelluksen avulla saadaan kattava kuva yrityksen hyvinvoinnista pitkällä aikavälillä. Saadut tulokset ovat luotettavampia kuin yksittäisen kartoituksen, sillä tulos ei määräydy ainoastaan kyseisen päivän mielialan perusteella.

Mobiilisolvelluksessa oli mahdollisuus antaa kysymyksiin henkilökohtaiset vastaukset ja nähdä myös keskiarvo kaikkien vastauksista – luonnollisesti ilman mitään henkilökohtaisia tietoja. Tuloksia voi tarkastella yrityskohtaisesti tai kokonaisen alueen työhyvinvoinnin näkökulmasta

(kuvassa Kokkolan esimerkkitulo). Vastaukset annettiin päivittäin muutama kysymykseen, jotka oli valittu satunnaisesti suuresta joukosta työhyvinvoinnin ammattilaisten kanssa muodostetuista kysymyksistä. Arviointi annettiin asteikolla 1-10. Kysymysten aihealueet olivat esi- miestyö ja johtaminen, työ ja osaaminen, työyhteisö sekä työhyvinvointi ja työkyky.



Kuva 26. Näkymiä mobiilisovelluksesta: päänäkymä, yhteenveto tuloksista ja esimerkki työ- tyytyväisyyskysymyksestä. (Peltola)

#### 4.5.2 Kokkola 400 vuotta

XNet-hankkeessa toteutettiin Kokkola 400 -juhlallisuuksiin liittyvä laskuri, joka laskee aikaa taaksepäin kohti Kokkolan 400-vuotisjuhlapäivää. Laskuri julkaistiin Kokkolan Kaupan ja kulttuurin yö –tapahtumassa vuonna 2018. "Lähtölaskentaa" voi seurata Kokkola400-verkkosivuil- la ja Kokkolan keskustan mainosnäyttöillä.



KUVA 27. Kokkola400-laskurin näkymä (Hietala)



### 4.5.3 Lapsivaikutuksen arviointi

Lasten hyvinvoinnin turvaamiseksi kunnissa ja muissa yhteisöissä tehdään lapsiin kohdistuvien vaikutusten ennakoivia ja seuranta-erilaisten päätösten yhteydessä. Tätä kutsutaan lapsivaikutusten arviointiksi. Arviointiin on olemassa erilaisia paperisia lomakkeita, joiden digitalisointia XNet-hankkeessa pilotoitiin.

Tekijä: 0		Organisaatio: 1		Kehde: 2		Takaisin		Tyhjennä		
ARVIOI ONKO PÄÄTÖKSELLÄ VAIKUTUKSIA						EI	SELVITETÄVÄ	KYLLÄ		
1.	Suoraan lapsiin/nuoriin					✗				
2.	Välillisesti lapsiin/nuoriin						---			
3.	Suureen määrään lapsia/nuoria								✓	
4.	Pieneen määrään lapsia/nuoria						---			
5.	Eri lapsi-/nuorisoyhmiin					✗				
6.	Heikoimmassa asemassa oleviin lapsiin/nuoriin									

Jatka

Kuva 28. Esimerkki digitoidusta lapsivaikutuksen arviointilomakkeesta. (Peltola)

Sähköisen lomakkeen avulla voidaan varmistaa, että lomake tulee täytettyä asianmukaisesti, eli kysymyksiä ei voi jäädä välistä, ja kaikki arvioinnin osiot tulee täytettyä oikeassa järjestyksessä. Dokumentit tallennetaan sähköisessä muodossa, mikä helpottaa arkistointia.

### 4.5.4 RuuviRaspi

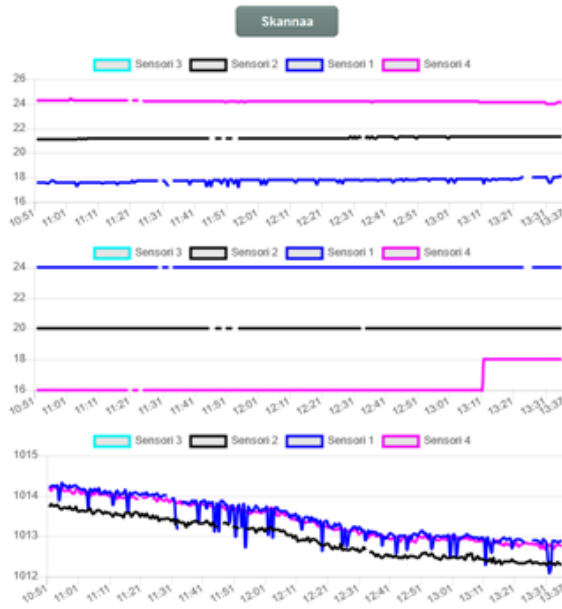
Useiden antureita hyödyntävien pilotoitien taustalla toimii RuuviRaspi-pilotti, jossa testattiin Raspberry Pi 3 -tietokoneen käyttöä RuuviTag-laitteiden palvelimina. Raspberry Pi 3:lle tehtiin PHP-kielellä Ruuvi-sovellus, joka huolehti Bluetooth-majakoiden kuuntelusta, mittausarvojen käsittelystä ja palvelintoiminnoista.



Kuva 29. RuuviRaspi-arkkitehtuuri. (Peltokangas)

Raspberry Pi 3 skannaa lähistöllä olevat RuuviTagit ja kun www-palvelimeen otetaan yhteys, käyttäjä voi tutkia RuuviTag:n lähettämiä mittausarvoja.

ID	Lämpötila	Kosteus	Ilmanpaine	Aikaleima
Sensori 3	NaN°C	NaN %	NaN hPa	2.2.2017 13:36:06
Sensori 2	21.3°C	20 %	1012.29 hPa	2.2.2017 13:36:07
Sensori 1	18.1°C	24 %	1012.89 hPa	2.2.2017 13:36:08
Sensori 4	24.1°C	18 %	1012.74 hPa	2.2.2017 13:36:10



Kuva 30. Esimerkki RuuviRaspi-käyttöliittymän näkymistä.

## 5. TEKÖÄLY DIGIRATKAISUIDEN VAUHDITTAJANA

Tekoäly on useiden nykyaikaisten ”älykkäiden” laitteiden ja ohjelmien kantava voima. Sitä hyödynnetään niin arkipäiväisten toimien, kuten sosiaalisen median ja sähköpostin käytössä, mutta myös uuden sukupolven robotiikassa ja teollisuuden prosesseissa. Hankkeessa on tutustuttu tekoälyn mahdollisuuksiin ja käyttöön.

Tekoälyn hyödyntäminen yritystoiminnassa on Suomessa hyvällä, mutta vaihtelevalla tasolla. Siinä missä Suomesta löytyy tekoälyn huippuosaamista, on useiden yritysten tekoälyn käyttö vielä lapsen kengissä. Tekoälyä käytetään ensisijaisesti datavetoiseen päätöksentekoon ja analytiikkaan, joka on hyvä pohja tekoälyosaamisen rakentamiseen. Yrityksissä on havaittu tarve ymmärtää, miten tekoälyä voisi hyödyntää, mutta keskustelu siitä, missä ja miten sitä pitäisi soveltaa, on vielä usein kesken. Tekoälyn ympärillä on myös tunnistettu hypeä, jonka yritykset tekoälyosaamisen tasosta riippumatta kokevat negatiivisena. Useat yritykset toteavatkin, että erityisen tärkeää on ymmärtää liiketoiminnan tarpeet ja ongelmat. Sen myötä syntyy kyky soveltaa teknologiaa yrityksen toimintaympäristössä. Datapohjaiseen päätöksentekoon on voimakas tahtotila. Toimijat, jotka ovat ottaneet tekoälyjärjestelmiä käyttöön, kertovat ratkaisseensa sen avulla konkreettisia liiketoiminnan haasteita. (Ailisto et. al. 2019.) Hankkeessa tutkittiin tekoälyn perusteita, ja tekoälyn hyödyntämistä eri toimialoilla. Esimerkkitapauksena käytettiin lehmien aktiivisuuden seurantaa, joka todettiin hankkeessa kiinnostavaksi pilotoinniksi yrityskentällä.

Tekoälyn päämääränä on saada tietokoneet suorittamaan tehtäviä, jotka ovat ihmiselle vaikeita, aikaa vieviä tai työläisiä luomalla erilaisia älykkäitä ohjelmia. Tekoälyksi luetaan kaikki tekniikat, joiden avulla tietokoneet voivat imitoida ihmisen älykkyyttä, logiikkaa ja päättelykykyä. Tekoälyä hyödynnetään monipuolisesti yleisissä digitaalisissa palveluissa, ja sen kehittämismahdollisuudet ovat laajat. Monille tuttuja käyttökohteita ovat muun muassa sosiaalinen media. Facebook käyttää tekoälyä tehdessään ehdotuksia ihmisistä, jotka saatat tuntea, ehdottaa sinua kiinnostavia sivuja ja ryhmiä sekä kohdistaa markkinointia käyttäytymisen perusteella. Facebook hyödyntää myös kuvantunnistusta, ja tunnistaa ihmiset kuvista, jotka lataat Facebookiin. Vastaavaa tekniikkaa käytetään turvallisuusalalla; henkilöitä tunnistetaan valvontavideoissa ja epäilyttävä käytös voidaan tunnistaa automaattisesti. Sähköpostin suodatuksessa koneoppimista käytetään tunnistamaan esimerkiksi tietyt sanat, jotka toistuvat spämmi- tai huijausviesteissä. Verkkokaupat käyttävät koneoppimista suosittelakseen sinulle uusia tuotteita sen perusteella, mitä olet ostanut tai katsellut. Puheentunnistus ja äänikomennot ovat jatkuvasti yleistyvä tekoälyn käyttökohte. Tekoälyn soveltaminen on alasta ja käyttötarkoituksesta riippumaton, ja sitä voidaan soveltaa erittäin laajasti; sairauksien diagnosoinnista maksukorttihuijauksen tunnistamiseen.

Tekoäly on kokonaisuus, jonka alaluokkiin voidaan luetella koneoppiminen ja syväoppiminen. Koneoppiminen on tekoälyn alaluokka, jossa tilastollisia menetelmiä käytetään parantamaan järjestelmän suorituskykyä. Yleensä ohjelmoija hoitaa järjestelmän kehittämisen, mutta koneoppimisen avulla järjestelmä oppii kehittämään itseään. Syväoppiminen tarkoittaa järjestelmää, joka itsenäisesti opettelee tekemään erilaisia tehtäviä kuten kielen- ja kuvantunnistusta. Syväoppimisessa käytetään yleensä monitasoisia neuraaliverkkoja (neural networks). Nämä verkot muodostetaan algoritmeista, joilla yritetään mallintaa miten ihmisen aivot toimivat.

Hankkeessa tutkittiin koneoppimista, erityisesti Azure Machine Learning Studio-ohjelmalla, joka on Azuren oma koneoppimismoduuli. Lisäksi tutkittiin myös muita tekoälyyn ja koneop-

pimiseen tarkoitettuja ohjelmia, kuten H2O.ai, joka on avoimeen lähdekoodiin pohjautuva koneoppimiseen ja data-analyysiin tehty ohjelma. Tutkimuksen myötä kehitettiin alustava malli lehmien aktiivisuuden ennustamiseen. Koneoppimisen mallin luomisen prosessista voit lukea kappaleessa **5.1 Lehmän aktiivisuuden ennustaminen**. Prosessiselvityksen tarkoituksena on antaa suuntaa antava ohjeistus vastaavan tekoälymallin toteutukseen. Lisäksi pohdittiin tekoälyn hyödyntämistä Machine Learning Studio –ohjelmistolla hanketyössä.

Hankkeessa todettiin tekoälyn soveltamisen yrityksissä olevan useimmiten rajoitettua, koska tekoälyn oppiminen, käyttöönotto ja hyödyntäminen vaativat dataa, ammattitaitoa ja koneellista laskentatehoa, joiden hankinta vaatii yritykseltä rahallista ja ajallista resurssia. Microsoft Azure Machine Learning Studio-palvelu tarjoaa koneoppimisesta ja data-analytiikasta kiinnostuneille yrityksille matalan kynnyksen pääsyn näihin teknologioihin, ja mahdollisuuden luoda laadukkaita ratkaisuja yrityksen tarpeisiin. Käyttäjä voi luoda omat koneoppimiseen käytetyt mallinsa palvelun kautta tai käyttää hyväksi palvelussa jo olemassa olevia ratkaisuja. Suurin osa palvelusta syntyvästä datasta voidaan syöttää suoraan yleisiin työkaluihin tai ohjelmiin, kuten Microsoft Exceliin. (Microsoft Azure, 2019.)

### 5.1 Lehmän aktiivisuuden ennustaminen

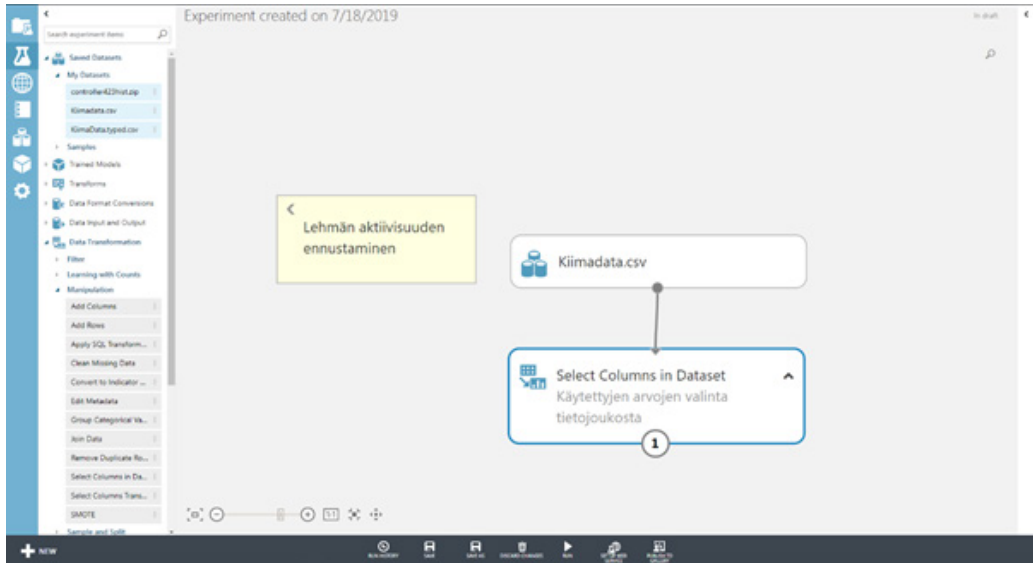
Tekoälyn käyttömahdollisuuksia testattiin jalostamalla hankkeessa tehtyä lehmän aktiivisuuden seurannan pilotointia. Työn tarkoitus oli luoda alustava koneoppimisen malli, jolla voidaan ennustaa lehmien aktiivisuutta. Mallin avulla voidaan päätellä milloin lehmän kiima-aika alkaa. Työssä käytettiin vuonna 2018 XNet-hankkeessa käytetyistä Ruuvitag-sensoreista saatua dataa. Käytetyssä datasetissä eli tietojoukossa on 165 000 merkintää aikaväliltä helmikuu 2018 – heinäkuu 2018. Merkintä tarkoittaa liikesensorin tallentamia yksittäisiä tietoja. Käytetty malli luotiin Microsoft Azure Machine Learning Studion ilmaisella versiolla.

Ennen kuin on mahdollista luoda malli tietojoukosta, on suositeltavaa tutustua siihen tarkemmin, ja tunnistaa mitä arvoa ennustetaan ja mitkä arvot ovat mallin kannalta hyödyttömiä. Käytetyssä mallissa on seuraavat arvot:

Arvo	Selite
PartitionKey	Sensorin MAC-osoite
RowKey	Käänteinen aikaleima, käytetään tietojen järjestämiseen
Timestamp	Microsoft Azuren antama aikaleima
deviceid	Sensorin MAC-osoite
location	Mikä laite lähettää dataa
name	Sensorille annettu nimi
runningkey	Käänteinen aikaleima, käytetään tietojen järjestämiseen
tagid	Sensorin numero
total	Aktiivisuuden keskiarvo kaikista lähettimistä. Ennustettava arvo
ts	Aikaleima sekunneissa

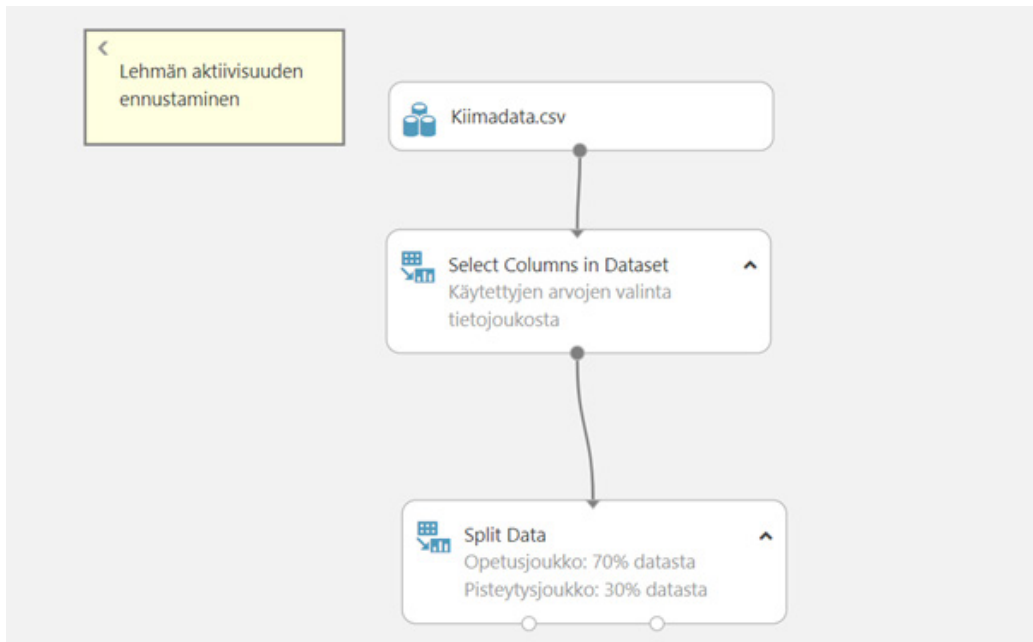
Koska tarkoitus on ennustaa aktiivisuutta ajan funktiona, mallissa tullaan käyttämään total-, ts- timestamp-arvoja ja tagid-arvoa, jonka avulla saadaan hieman yksilöllisempi arvio aktiivisuudesta.

Mallin luominen Machine Learning Studiolla on yksinkertaista palvelun modulaarisen käyttöliittymän ansiosta. Halutut toiminnot vedetään sivupalkista työtilaan, ja toimintojen linkitys tapahtuu kytkemällä moduulit toisiinsa.



Kuva 31: Työtila ja toimintojen linkitys (Ågren, 2019.)

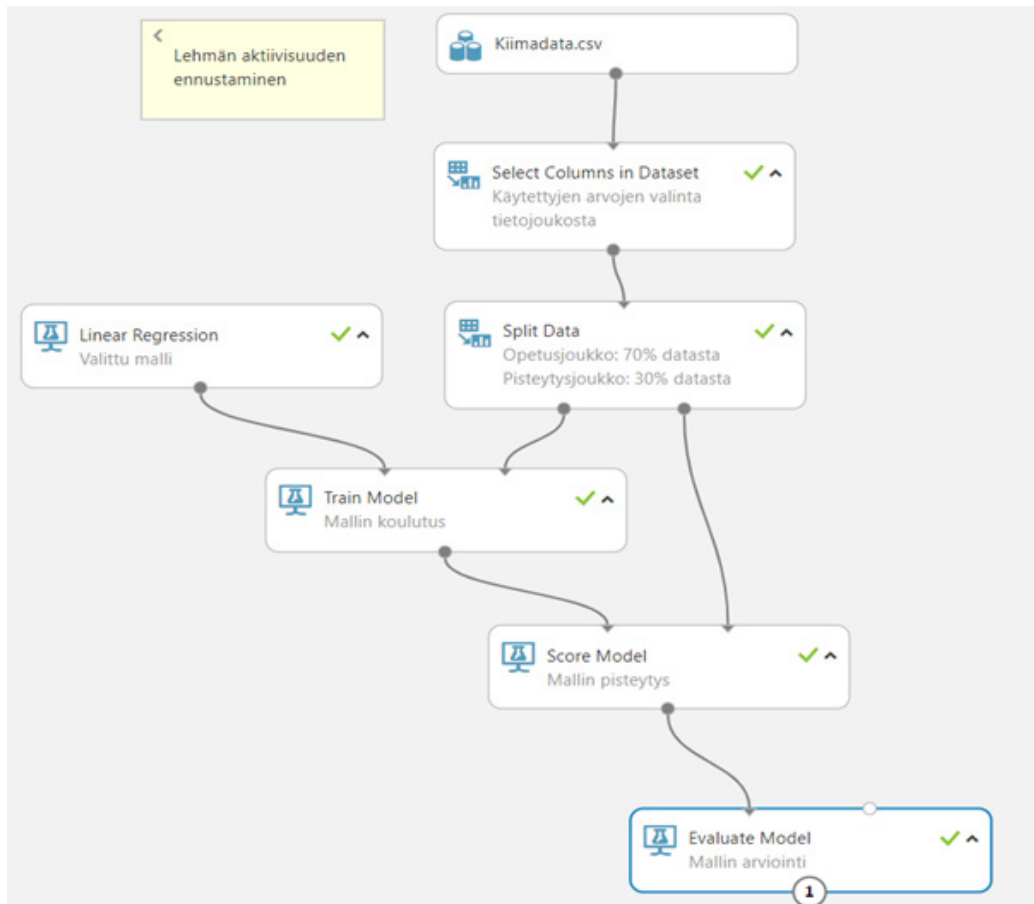
Select columns-moduulilla rajataan tietojoukkoa sisältämään vain tarvittavat arvot, tässä tapauksessa total-, ts- timestamp- ja tagid-arvot. Tästä moduulista saatu tietojoukko jaetaan kahteen eri tietojoukkoon: opetusjoukkoon, jolla malli koulutetaan, ja pisteytysjoukko, johon opetetun mallin tuloksia verrataan.



Kuva 32: Tietojoukon jakaminen (Ågren)

Malli koulutetaan tekoälylle, pisteytetään ja arvioidaan. On erityisen tärkeää valita sopiva malli tälle prosessille, jotta työtä voidaan jatkaa sujuvasti. Koska työssä ennustetaan aktiivisuutta ajan funktiona, voidaan olettaa, että sopivin malli olisi jokin Machine Learning studion tarjoamista regressioanalyysiin perustuvista malleista. Mallin sopivuus saadaan selville arviointi-moduulin avulla, joka kertoo koneoppimismallin virhetodennäköisyydet ja selitysasteen (coefficient of determination) joka kuvastaa mallin sopivuutta tai osuvuutta välillä 0-1 (0-100%).

Koulutus tapahtuu liittämällä valittu malli ja opetusjoukko koulutusmoduuliin, ja valitsemalla ennustettava arvo, tässä tapauksessa total-arvo. Pisteytys tapahtuu liittämällä koulutettu malli ja pisteytysjoukko pisteytys-moduuliin, ja arviointi liittämällä pisteytys arviointi-moduuliin.



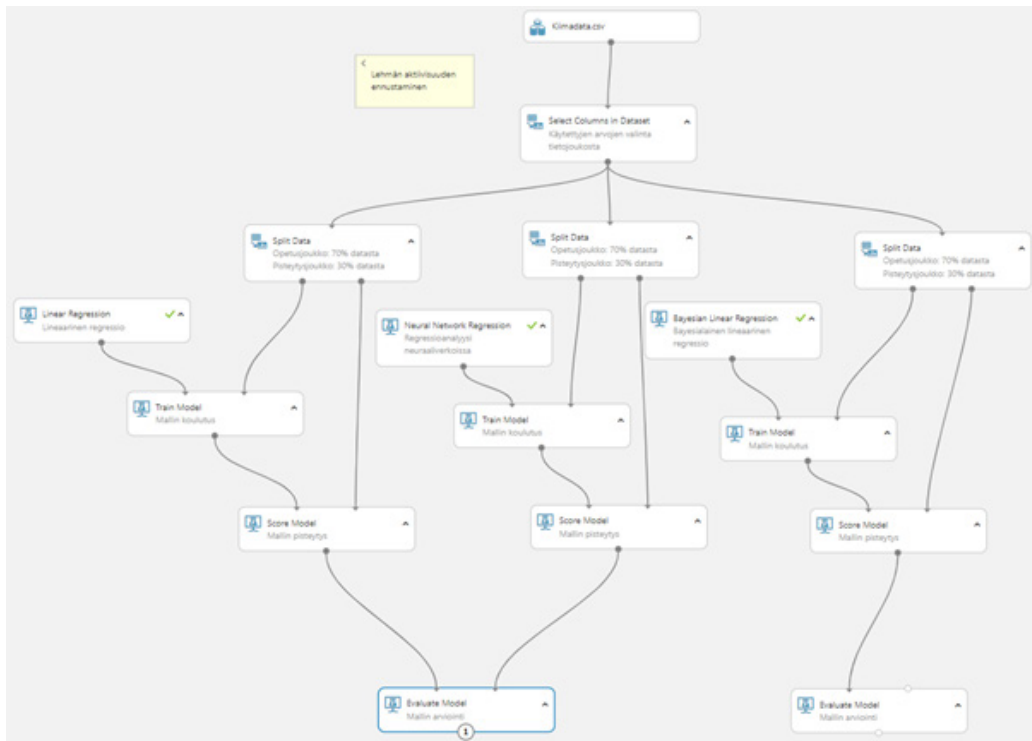
Kuva 33. Mallin koulutus, pisteytys ja arviointi (Ågren)

## Metrics

Mean Absolute Error	8.1771
Root Mean Squared Error	9.687951
Relative Absolute Error	0.468148
Relative Squared Error	0.242504
Coefficient of Determination	0.757496

Kuva 34. Arvioinnin tulos (Ågren)

Koska tämän regressiomallin selitysaste on 0,757 eli 75,7%, on hyvä tehdä testejä myös muilla regressioanalyysillä. Machine Learning Studio tarjoaa monta eri regressioanalyysimallia, jotka sopivat eri tilanteisiin riippuen datan tyypistä ja ennustettavasta arvosta. Tähän työhön sopivimmat mallit ovat: Lineaarinen regressio-, Neuroverkko-regressio- (Neural network regression) - ja Bayesialainen lineaarinen regressio-mallit.



Kuva 35. Mallien vertailu (Ågren)

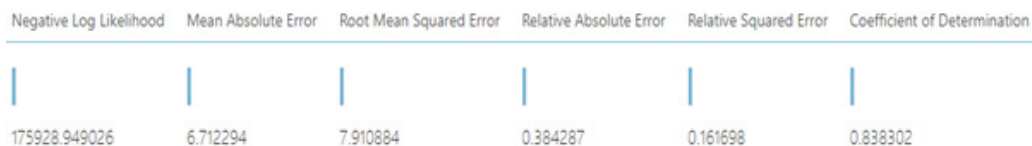
#### Metrics

Mean Absolute Error	6.712293
Root Mean Squared Error	7.910883
Relative Absolute Error	0.384286
Relative Squared Error	0.161698
Coefficient of Determination	0.838302

#### Metrics

Mean Absolute Error	4.541308
Root Mean Squared Error	5.576988
Relative Absolute Error	0.259995
Relative Squared Error	0.080363
Coefficient of Determination	0.919637

Kuva 36. Arvioinnin tulos. Vasemmalla lineaarinen regressio ja oikealla Neuroverkko-regressio (Ågren)



Kuva 37. Bayesialaisen lineaarisen regression arviointi (Ågren)

Arviointien perusteella voidaan todeta, että sopivin malli tämän ennusteen tekemiseen olisi neuroverkko-regressio, jonka selityssaste on 91%.



## 6. LOPUKSI

Digitalisaation kehityskaari on ollut viime vuodet hurjan korkea ja kehitys ei näytä hidastuvan tulevaisuudessakaan. Tekniikkaan käytetään entistä enemmän rahaa niin yritys- kuin yksityiselämässäkkin. Samaan aikaan teknologian hinta laskee koko ajan, tuoden tuoreimmat keksinnöt yhä useamman ulottuville. Kun digitaalisuudesta on tullut osa arkielämämme toimintaa niin kotona, töissä kuin matkoillakin, kääntyy erityinen huomio teknologian käytettävyyteen, toimivuuteen ja sujuvuuteen. Asiakkaiden käyttäytymistä voidaan seurata, ja markkinointi kohdentaa yhä tehokkaammin. Liike-elämä on murroksessa, ja innovatiivisuus tunnustetaan lähitulevaisuuden tärkeäksi arvoksi. Teknologia tarjoaa uskomattomat mahdollisuudet innovaatiolle, mutta samaan aikaan liiketoiminnassa on yhä haastavampia toimia, kun kuka vaan voi olla seuraava hittituotteen keksijä. Suurin osa, 85%, päätöksen tekijöistä kokee painetta ottaa digitalisaatio haltuun seuraavan vuoden sisällä. Samalla päättäjiä painaa huoli siitä, onko kelkasta jo pudottu. (Digital Marketing Institute, 2017.)

XNet-hankkeessa tuotiin digitalisaatio Keski-Pohjanmaan yritysten keskuuteen alueen tarpeisiin pohjautuen. Tarkoituksena oli kehittää ja esitellä tuoretta teknologiaa yrittäjille käyttäjäystävällisesti. Digitalisaation tarve ja hyöty tunnustettiin alueella ja hankkeessa päästiin auttamaan useita aloja entistä tehokkaammiksi. Kehitys on kuitenkin jatkuvaa, paikoilleen ei voi pysähtyä. Kun teknologian on saanut valjastettua toimivaksi osaksi arkea, on helppo jatkaa toimivalla reitillä. Onneksi tähän on tarjolla apua! Nyt on Sinun vuoro ottaa digitalisaatio omiin käsiin!



## LÄHTEET

1. Kemppe, J. 2018. Lypsykarjan kiimakäyttämisen seuranta. Itä-Suomen yliopisto. Pro Gradu -tutkielma. Saatavilla: [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20180577/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20180577.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20180577/urn_nbn_fi_uef-20180577.pdf)
2. Lemola, R., Uusitalo, R., Hyväluoma, J., Sarvi, M. & Turtola, E. 2018. Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus. Luonnonvarakeskus. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-558-5>
3. LoRa Alliance: LoRaWAN What is it? A technical overview of LoRa and LoRaWAN. Saatavilla: <https://lora-alliance.org/sites/default/files/2018-04/what-is-lorawan.pdf>
4. Puranen, R. 2000. Maaperän pintakerroksen sähkönjohtavuuden mittaust, mallinnus ja tulkinat. Geologian tutkimuskeskus. Saatavilla: [http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/q16\\_27\\_4\\_2000\\_1.pdf](http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/q16_27_4_2000_1.pdf)
5. Sosiaali- ja terveysministeriö. 2003. Asumisterveysohje Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Saatavilla: <https://www.valvira.fi/documents/14444/261239/Asumisterveysasetuksen+soveltamisohje/ac8d5e16-g7be-456c-9c9c-ce856of2092e>
6. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. 23.4.2015. Saatavilla: <https://stm.fi/documents/1271139/1408010/Asumisterveysasetus/>
7. Felipe Martinez. 9.4.2019. Process excellence the key for digitalisation, Business Process Management Journal. Saatavilla: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-08-2018-0237/full/pdf?title=process-excellence-the-key-for-digitalisation>
8. Digital Marketing Institute. 13.12.2017. The Future of Digital Transformation: What Does it Look Like & How to Plan For It?. Saatavilla: <https://digitalmarketinginstitute.com/en-eu/blog/13-12-17-the-future-of-digital-transformation-what-does-it-look-like>
9. Kurt Matzler, Stephan Friedrich von den Eichen, Markus Anschober, Thomas Kohler. 19.11.2018. The crusade of digital disruption. Journal of Business Strategy. Saatavilla: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JBS-12-2017-0187/full/html>
10. Liikenne- ja viestintävirasto. 5.3.2019. Matkaviestinverkossa siirretty data. Luettu: 29.7.2019. Saatavilla: <https://www.ficom.fi/ict-ala/tilastot/matkaviestinverkossa-siirretty-data>
11. Heikki Ailisto (toim.), Anssi Neuvonen, Henrik Nyman, Marco Halén, Timo Seppälä. Tammi-kuu 2019. Tekoälyn kokonaiskuva ja kansallinen osaamiskartoitus – loppuraportti. Selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 4/2019. Luettu 30.7.2019. Saatavilla: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161282/4-2019-Tekoalyn%20kokonaiskuva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Microsoft Azure. 20.4.2019. What Is Azure Machine Learning Studio? Luettu: 1.8.2019. Saatavilla: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/studio/what-is-ml-studio>

## KUVALÄHTEET

- [1] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [2] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [3] Decentlabs, "Lorawan products", saatavilla: <https://www.decentlab.com/products>, luettu 31.7.2019
- [4] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [5] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [6] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [7] Hietala, Risto, Centria-ammattikorkeakoulu 2018
- [8] Toivanen, Leena, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [9] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [10] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [11] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [12] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [13] Hietala, Risto, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [14] Toivanen, Leena, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [15] Hietala, Risto, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [16] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [17] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [18] Toivanen, Leena, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [19] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [20] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [21] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [22] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017
- [23] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2017

- [24] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [25] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [26] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [27] Hietala, Risto, Centria-ammattikorkeakoulu 2018
- [28] Peltola, Ville, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [29] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [30] Peltokangas, Tomi, Centria-ammattikorkeakoulu, 2018
- [31] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [32] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [33] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [34] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [35] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [36] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019
- [37] Ågren, Jan, Centria-ammattikorkeakoulu, 2019

# DIGITALISAATIOTA EDISTÄVÄT VERKKOSOVELLUKSET

– XNet-hankkeen loppuraportti

XNet-hankkeessa haluttiin löytää digitalisaation avulla kustannustehokkaita ratkaisuja yritysten ja yhteisöjen tarpeisiin. Tavoitteena oli tunnistaa yrityksissä olemassa olevia käytäntöjä, joihin uusilla teknisillä ratkaisuilla ja digitalisaation avulla voitaisiin tuoda lisäarvoa tai joilla voitaisiin helpottaa yritysten arkea. Tällaisia uusia teknologioita, joiden hyödyntämistä haluttiin tutkia, olivat muiden muassa erilaiset pilviratkaisut ja esimerkiksi IoT-laitteet ja uudet langattomat teknologiat. Hankkeen aikana toteutettiin erilaisia pilotteja alueen yritysten ja yhteisöjen käyttöön. Pilotointia tehtiin hyvinkin erilaisiin kohteisiin ja tästä syystä myös tuloksena oli monipuolinen joukko erilaisia digitalisaatiosovelluksia. Tässä dokumentissa kuvataan näitä eri toimialoille tehtyjä pilotteja.

XNet – Digitalisaatiota edistävät verkkosovellukset – hankkeen toteuttaja oli Centria-ammattikorkeakoulu. Hankkeen toteutusaika oli 1.12.2015 – 31.7.2019, ja kokonaiskustannusarvio oli noin 383 tuhatta euroa, josta EAKR-rahoituksen osuus on 268 000 euroa. Hankkeen rahoittivat Keski-Pohjanmaan Liitto, Kokolan Seudun Kehitys Oy, Kannuksen kaupunki ja Kaustisen seutukunta.

Centria. Raportteja ja selvityksiä, 40

ISBN 978-952-7173-48-0 (PDF)

ISSN 2342-933X