

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	2
2. Yhteiskehittely	2
2.1 Liiketoimintamallit IoT-ekosysteemeissä	3
2.2 Arvon yhteisluominen IoT-ekosysteemissä	3
3. Uudet mahdollisuudet	4
3.1 Jäte- / hulevesien seuraaminen ja ennustaminen	4
3.2 Vesijohtoverkon seuraaminen ja vuodot runkoverkossa	4
3.3 Auraus- ja hiekoituskaluston toiminnan optimointi	4
3.4 Kaste- ja jäätymispisteet, sadanta	5
3.5 Sähköautojen lataus (lähin vapaa latauspiste) / Autojen lataus valopisteistä	5
3.6 Koulumatkojen turvallisuus (mobiiliapp + google maps) yhdistettynä anturi/kuvatietoon	8
3.7 Katupölyn valvonta (irda-kamera tms) -> ”robotti-imurit” keskustassa	9
3.8 ”Autopaikan/hallin/tallin” vuokraus, keskustasta asukas lähtee töihin-> antaa paikkansa vuokralle päiväksi	10
3.9 ”Työkalupankki” työkalut jne paikannintageilla (vrt kaupunkipyörät)	10
3.10 (Uima)veden laadun seuranta ”lautalla”	10
3.11 Digitaaliset ilmoitustaulut (kuka tahansa voi postata ilmoitukset)	11
3.12 Roska- ja biojäteastioiden anturointi-> älykäs logistiikka	11
3.13 Big data ihmisten liikkumisesta – puhelin?	12
4. Osallistuneet yritykset	12
5. T4.8 Toimenpide-ehdotukset uusiin liiketoimintamalleihin liittyen	13
5.1 Tiedon kaupallistaminen ja liiketoimintamahdollisuudet kaupunkien näkökulmasta	13
5.1.1 Datan omistajuus	13
5.1.2 Avoin alusta luo liiketoimintahyödyn	13
5.1.3 Ihmiset kehittämisen keskiöön	14
5.1.4 Jaa ja käytä avointa dataa	14
5.1.5 Jalosta ja myy?	14
5.2 Tiedon kaupallistaminen ja liiketoimintamahdollisuudet korkeakoulujen näkökulmasta (hankkeen tulosten kaupallistaminen)	14

1. JOHDANTO

Oulussa ja Tampereella selvitettiin CityIoT-hankkeessa uusia liiketoimintamahdollisuuksia (T4.2) yhdessä yritysten kanssa. Liiketoimintamahdollisuuksia selvitettiin mm. tekemällä kyselyitä yrityksille eri toimialueilla liittyen niiden IoT-kehittämistarpeisiin ja osallistumishalukkuuteen hankkeen toimenpiteisiin. Pohjatietojen avulla tehtiin markkinaselvityksiä IoT-alalla toimiville yrityksille ja hankkeessa syksyllä 2019 toteutetun yhteiskehittelytilaisuuden kautta kohdennettuja liiketoimintamallien suunnittelua eri toimialoille

Hankkeen aikana on keskusteltu eri ihmisten kanssa, jotka ovat edustaneet kaupungin työntekijöitä sekä eri alojen yrityksiä. Näiden keskustelujen pohjalta seurantakaudella on yhdistelty ja koostettu ideoita tai tarpeita uusiksi toimenpide-ehdotuksiksi (T4.8) aiemmin selvitettyihin liiketoimintamahdollisuuksiin liittyen.

Tässä dokumentissa on tiivistetysti CityIoT-hankkeen toimenpiteiden (T4.2 Uusien liiketoimintamahdollisuuksien selvittäminen) ja T4.8 (Toimenpide-ehdotukset uusiin liiketoimintamalleihin liittyen) löydökset.

Kappaleessa 2 (Yhteiskehittely) kuvataan teoreettista taustaa ja lähtökohtia, jotka olivat myös muovaamassa 19.-21.11.2019 järjestettyä sOULUtions -yhteiskehittelytapahtumaa, jossa opiskelijat toimivat sekä asiakkaiden että kehittäjien roolissa rakentaen ideoidusta palvelusta liiketoimintamalleja, joilla palvelun tai tuotteen toiminta voidaan mallintaa mahdollisimman realistisella tavalla.

Kappaleessa 3 (Uudet mahdollisuudet) kuvataan eri yhteyksissä kappaleessa 4 mainittujen yritysten kanssa selvitettyjä liiketoimintamahdollisuuksia ja kappale 5 koostaa toimenpide-ehdotukset hankkeen tuloksena syntyvän tiedon kaupallistamiseksi ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien edistämiseksi.

Oulussa 31.5.2020

Markku Kippola, Oamk

2. YHTEISKEHITTELY

Yhteiskehittely (co-creation) on tuotteen tai palvelun kehittämistä yhdessä sen mahdollisten tulevien käyttäjien eli potentiaalisten asiakkaiden kanssa. Puhuttaessa IoT:stä yhteiskehittelyn merkitys korostuu. Käyttäjät tietävät tarpeensa mutta eivät teknologian mahdollisuuksia ja kehittäjät taas tietävät teknologian mutta näkemys tarpeista ja miten teknologiaa sovelletaan puuttuu. Yhteiskehittelyyn on erilaisia malleja. Yksi

sellainen on hankkeessa toteutettu Design Sprint, jossa opiskelijat toimivat sekä asiakkaiden että kehittäjien roolissa rakentaen ideoidusta palvelusta "mockupin", mallin jolla palvelun tai tuotteen toiminta voidaan mallintaa mahdollisimman realistisella tavalla.

2.1 Liiketoimintamallit IoT-ekosysteemeissä

Liiketoimintamallin konsepti tarjoaa sopivan perustan IoT-ekosysteemien kartoittamiseen. Digitalisaation myötä painopiste on entistä enemmän ekosysteemeissä. Ekosysteemien kautta on helpompi etsiä vastausta kysymyksiin: ketkä ovat yhteistyökumppaneita, miksi he ovat mukana ja mistä arvo muodostuu.

2.2 Arvon yhteisluominen IoT-ekosysteemissä

IoT-yritykset ulkoistavat voimakkaasti toimintoja ulkopuolisille kumppaneille kuten sovelluskehittäjille ja laitteistotoimittajille. Suuntaus on kumminkin kohti verkostopohjaisia malleja ja tämä edelleen korostaa ekosysteemien merkitystä.

Ekosysteemillä tarkoitetaan tässä *"the alignment structure of the multilateral set of partners that need to interact in order for a focal value proposition to materialize"*, jonka voisi suomentaa tarkoittavan monen toimijan vuorovaikutusta keskeisen arvon tuottamiseksi.

Yhteiskehittelyn kautta asiakkaista tulee yhteistyökumppaneita. Tämä suhde muuttaa perinteistä rahallista arvonluontia myös muiden arvoa tuottavien etujen sisällyttämiseen mukaan. Tämä lisää entisestään ekosysteemin liiketoimintamallin monimutkaisuutta.

Arvon luominen yhteiskehittelyn kautta on yrityksen ja asiakkaiden vuorovaikutusta mutta siinä voi olla mukana myös kolmansia osapuolia, kuten toimittajia, kumppaneita tai kilpailijoita. Palvelukeskeisesti arvo luodaan yhdessä kun kyvykkyyksiä ja erikoistunutta tietotaitoa käytetään vastaanottajan hyödyksi.

Yhteisluonnin ekosysteemistä voidaan tunnistaa kolme arkkityyppiä. Kolmella tunnistetulla arkkityypillä - ideoijilla, suunnittelijoilla ja välittäjillä on erilainen logiikka ja toiminta ekosysteemissä. Ideoijat integroivat nykyisen tarjooman omaan taustaansa ja tarpeisiinsa selittämällä nämä tarpeet ekosysteemille. Suunnittelijat sekoittavat ja sovittavat tietokomponentteja (knowledge components) kehittääkseen uusia palveluita ekosysteemiin.

Välittäjät ristipölyttävät tietoa monien ekosysteemien kanssa ja orkestroivat uusia palveluinnovaatioita. Välittäjien rooli on erityisen tärkeä suunnittelemalla ja fasilitoimalla prosesseja, joiden avulla eri ekosysteemien toimijat voivat tehdä keskenään yhteistyötä

Kaupungien rooli välittäjinä korostuu tulevaisuudessa etsittäessä ratkaisuja yhä kompleksisempaan tietojen käyttöön yhdisteltäessä dataa useasta lähteestä.

3. UUDET MAHDOLLISUUDET

Hankkeen aikana on keskusteltu eri ihmisten kanssa, jotka ovat edustaneet julkista sektoria, eri alojen yrityksiä sekä yksittäisiä kaupunkilaisia. Näiden keskustelujen pohjalta on yhdistelty ja koostettu seuraavia ideoita tai tarpeita uusiksi mahdollisuuksiksi.

3.1 Jäte- / hulevesien seuraaminen ja ennustaminen

Kaupunkien jäte- ja hulevedet ohjataan jätevedenpuhdistamolle puhdistettavaksi. Jätevedenpuhdistuksen prosessia voi verrata teolliseen prosessiin ja osa jäteveden puhdistuksesta hoidetaan biologisen puhdistuksen eli biologisen prosessin avulla. Tässä yhteydessä prosessin hallinta on tärkeää, jotta puhdistuksen paras lopputulos voidaan taata ja ylikuormituksen tai muun syyn takia jätevettä ei jouduta ohjaamaan puhdistamattomana luontoon.

Isommissa kaupungeissa puhdistamoita on useita ja niiden toiminta pohjautuu osin mututietoon, osin laskelmiin ja ennusteisiin. Biologisen prosessin kannalta parasta olisi jos prosessiin tuleva syöte olisi mahdollisimman tasalaatuinen koko aja. Tämä edellyttää että laitoksille tulevia vesiä voitaisiin ohjata. Ohjaaminen edellyttäisi tiedonkeruuta jätevesiverkoston eri osista. Tiedonkeruun avulla voitaisiin arvioida esim. hulevesien vaikutus verkostoon ja vaikutus jäteveden laatuun.

3.2 Vesijohtoverkon seuraaminen ja vuodot runkoverkossa

Suomessa on 107 000 kilometriä vesijohtoverkosta ja vanhimmat vesijohtoputket ovat 1800-luvulta. Häiriöt vesijohtoverkossa ovat kasvaneet 2010-luvulla (Lähde: Selvitys vesihuollon häiriötilanteista: Lainsäädännön mukaisten vaatimusten täyttäminen ja toimenpidesuosituksiset). Korjausvelka on kasvanut satoihin miljooniin euroihin. Yhtenä aasteena on putkiston kunnon arviointi ja ettei turhaan uusita toimivaa, vaikkakin ehkä laskennallisesti käyttökänsä päässä olevaa putkistoa. Voidaanko putkiston tilaa analysoida ja tarkkailla muilla keinoin? Ideoina on ainakin virtaus- ja paineantureiden käyttö ja niistä syntyvän datan kerääminen. Tekoälypohjainen oppiva järjestelmä pystyy reaaliaikaisesti seuraamaan ja oppimaan putkiston toiminnasta tämän datan pohjalta ja havainnoimaan epänormaaleja tilanteita putkistossa. Lisäksi runkoverkkoa voisi tutkia "droneilla", jotka laitetaan putkistoon ja ne voivat kaikuluotaamalla tai audioon perustuen kuunnella virtaamien ääntä.

3.3 Auras- ja hiekoituskaluston toiminnan optimointi

Auras- ja hiekoitus aiheuttaa helposti paljon keskustelua ja tavalliselta tien käyttäjältä kysyttäessä tuntuu aina olevan vikaa. On aurattu liian hitaasti tai sitten hiekkaa on käytetty

liikaa tai liian vähän. Pyöräilykaupunki Oululla olisi tässä kohti paikka miettiä voidaanko pyörätiet eli oululaisittain Baanat ja niiden kunnossapito optimoida?

Kunnossapidon ohjaaminen pyöräilijämäärien mukaan

- matkapuhelinverkon tuottama tieto
- muu mittausdata
- voisiko sähköpyörällä mitata kitkaa?

Kaluston ohjaus sääasemien ja paikallisten mittausten perusteella

- edulliset mittauspisteet, sääasemat

3.4 Kaste- ja jäätymispisteet, sadanta

Syksyn ensimmäiset liukkaat ja talvien vaihtelevaksi muuttuva sää aiheuttaa haasteita liukkaudentorjunnalle. Tämä idea on sukua edelliselle mutta osin sama teknologia olosuhteiden havainnointiin ja myös torjumistoimet ja niiden ohjaus.

Tietojen pohjalta voidaan antaa alueelliset liukkaus / liukastumisvaroitukset kansalaisille.

3.5 Sähköautojen lataus (lähin vapaa latauspiste) / Autojen lataus valopisteistä

Sähköautojen yleistyessä sopivien latauspaikkojen löytäminen helposti on monen sähköautolla liikkujan kynnyskysymys, varsinkin jos lataukseen pyritään yhdistämään lataamisen helppous, nopeus, sähkön tuotantotapa ja hinta sekä muut mahdolliset parametrit. Tällä hetkellä voidakseen optimoida jollain tavalla latausta käyttäjällä täytyy olla monta sovellusta käytössään eri latauspalveluiden toimittajilta.

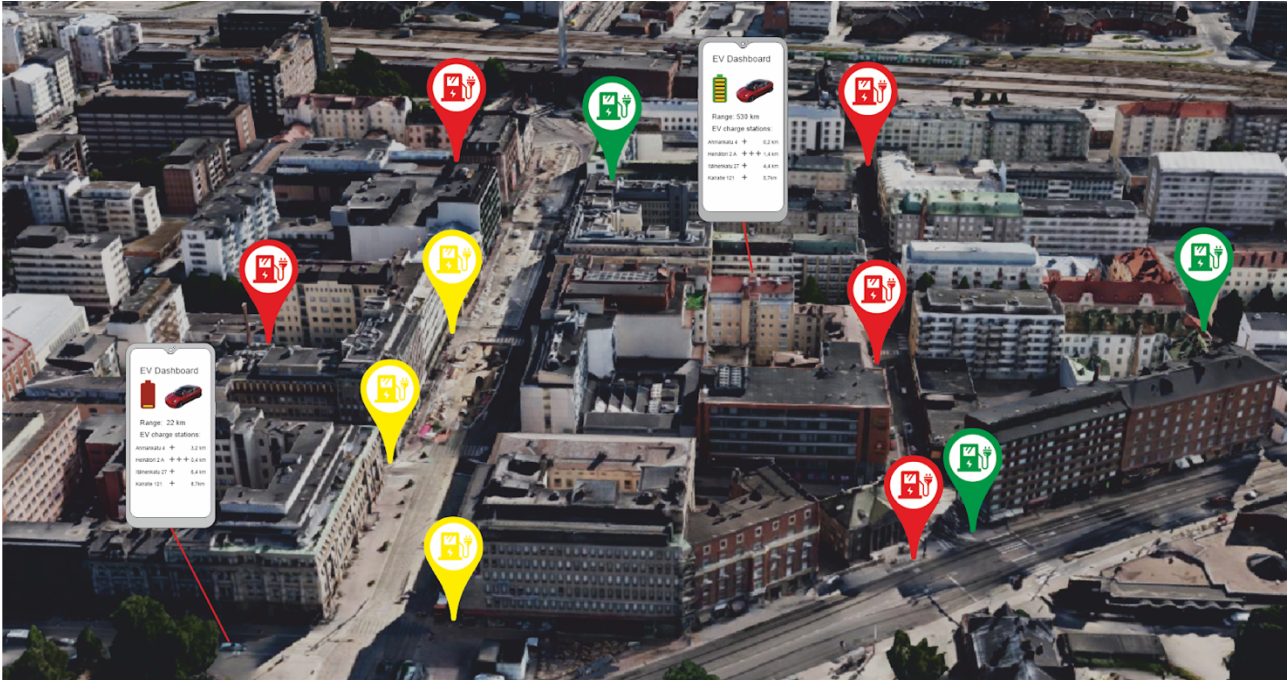
Sähköautojen latauksessa tulee voida ottaa huomioon myös sähköverkon rajoitukset ja mahdollisesti verkkoyhtiön uudet dynaamiset hinnoittelumallit kuormituspiikkien hetkellä, jotka mahdollistavat myös sähkön myynnin takaisin verkkoon jos autoa käytetään sähkövarastona.

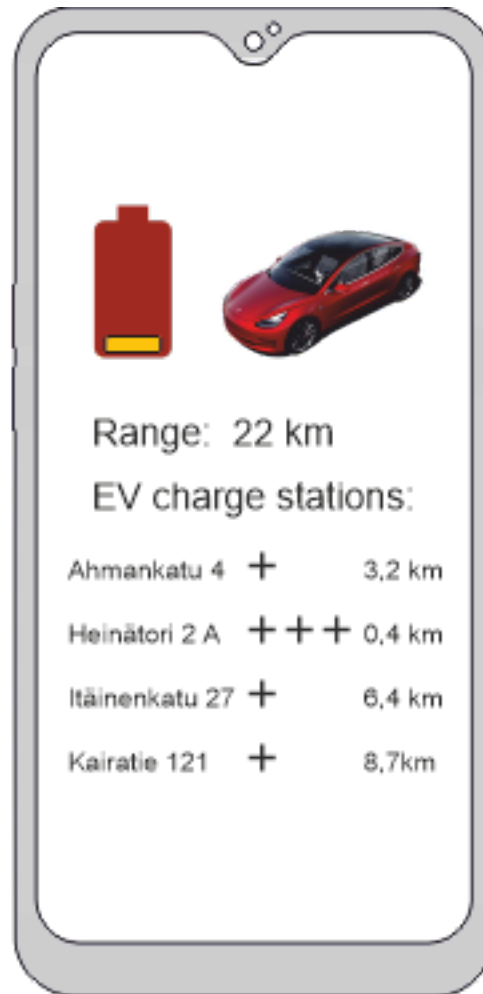
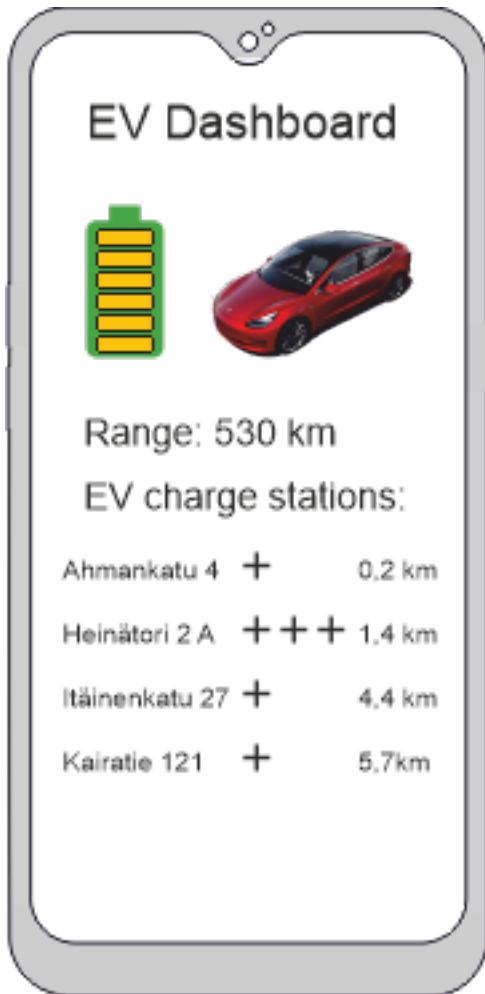
Sähköautojen latauksen ”airbn”-järjestelmä optimoi käyttöä eri parametrien mukaan hakien sekä järjestelmään että käyttäjän kannalta optimaalista ratkaisua. Koneoppiminen mahdollistaa käyttäjän kannalta optimaalisten latausratkaisujen hakemisen päivittäiseen käyttöön ja sähkön käytön kokonaisoptimoinnissa tekoälyn laajempi käyttö on järjestelmän ehdoton edellytys. Esimerkiksi Saksassa oli vuonna 2019 yksi julkinen latauspiste yhdeksää autoa kohden. Sähköautojen määrä kasvaa huimaa vauhtia. Vuonna 2018 sähköautojen yleistymisen kasvuprosentti Suomessa oli 63%.

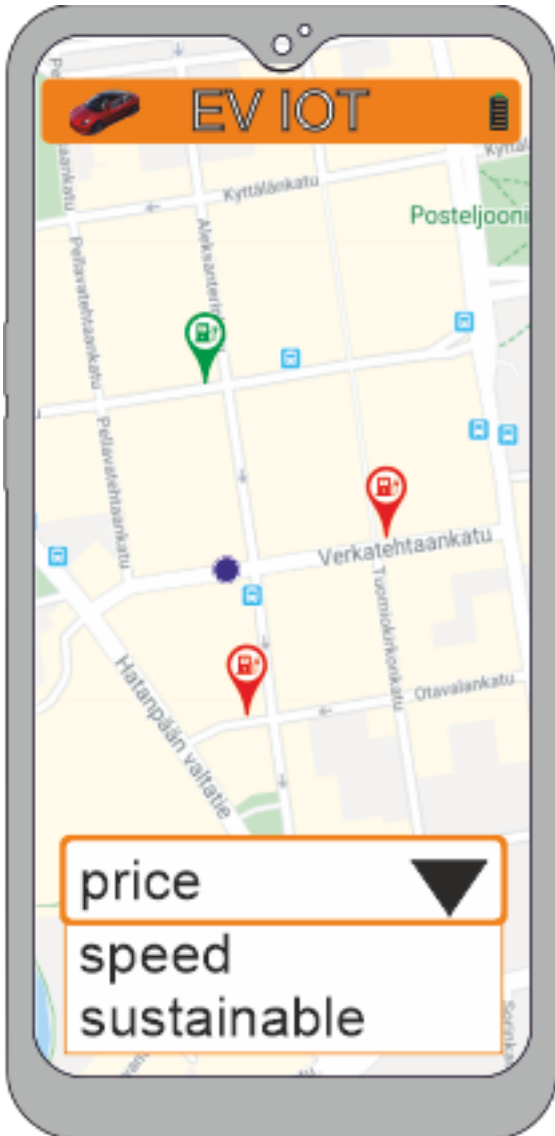
Järjestelmän tulisi voida vastata ainakin seuraaviin kysymyksiin:

- käyttäjän kannalta paras tapa ladata (koneoppiminen, käytös, 80% lataamisesta tapahtuu kotona tai työpaikalla)
- parhaan lataushetken ja paikan ennustaminen
- paljonko energiaa tarvitaan tulevaisuudessa

- verkon käytön optimointi, voiko käyttäjä myydä autosta energiaa verkkoon?
- Pientuotanto, sähkön myynnin optimointi, oma autolatausasema vai verkkoon myynti?







3.6 Koulumatkojen turvallisuus (mobiiliapp + google maps) yhdistettynä anturi/kuvatietoon

Suomessa on reilun 350 000 alakouluikäistä lasta. Pienten lasten vanhempia huolestuttavat eniten lähiympäristön autojen liian suuret nopeudet. Liikenneviraston teettämässä tutkimuksessa ongelmallisiksi kohteiksi todettiin valaisemattomat, suojatietömät paikallistiet. Kapealla tiellä ajoradan reunassa kävelevät tai pyöräilevät lapset kertoivat siirtyvänsä välillä ojan puolelle muun liikenteen takia. Ongelmallisia olivat myös autojen, bussien, jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden risteävät reitit.

Liikennevakuutuksesta korvataan vuosittain keskimäärin 350 koulumatkavahinkoa. Näissä vahingoissa on aina osallisena moottoriajoneuvo. Alle kaksi prosenttia kaikista loukkaantumisista on vakavia. Kuolemaan johtaneita koulumatkaonnettomuuksia on tapahtunut vuosina 2007–2016 keskimäärin kolme vuodessa. Koulumatkoilla tapahtuneista jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumisista sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden keskinäisiä törmäämisistä ei ole saatavilla kattavaa tilastotietoa.

Yhdistämällä tieto koululaisista tietoon liikenteestä, liikenteen hallinnasta, nopeusrajoituksista (muuttuvat rajoitukset jos mahdollista) sekä jakelu- ja hälytysajoneuvoista voitaisiin rakentaa IoT-ekosysteemi, joka mahdollistaisi sujuvan ja turvallisemman koulumatkan. Koululaiset jakaisivat tiedon omasta liikkumisestaan järjestelmään, joka sen perusteella voisi ohjata liikennettä (liikennevalot, muuttuvat rajoitukset) sekä lähettää tiedon ajoneuvojen omiin navigaatiosovelluksiin. Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden törmäyksiä voitaisiin ennaltaehkäistä konenäkösovelluksilla ja mobiiliapplikaation yhdistelmillä, jotka voisivat tarkkailla alikulkuja, muita näkymäesteitä ja suojaiteita ja varoittaa jalankulkijoita lujaa vauhtia lähestyvistä pyöräilijästä ja toisinpäin.

3.7 Katupölyn valvonta (irda-kamera tms) -> ”robotti-imurit” keskustassa

Suomessa katupölyssä on mukana ennen kaikkea mineraalihiukkasia tienpintojen kulumisesta ja hiekoitushiekasta, mutta myös tiesuolaa, metallihiukkasia ajoneuvojen jarrujen, kytkimen, moottorin ja renkaiden nastojen kulumisesta, kumihiukkasia renkaiden kulumisesta sekä hienoksi jauhuneita kasvinosia ja siitepölyä.

”Ulkoilman epäpuhtaudet aiheuttavat merkittäviä terveyshaittoja erityisesti lapsille, vanhuksille ja hengityselin- ja sydänsairaille. Arvioiden mukaan jopa 1 300 ihmistä vuodessa kuolee Suomessa ennenaikaisesti ilmassa olevien epäpuhtauksien vuoksi.”
(https://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-05-30_007.html?s=0)

Ulkoilman epäpuhtauksilla voi sanoa siis olevan iso merkitys. Noiden 1300 kuolleen lisäksi epäpuhtaudet vaikuttavat kymmenien ellei satojen tuhansien ihmisten elämänlaatua huonontaan. Erityisesti astmaatikot ja sydänsairaajat kärsivät tästä.

Katupöly koostuu pääosin karkeista hiukkasista, joiden halkaisija on yli 2,5 µm (0,0025 mm). Haitallisinta katupöly on kuitenkin silloin, kun se on tarpeeksi hienojakoista tunkeutuakseen alempiin hengitysteihin eli kun hiukkasten läpimitta on alle 10 µm.

Teknologiaa apuun? Voidaanko uudella mittaustekniikalla analysoida pienhiukkasia tai katupölyn määrää? Hiukkasten erittäin pieni koko tekee niiden havainnoinnin haasteelliseksi mutta ehkä myös välillisillä mittauksilla voidaan saavuttaa tuloksia? Kova tuuli nostattaa katupölyä ilmaan, jolloin voisi olla mahdollista kameratekniikalla havaita se.

Voisiko kiinteistöjen ilmastointia / sähkösuodattimen seuraaminen hiukkasten seuraamisessa? Hiukkasia torjutaan kiinteistöissä sähkösuodattimilla. Voisiko sähkösuodattimen monitorointi tuottaa tietoa ympäröivän alueen ilmanlaadusta?

Tämän pohjalta voidaan tiedottaa hyvin paikallisistakin ilmanlaadun muutoksista.

3.8 "Autopaikan/hallin/tallin" vuokraus, keskustasta asukas lähtee töihin-> antaa paikkansa vuokralle päiväksi

Vuonna 2016 Suomen jakamistalouden arvo konsulttitoimisto PwC:n raportin mukaan, joka tehtiin Työ- ja elinkeinoministeriölle, oli 100 miljoonaa euroa. Raportin mukaan arvo kymmenkertaistuu ja nousee 1,3 miljardiin euroon vuoteen 2020 mennessä.

(<https://www.agenda.fi/fi/Raportti/jakamistalous-pohjoismaissa/>)

Jakamistalous on kasvava ala. Kaikki tuntevat Uberin ja Airbnb:n, jotka ovat esimerkkejä tästä jakamisesta. Jakamistalouden liikeidea rakentuu tarjonnan ja kysynnän yhdistämiseen laajassa sosiaalisessa verkostossa, digitaalisten ratkaisujen, -laitteiden ja niin sanottujen alustojen avulla. Jakamistalouden alustojen avulla voidaan siis jakaa alikäytettyjä resursseja, tässä tapauksessa autopaikkaa, joka on ison ajan tyhjänä. Älykkäässä kaupungissa jakamistalous voisi toimia automaattisesti. Alustan avulla vuokrattavan kohteen omistaja määrittää miten haluaa auto- tai autohallipaikkaansa vuokrata. Älykäs anturiverkko ja auton oma järjestelmä voivat kertoa vahvistaa alustalle omistajan poistumisesta antaa paikan näkyä vapaana alustan varausjärjestelmässä. Parhaimmillaan kyseessä voi olla kuukausien sopimuksesta, jossa keskustaan töihin tuleva suuntaa "vakiopaikalleen" paikan omistajan suunnatessa kauemmas keskustasta töihin.

3.9 "Työkalupankki" työkalut jne paikannintageilla (vrt kaupunkipyörät)

Tämä idea on samaan tapaan edellisen kanssa osa jakamistaloutta. Monesti jollekin työkalulle on hetkellinen tarve, mutta työkalun hankkiminen ei ole järkevää, esimerkkinä vaikka tarve saada reikä betoniseinään. Tällöin helpointa olisi saada joku tekemään reikä seinään tai saada työkalu jostakin. Auton käyttöön on tullut erilaisia jakamistalouden malleja. Työkaluissa voisi olla toimia samanlainen eli työkaluja voisi olla korttelissa tai kaupunginosassa tai joku työkaluja omistava voisi saada pienen korvauksen työn suorittamisesta tai työkalun lainaamisesta. Lainattavat esineet olisivat varustettu, jollakin kevyellä paikannustekniikalla (Beacon tms), joka mahdollistaisi niiden tarkan paikantamisen ja joissakin tapauksissa ehkä jopa käytön estämisen asiattomissa käsissä.

3.10 (Uima)veden laadun seuranta "lautalla"

"Vesiriskien ja vesivarojen hallinnassa tekoälyn ja esineiden internetin hyödyntämisen lisääminen avaavat merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia ja tukevat näin kestävä kasvua. Talous- ja väestönkasvun sekä ilmastonmuutoksen seurauksena tulvariskit

kasvavat voimakkaasti. Riskeihin sopeutumiseen on tullut tarve kehittää uusia toimintamalleja ja kumppanuuksia.” - <https://www.syke.fi/hankkeet/alyvesi>

Vedenlaatu kertoo vesistön tilasta ja kunnostustarpeesta. Vedenlaadussa tapahtuvia muutoksia seuraamalla saadaan tärkeää tietoa veden tilan kehittymisestä. Suomalaisissa uimavesissä erityisesti sinilevä on ollut ongelmallinen. Osa sinilevistä tuottaa myrkkijä. Myrkkijen lisäksi sinilevä voi tuottaa muun muassa ihoa ärsyttäviä yhdisteitä. Sinileväiseen veteen tulee aina suhtautua oletuksella, että siitä voi aiheutua terveydellistä haittaa.

Veden laatua voidaan tarkkailla eri tekniikoilla eli veden kemiallisia ominaisuuksia voidaan tarkkailla antureilla ja tarkoitukseen on saatavissa varsin edullisia mahdollisuuksia. Harrastajat ovat rakentaneet mm. Raspberry Pi-pohjaisia vedenlaadunmittareita, jotka mittaavat mm. veden PH:ta ja sähkönjohtokykyä. Sinilevää voidaan havainnoida mm. konenäön avulla ([https://www.syke.fi/FI/Ajankohtaista/AlyVesihanke on mukana 5G konenakopalve\(51457\)](https://www.syke.fi/FI/Ajankohtaista/AlyVesihanke%20on%20mukana%205G%20konenakopalve(51457)))

Havaintoja voidaan kerätä myös käyttäjiltä eli tavallisilta kansalaisilta, jotka voisivat lähettää omat havaintonsa palveluun aistinvaraisista havainnoista.

3.11 Digitaaliset ilmoitustaulut (kuka tahansa voi postata ilmoitukset)

Digitaaliset ilmoitustaulut voivat korvata perinteiset ja harvinaisemmaksi käyvät ilmoitustaulut. Niissä täytyy olla virransyöttö ja internet-yhteys, joten ne voivat välittää tietoa laajasti ja tarvittaessa kaksisuuntaisesti keräten tietoa ympäristöstään kuten ohikulkevasta liikenteestä, säästä, jne.

IoT-laitteina ne voivat aistia ympäristöään ja mukauttaa sisältöä sen mukaan ovatko ihmiset lähistöllä vai kauempana. Ohikulkevalle liikenteelle ne voivat näyttää kaupallisia mainoksia mutta lähempänä olevalle yksittäiselle ihmiselle, se voi näyttää tavallisten ihmisten tekemiä ilmoituksia, kuten kadonneet eläimet ja tavarat tai myynti-ilmoitukset. Taustajärjestelmän älykkyydestä ja tarpeesta riippuen ilmoitus voi olla paikallinen tai näkyvä vaikka kaupungin kaikissa ilmoitustauluissa. Ilmoitustaululla voi olla myös muita funktioita kun pelkkä ilmoitustaulu tai näyttö.

3.12 Roska- ja biojäteastioiden anturointi-> älykäs logistiikka

Markkinoilta löytyy erilaisia ratkaisuja roska- ja biojäteastioiden anturointiin. Enovo Oy on esimerkiksi toteuttanut ensimmäisen version roska-astian täyttöastetta seuraavasta IoT-laitteesta jo 2010. Enovolta löytyy myös esimerkki, joka kertoo tällaisen palvelun tehosta. Nottinghamissa, Englannissa reilun 700 000 asukkaan kaupungissa päivittäiset keräysmäärät tippuivat 660 ajosta 68 ajoon, koska palvelu ei pelkästään mittaa jäteastioiden täyttöastetta vaan ennustaa astian täyttymistä ja optimoi jäteauton reitin tehokkaimmaksi mahdolliseksi. Hankkeessa Gofore ja Labkotec toteuttivat Pirkanmaan

Jätehuolto Oy:lle lietekaivojen tyhjennykseen anturoinnin ja järjestelmän tyhjennyksen ennakointiin.

3.13 Big data ihmisten liikkumisesta – puhelin?

Voidaanko ihmisen liikkumisesta synnyttää big dataa ja miten tietoa voitaisiin käyttää hyväksi? Koronaviruksen myötä yhdeksi käyttökohteeksi on noussut koronaviruksen tartuntaketjujen jäljittäminen. Aasiassa matkapuhelinsovelluksia käytetään tartuntaketjun jäljittämiseen. Sovelluksen idea perustuu siihen että tiedetään mitä muita käyttäjiä sovelluksen lähellä on ollut ja kun yhdellä käyttäjällä todetaan tartunta voidaan varoittaa muita käyttäjiä mahdollisesta altistuksesta jotta nämä tietävät mennä testattavaksi tartunnan varalta. Palvelu voidaan tuottaa anonyymisti.

Samalla tavalla voitaisiin kerätä myös muuta tietoa, jota voitaisiin käyttää eteenpäin palveluiden kehittämiseen. Esimerkkinä vaikka robottibussit, joita voitaisiin lähettää enemmän liikenteeseen jos bussipysäkeille näyttää suuntaavan paljon käyttäjiä. Tietoa voitaisiin käyttää myös muun suunnittelun pohjaksi kun voidaan mallintaa tarkemmin ihmisten liikkumista sään, vuodenajan tai vaikkapa kellonajan suhteen. Tätä tietoa voidaan sitten käyttää uusien joukkoliikennetarkaisujen, palveluiden tai tilojen käytön suunnitteluun. Pohjana tällaiselle voisi olla jonkinlainen ”kaupunkikorttisovellus”, joka voisi lähettää anonymisoitua dataa liikkumisesta palvelimelle.

4. OSALLISTUNEET YRITYKSET

Tämän dokumentin edellisessä kappaleessa kuvatut uudet mahdollisuudet ovat syntyneet eri keskusteluissa ja yhteyksissä hankkeen toimialueeseen liittyville yrityksille tehtyjen kyselyiden ja hankkeen toimenpiteisiin osallistuneiden yritysten kanssa. Alla on lueteltu selvityksen kannalta keskeisimmät yritykset joista osa on ollut hankkeen nopeissa kokeiluissakin mukana.

Porvoon Energia Oy
Gofore Oyj
Infracap Oy
Granlund Oy
Pamon Oy
Jas Partners Oy
Playsign Oy
Keliber Oy
Suomen hoivatilat Oyj
Ledfoil Oy
Kone Oyj
AQVA.IO Oy
AFRY Finland Oy
Nahkatehdas Åström (kiinteistöyhtiö)
Normivalaistus

RPJM Oy
Konetiimi J. Pelkonen
Effectio Oy

5. T4.8 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET UUSIIN LIIKETOIMINTAMALLEIHIN LIITTYEN

Kappaleessa 3 kuvattujen case-esimerkkien osalta tarkat toimenpide-ehdotukset liittyvät vahvasti yritysten liiketoimintasalaisuuksiin. Tässä kappaleessa keskitytään hankkeen tuloksena syntyvän tiedon kaupallistamiseksi ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien edistämiseksi kaupunkien ja hankkeeseen osallistuneiden korkeakoulujen näkökulmasta.

5.1 Tiedon kaupallistaminen ja liiketoimintamahdollisuudet kaupunkien näkökulmasta

Molemmilla hankkeeseen osallistuneilla kaupungeilla (Tampere, Oulu) on erilaisia motivaatioita IoT:n hyödyntämiseen. Hankkeen lähtökohtina kaupungeilla on ollut muun muassa miten IoT-laitteista ja -antureista tuleva data saadaan yhtenäiseksi eli alustojen ja laitteiden toimijariippumattomuus. IoT-pilotointiympäristön nähdään uudistavan kaupunkikehittämisen palveluja siten, että se mahdollistaa yritysten pääsevän hyödyntämään dataa ja rakentamaan palveluita sen pohjalta. Dataa voidaan hyödyntää kaupunkien sisäisiin resurssien optimointiin sekä palveluiden kehittämiseen. Eräitä kaupunkien strategisia tavoitteita joustavan datan keräämisen ja hyödyntämisen taustalla ovat mm.: vähähiilisyys, vaikuttavammat oikea-aikaiset palvelut, parantunut (asukkaiden) turvallisuuden tunne, sujuvampi ja ympäristöystävällisempi liikenne ja tietoon perustuvan johtamisen lisääminen.

5.1.1 Datan omistajuus

Lähtökohtaisesti liiketoimintaa tai ylipäättänsä rahallista hyötyä tavoitellessaan kaupunkien tulee huolehtia datan omistajuudesta. Koska data on kaupallistamisen ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien raaka-aine, *on sen omistajuuden osoittaminen ensisijainen toimenpide*. Hankittavista uusista mittalaitteista, antureista ja IT-järjestelmistä syntyy dataa, jolle on määriteltävä omistaja. Kuka omistaa raakadatan, onko muokatun ja analysoidun datan omistaja sama, päättääkö järjestelmätoimittaja järjestelmän integroinnista? Raakadatan omistaa datan tuottaja ts. se kenen omistuksessa alueet, kiinteistöt, järjestelmät jne. joista data kerätään ovat. Datan omistajuuden osoittaminen edellyttää siis kokonaisvaltaista harkintaa jo järjestelmien ym. hankintaa suunnitellessa ja tämä tulee sopimuksin vahventaa.

5.1.2 Avoin alusta luo liiketoimintahyödyn

Avoimien järjestelmäratkaisujen avulla voidaan ketterästi toteuttaa kaupunkikohtaisia IoT-palveluita joissa on liiketoimintapotentiaalia. Avoimissa järjestelmäratkaisuissa raaka-aine, data, tuodaan kaupungin määrittelemään tietovarantoon eikä se ole ainoastaan esimerkiksi järjestelmätoimittajan tietovarannossa, jonka käyttämisestä ei ole eksplisiittisesti ja juridisesti sovittu. Kaupungit voivat muun muassa aidosti kilpailuttaa tietojärjestelmähankinnat lukkiutumatta yksittäiseen toimittajaan josta syntyy kaupungin näkökulmasta liiketoimintahyötyä. Lisäksi kaupunkien on helpompi monetisoida datan myynti koska datan saatavuuden takaaminen omasta tietovarannosta on luonnollisesti paljon helpompaa kuin järjestelmätoimittajan tietovarannosta.

5.1.3 Ihmiset kehittämisen keskiöön.

Ihmiset käyttävät palveluita ja tietävät millaisia tarpeita heillä on. Yhteiskehittäminen on tuotteen tai palvelun kehittämistä yhdessä sen mahdollisten tulevien käyttäjien eli potentiaalisten asiakkaiden kanssa. Kaupunkien tulisi liiketoimintahyötyä tavoitellessaan hyödyntää yhteiskehittämistä koska silloin ns. ”maksavan asiakkaan” ääni kuuluu ja olipa tavoitellun liiketoimintahyödyn kohteena organisaation sisäiset toimenpiteet (tehostaminen, kohdentaminen jne.) tai datan myynnin kautta saavutettavat hyödyt potentiaali kaupunkilaisten osallistamisen kautta on lähtökohtaisesti aina suurempi.

5.1.4 Jaa ja käytä avointa dataa.

Avoin data mahdollistaa uudet palvelut ja uusia mahdollisuuksia innovointiin ja liiketoiminnan kehittämiseen. Avointa dataa käyttämällä voidaan luoda kokonaan uudentyypisiä palveluita yhdistämällä eri lähteistä saatua dataa. Hyödyntäminen on toistaiseksi molemmissa kaupungeissa pienimuotoista. Täysin avoimen jakamisen kautta saavutetaan hyötyä mutta siihen liittyy ilmeisenä haasteena se, että puhtaan ”raakadatan” kysyntä on vähäistä.

5.1.5 Jalosta ja myy?

Eri järjestelmistä ja sovelluksista kerätyllä datalla on arvoa, kun siitä saadaan jalostettua tietoa joka auttaa tehostamaan kaupungin toimintaa ja tuottamaan kaupunkilaisille parempia palveluja. Datan maksuton tarjonta (ns. Laissez-faire) ei takaa vielä liiketoimintahyötyä. Toimenpide-ehdotuksena on siis se, että kaupungit miettivät datan jalostamista paremmin hyödynnettävään muotoon ja puhtaasti avoimen datan tarjonnan lisäksi monetisoisivat jalostetun tiedon. Liiketoimintamallina esim. kaupungin omistama datayhtiö. Esimerkkinä suositus tutustua Turku City Data Oy:n toimintaan.

<http://ah.turku.fi/kh/2019/0204004x/Images/1670442.pdf>

5.2 Tiedon kaupallistaminen ja liiketoimintamahdollisuudet korkeakoulujen näkökulmasta (hankkeen tulosten kaupallistaminen)

CityIoT -hankkeessa Oulun ja Tampereen yliopistot toimivat alustakehittäjän roolissa. Toteutuksessa käytettiin avoimeen lähdekoodiin pohjautuvaa FIWARE -alustaa. Korkeakoulut eivät olleet roolissaan datan tuottajia, mutta yhdessä yritysten ja kaupunkien kanssa loivat mahdollisuuksia potentiaalisten liiketoimintaideoiden koestamiselle. Hankkeessa tuotettiin erillinen selvitys spin-off -liiketoimintamahdollisuuksien synnystä (T4.5). Selvityksen keskeinen lopputulema oli se, että laaja-alaisesti yhteiskunta sekä selvityksen kohteena olleet korkeakoulut kannustavat kehityshankkeiden tulosten kaupallistamista.

Toimenpide-ehdotuksena korkeakouluille on aktiivisesti etsiä yhteisöistä halukkaita henkilöitä jotka voisivat perustaa liiketoimintaa harjoittavan yrityksen ja kaupallistaa avoimen integraatioalustan ja myydä tätä palvelua kaupungeille. Vaikka hankkeessa korkeakoulut eivät olleet ns. datan tuottajana, on huomiotavaa, että korkeakouluissa syntyy eritasoista dataa (kinteistö, muu infra, oppimisen data) jolla on myös kaupallista potentiaalia ja suuri osa kappaleessa 5.1 mainituista kaupunkeja motivoivista asioista ovat yhtä relevantteja koulutusmaailmassakin.

Potentiaali ei rajoitu pelkästään kotimaan markkinaan vaan mahdollisuuksia löytyy kansainvälisessä mittakaavassa.