



Liikenne- ja
viestintäministeriö

Älykäs kaupunki - Smart City

Katsaus fiksiin palveluihin ja
mahdollisuuksiin

Liikenne- ja viestintäministeriön

visio

Hyvinvointia ja kilpailukykyä hyvillä yhteyksillä

toiminta-ajatus

Liikenne- ja viestintäministeriö edistää väestön hyvinvointia ja elinkeinoelämän kilpailukykyä. Huolehdimme toimivista, turvallisista ja edullisista yhteyksistä.

arvot

Rohkeus

Oikeudenmukaisuus

Yhteistyö



Julkaisun nimi

Älykäs kaupunki – Smart City
Katsaus fiksuihin palveluihin ja mahdollisuuksiin

Tekijät

Veera Mustonen, Forum Virium Helsinki
Johannes Koponen, Private Mind oy
Kaisa Spilling, Forum Virium Helsinki

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä

Julkaisusarjan nimi ja numero

Liikenne- ja viestintäministeriön
julkaisu 12/2014

ISSN (verkkojulkaisu) 1795-4045
ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-243-397-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-397-8>
HARE-numero

Asiasanat

Älykäs kaupunki, fiksu kaupunki, Smart City, resurssiviisaus, avoin data, digitalisaatio, kaupunkisuunnittelu

Yhteyshenkilö

Sami Majaniemi, p. 050 528 0083

Muut tiedot

Tiivistelmä

Selvityksessä luodaan katsaus Smart City-kenttään erityisesti Suomessa. Smart City-käsite ymmärretään väljästi kuvaamaan kaupunkien innovatiivista kehitystä informaatio- ja kommunikaatioteknologiaa hyväksikäyttäen. Smart Citeissä pyritään ekotehokkuuteen ja elämänlaadun parantamiseen. Katsauksen runkona käytetään älykkäiden kaupunkien hankkeiden luokittelussa vahvaksi käytännöksi muodostunutta jakoa kuuteen fiksuusalueeseen: fiksu hallinto (Smart Governance), fikset kaupunkilaiset (Smart People), fiksu eläminen (Smart Living), fiksu liikkuvuus (Smart Mobility), fiksu talous (Smart Economy) ja fiksu ympäristö (Smart Environment).

Smart City markkina on valtava: Pelkästään älykkäiden sähköverkkojen markkinakoko arvioidaan globaalisti 750 miljardiin dollariin seuraavan 30 vuoden aikana.

Selvityksessä kartoitetaan suomalaisten fiksurien kaupunkipalveluiden tämän hetken kehitystrendejä. Vertailukohteena kuvataan ulkomaalaisia kiinnostavia ilmiöitä ja hyviä käytäntöjä. Viisi kiinnostavaa Smart City –hanketta Amsterdamissa, Tukholmassa, Kööpenhaminassa, Helsingissä ja Oulussa esitellään.

Suomessa erityisesti Helsinki, mutta myös Oulu ja Tampere ovat hyvin sijoittuneita kansainvälisissä Smart City-vertailuissa. Suomessa on paljon kokeiluja muuhun maailmaan verrattuna fiksesta hallinnosta kuten päätöksenteko prosessien datan avaamisesta kaikille. Muita Suomen etuja ovat yksityisen ja julkisen sektorin välinen yhteistyö ja sangen toimiva innovaatiojärjestelmä. Tämä mahdollistaa ketterän kaupunkikeksintöjen kokeilun vaikkapa vanhoissa lähiöissä ja retrofitting operaatioissa. Suomalaisessa fiksurien kaupunkien kehityksessä vallitsee hyvä tasapaino top-down ja bottom-up lähestymistapojen välillä.



Publikationsdatum
13.5.2014

Publikation
Smart City
Översikt av smarta tjänster och möjligheter

Författare
Veera Mustonen, Forum Virium Helsinki
Johannes Koponen, Private Mind oy
Kaisa Spilling, Forum Virium Helsinki

Tillsatt av och datum

Publikationsseriens namn och nummer

Kommunikationsministeriets
publikationer 12/2014

ISSN (webbpublikation) 1795-4045
ISBN (webbpublikation) 978-952-243-397-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-397-8>
HARE-nummer

Ämnesord

Intelligent stad, Smart city, resursvishet, öppen data, digitalisering, stadsplanering

Kontaktperson

Sami Majaniemi, tel. 050 528 0083

Rapportens språk

Finska

Övriga uppgifter

Sammandrag

Rapporten ger en översikt över Smart City-området särskilt i Finland. Smart City -konceptet kan bli förstått för att beskriva den urbana utvecklingen med bruk av innovativ informations- och kommunikationsteknik. I de intelligenta städerna syftar man till miljöeffektivitet och livskvalitet.

Som struktur på den här översikten används en klassificering av Smart City projekter till sex olika områden: intelligent administration (Smart Governance), intelligenta stadsborna (Smart People), intelligent levande (Smart Living), intelligent mobilitet (Smart Mobility), intelligent ekonomi (Smart Economy) och intelligent miljö (Smart Environment).

Smart City marknaden är enorm: bara det intelligenta elnätets storlek värderas globalt till \$ 750 miljarder under de närmaste 30 åren.

I rapporten identifieras de aktuella utvecklingstrender i finländska intelligenta stadernas tjänster. Som jämförelse beskrivs utländska intressanta fenomen och bästa praxis. Fem intressanta Smart City -projekter i Amsterdam, Stockholm, Köpenhamn, Helsingfors och Uleåborg presenteras.

I Finland, Helsingfors i synnerhet, men också Uleåborg och Tammerfors är väl etablerade på den internationella Smart City -jämförelsen. I Finland finns det en hel del experimenten jämfört med övriga världen med klyftiga byråkratin som t.ex öppet data i beslutsprocesser. Andra fördelar är den finländska offentliga och privata sektorns samarbete och ett mycket effektivt system för innovation. Detta gör det möjligt för experimentera nya, lättfotade uppfinningar i de gamla stadsdelarna och ombyggnadsverksamheten. Det finns en bra balans mellan top-down och bottom-up -metoder i Finlands intelligenta stadsutveckling.

Date
13 May 2014

Title of publication
Smart City – Overview of smart services and possibilities

Author(s)
Veera Mustonen, Forum Virium Helsinki
Johannes Koponen, Private Mind oy
Kaisa Spilling, Forum Virium Helsinki

Commissioned by, date

Publication series and number

Publications of the Ministry of
Transport and Communications
12/2014

ISSN (online) 1795-4045
ISBN (online) 978-952-243-397-8
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-397-8>
Reference number

Keywords

Smart city, resource wiseness, open data, digitalization, urban planning,

Contact person

Sami Majaniemi, tel. +358 50 528 0083

Language of the report

Finnish

Other information

Abstract

The report provides an overview of the Smart City field, especially in Finland. The concept of Smart City is loosely defined to cover innovative urban development utilizing information and communication technology. In general, Smart Cities aim at increasing both eco-efficiency and the quality of life.

A framework of six key components of Smart Cities is used in the report: Smart Governance, Smart People, Smart Living, Smart Mobility, Smart Economy and Smart Environment. Originally created by Prof. Boyd Cohen, the framework has become a common tool in benchmarking Smart Cities.

The evolving Smart City market is huge: the size of the smart grids market alone is an estimated 750 billion U.S. dollars globally over the next 30 years.

The report identifies the current Finnish Smart City services and development projects. In addition to that, interesting examples and trends from abroad are presented. Five compelling Smart City projects in Amsterdam, Stockholm, Copenhagen, Helsinki and Oulu are introduced.

In Finland, Helsinki in particular, but also in Oulu and Tampere, are well established on the international Smart City comparisons. Finland is excelling especially in its smart government and open data initiatives.

Other advantages are the Finnish public and private sector co-operation and the effective innovation management system. This allows to transfer Smart city experiments into established neighborhoods and to retrofit operations. There is a good balance between top-down and bottom-up approaches in the Finnish Smart City development.

Sisällysluettelo

Johdanto	2
1.1 Selvityksen sisältö	4
2. Erilaisia Smart City -lähestymistapoja	5
2.1 Valtava markkina	5
2.2 Ylhäältä alas vai alhaalta ylös rakennettu Smart City	5
2.3 Liiketoimintaa	6
2.4 Fiksuja palveluratkaisuja	7
2.5 Uutta ja vanhaa Smart City –kaupunkia	7
2.6 Retrofitting	8
3. Smart Cityn mahdollistajat	9
3.1 Resurssiviisuus	9
3.2 Monipuoliset mittarit	9
3.3 Asioiden Internet	10
3.4 Big Data	10
3.5 Automaatio	11
3.6 Avoin data	11
4. Fiksut palvelut	13
4.1 Fiksu liikkuvuus	13
4.1 Fiksu ympäristö	15
4.1.1 Energia	15
4.1.2 Hajautettu energiantuotanto ja älykkäät sähköverkot	16
4.1.3 Asuminen ja rakentaminen	18
4.1.4 Fiksut talot	18
4.2 Fiksut kaupunkilaiset	20
4.2.1 Smart City – vai Smart Citizen?	20
4.2.2 Osallisuus	20
4.2.3 Rajapintojen avaamisella osallisuutta	21
4.3 Fiksu eläminen	22
4.3.1 Fiksut palvelut ikäihmisille	23
4.4 Fiksu hallinto	24
4.5 Fiksu talous	25
4.6 Suomen Smart City kärkihankkeita ja julkisia toimijoita	26
5. Kiinnostavia hankkeita – Smart City case esimerkkejä Suomesta ja Pohjois-Euroopasta	28
5.1 Smart Citeistä kauneimmat	28
5.2 Viisi Smart City -kehityshanketta	29
5.3 Kööpenhamina – vihreä pyöräilykaupunki	29
5.3.1 Nordhavn – “The future of sustainable living”	30
5.3.2 Matalaenergiarakentamista ja energiatehokkuutta	30
5.4 Stockholm: Royal Seaport	31
5.4.1 Royal Seaport – kestävän kehityksen kaupunginosa	31
5.4.2 Ympäristökriteereitä kestävässä aluerakentamisessa	31
5.4.3 Space Time – yhteisöllinen matkasuunnittelutyökalu	32
5.5 Amsterdam Smart City	32
5.5.1 Amsterdam Smart City –alusta	32
5.6 Oulu: Hiukkavaara – pohjoinen talvikaupunki	33
5.6.1 Osallistaminen	34
5.7 Helsinki: Fiksu Kalasatama	34
5.7.1 Julkisen tiedon avaamisella uusiin palveluinnovaatioihin	35
5.7.2 Fiksu arki ja fiksut asukkaat	35
6. Yhteenvedo ja näkökulmia Suomen Smart City markkinoiden kehittymiseen	35
7. Liite	37

Johdanto

“Smart City” -käsite on levinnyt laajalle kaupunkisuunnittelusta taloudelliseen ja teknologiseen ja jopa onnellisuutta koskevaan keskusteluun. Käsitteenä Smart City – Älykäs kaupunki on edelleen väljä ja monimerkityksinen. Sitä voidaankin pitää jonkinlaisena sateenvarjokäsitteenä, jonka alla voidaan kehittää kaupunkien infrastruktuuria ja palveluita innovatiivisesti. Yhteistä kaikille Smart City -kehityshankkeille on, että ne pyrkivät parantamaan ihmisten elämänlaatua ja samalla vähentämään ympäristön kuormitusta. Yleensä keinona ovat informaatio- ja viestintäteknologian (ICT) uudet mahdollisuudet.¹

Smart City -hankkeet ja määritelmät painottuvat karkeasti kolmella eri tavalla. Erityisesti teknologiayritysten visioissa korostuu futuristinen teknologia; perinteisissä kaupunkien Smart City -hankkeissa on nostettu ekotehokkuus keskiöön ja aivan viime aikaisessa kehityksessä on alettu painottaa Smart Citejä mahdollistajina arjen toimivuuteen, hyvinvointiin ja onnellisuuteen². Älykkäissä kaupungeissa korostetaan myös tekemisen tapaa: suunnitteluun ja rakentamiseen halutaan mukaan monenlaisia toimijoita kuten julkinen ja kolmas sektori, erikokoisia yrityksiä, tutkimuslaitoksia, rahoittajia ja kaupunkilaisia.

Noste älykkäille kaupungeille kumpuaa kahdesta suunnasta. Toisaalta kaupungit kohtaavat uuden mittakaavan ongelmia kuten ilmastonmuutoksen vaikutukset ja kasvavat ruuhkat. Toisaalta teknologissosiaalinen kehitys tuottaa uudenlaisia mahdollisuuksia joita hyödyntämällä kaupungit voivat ratkoa ongelmia. Smart City syntyy, kun uusia keinoja ja käytäntöjä hyödynnetään ongelmien hillitsemiseksi ja elämänlaadun parantamiseksi. Kaupunkien kannalta Smart Cityjen lupaus on säästää aikaa, rahaa ja resursseja. Nähtäväksi jää kykenevätkö fikset kaupungit talouskasvuun lisäämättä resurssien käyttöä ja ympäristön kuormitusta.

Kaupungeissa asuu jo puolet maailman ihmisistä, vuonna 2050 arviolta jo 70 %³. Vaikka käsittämättömän nopea kaupungistuminen tapahtuu lähinnä Aasiassa ja Afrikassa, eivät Suomenkaan kasvukeskukset vältty muutokselta. Pääkaupunkiseudulle muuttaa satatuhatta ihmistä lisää seuraavan kymmenen vuoden aikana, ja varsinkin koulutettu väestö keskittyy pääkaupunkiseudulle, Tampereelle ja Ouluun⁴.

¹Esim. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf, <http://ideas.repec.org/p/dgr/vuarem/2009-48.html>

<http://research.gigaom.com/report/smart-cities-opportunities-for-startups/>

<http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>

<http://opencities.net/>

http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-20898-0_31

<http://www.urenio.org/2012/04/23/smart-cities-fireball-white-paper/>

<https://wwwf.imperial.ac.uk/blog/digecon/tag/smart-cities/>

<http://futureeverything.org/2013/02/the-smart-city-is-dead-long-live-the-smart-citizen/>

² Esimerkiksi Dubain uuden Smart City-ohjelman tavoite on lisätä ihmisten onnellisuutta:

<http://www.thenational.ae/uae/technology/free-wi-fi-and-parking-app-among-plans-to-transform-dubai-into-a-smart-city>

³1900-luvun alussa kaupunkiväestön osuus oli Suomessa vain 5 %. (Heikki Loikkanen, Seppo Laakso, and Ilkka Susiluoto, “Metropolialueen Talous. Näkökulmia Kaupunkitalouden Ajankohtaisiin Aiheisiin.

Paul Webster, “How the Rise of the Megacity Is Changing the Way We Live,” *The Guardian*, January 21, 2012, sec. Society, <http://www.guardian.co.uk/society/2012/jan/21/rise-megacity-live>; ks. myös “Chinese Urbanization, By the Numbers,” *The Atlantic Cities* 2013,

<http://m.theatlanticcities.com/jobs-and-economy/2012/08/chinese-urbanization-numbers/2969/>

⁴Irja Kytö, “Tilastokeskus - Väestöennuste - Väestö iän ja sukupuolen mukaan 2030, ennuste,”

accessed April 1, 2013, http://www.stat.fi/til/vaenn/2004/vaenn_2004_09-20_kuv_004.html.

Nopeasti kasvavat kaupungit tuottavat seurannaisongelmia. Kaupunkisuunnittelussa ja infrastruktuurissa on otettava lisääntyneet ihmismassat huomioon. Myös sosiaalinen eriarvoisuus, rikollisuus ja osattomuuden kokemukset voivat ainakin väliaikaisesti lisääntyä. Näihin kaikkiin haasteisiin älykkäät kaupungit etsivät ratkaisuja.

Älykkäiden kaupunkien määrittelyssä ja luokittelussa yhdeksi standardiksi on tullut jako kuuteen fiksuusalueeseen⁵: fiksu hallinto (Smart Governance), fikset kaupunkilaiset (Smart People), fiksu eläminen (Smart Living), fiksu liikkuvuus (Smart Mobility), fiksu talous (Smart Economy) ja fiksu ympäristö (Smart Environment). Älykäs kaupunki pyrkii fiksuuteen ICT teknologiaa ja data hyväksikäyttäen ainakin yhdellä näistä alueesta. Niin Euroopassa kuin muuallakin maailmassa suurin osa Smart City hankkeista liittyy ympäristöön ja liikenteeseen. Euroopan Unionissa tärkeä taustavaikutin Smart City -hankkeille on ollut tavoite vähentää kasvihuonepäästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 % vuoden 1990 tasosta⁶. Samalla on tavoitteena ollut lisätä uusiutuvan energian käyttöä sekä parantaa energiatehokkuutta.

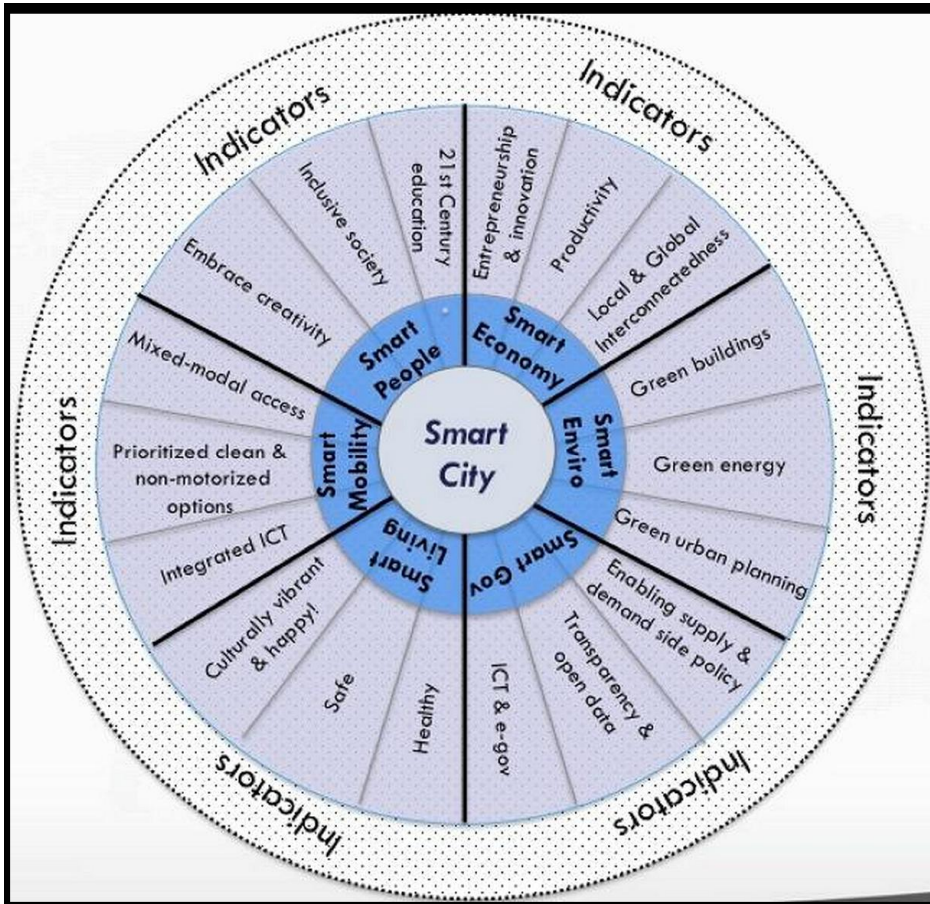
Seuraavalla sivulla esitetty älykäs kaupunki -pyörä⁷ kuvaa mitä kuhunkin fiksuusalueeseen kuuluu. Näille on ympäristö- ja ilmastostrategi Boyd Cohenin mukaan luotu satoja eri indikaattoreita, joilla ainakin periaatteessa voidaan mitata fiksuuden toteutumista valitulla alueella, esimerkiksi ruuhkien vähenemistä tai koettua hyvinvointia. Tässä raportissa kuvaamme eri fiksuusalueiden ratkaisuja ja kehitystrendejä älykkäissä kaupungeissa.

Andersson, Åke, and David Emmanuel Andersson. "Minne Luovat Kaupungit?" Raportissa *Metropolialueen Talous. Näkökulmia Kaupunkitalouden Ajankohtaisiin Aiheisiin*

⁵ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

⁶ http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

⁷ <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>



Boyd Cohen: The smart City Wheel

Smart City -konseptia on lähes mahdotonta tarkastella tutkimalla vain yhtä kaupunkia, yhtä valtiota tai erillisiä älykkäitä palveluita. Ensinnäkin kaupungit ovat entistä tiukemmin verkottuneita toisiinsa taloudellisesti, teknisesti ja sosiaalisesti. Yhdessä kaupungissa syntyvät käytännöt leviävät teknologiaa välittävien globaalien yritysten tai Internetin kautta pian myös muihin kaupunkeihin. Toiseksi, ympäristökysymysten näkökulmasta on tärkeää, että kaupungit oppivat nopeasti toisiltaan ja pystyvät luomaan yhteisiä standardeja ja rajapintoja fiksulle ratkaisuille. Kolmanneksi ratkaisut älykaupungeissa ovat systeemisiä. Tämän vuoksi ympäri maapalloa kokonaisia kaupunginosia rakennetaan älykaupunki-laboratorioiksi, jotta voitaisiin simuloida erilaisten ratkaisujen systeemisiä vaikutuksia. Esimerkiksi Tukholman Royal Seaport on ottanut yhdeksi tavoitteeksi olla "käveltävä kaupunginosa". Yksikään yksittäinen palvelu ei tee asuinalueesta käveltävää, mutta riittävä määrä kävelyä edistäviä keinoja yhdellä alueella voi saada aikaan "käveltävän systeemin". Tällaisia keinoja Royal Seaportissa ovat muun muassa joukkoliikennepysäkkien ja työpaikkojen sijoittelu alueelle, miellyttävät kävelytiet ja yhteisöllinen digitaalinen matkasuunnittelutyökalu.

1.1 Selvityksen sisältö

Tämän selvityksen tavoitteena on luoda katsaus Smart City -kenttään, erityisesti Suomessa. Tarkastelemme aluksi erilaisia Smart City -lähestymistapoja ja mahdollisuuksia. Painopiste on luvussa neljä, jossa kartoitetaan suomalaisten fiksujen kaupunkipalveluiden tämän hetken kehitystrendejä. Ilmiön ja markkinakehityksen ymmärtämiseksi olemme raportissa tarkastelleet myös ulkomaalaisia kiinnostavia ilmiöitä

ja hyviä käytäntöjä. Luvussa viisi kuvaamme viisi kiinnostavaa Smart City -hanketta Suomessa ja Pohjois-Euroopassa.

Selvityksen on laatinut Forum Virium Helsinki Liikenne- ja Viestintäministeriön tilauksesta. Selvitystä varten on haastateltu suomalaisia Smart City -asiantuntijoita suurista yrityksistä (IBM, Siemens, YIT) sekä VTT:Itä ja TEKES:Itä. Helsingin Kaupungin ympäristökeskuksen ja Helsingin Smart City -kehitysyhtiö Forum Virium Helsingin asiantuntijat ovat myös osallistuneet selvityksen tekoon tarjoamalla tausta-aineistoja, analyysejä ja benchmarkkeja. Suurin osa raportista perustuu desktop-tutkimukseen (lähteet on mainittu alaviitteinä). Raportin kirjoittaneet henkilöt työskentelevät erilaisissa Smart City-hankkeissa Suomessa ja osallistuvat alan kansainvälisten verkostojen toimintaan.

2. Erilaisia Smart City -lähestymistapoja

2.1 Valtava markkina

Globaalin Smart City -markkinan koko Britannian hallituksen selvityksen mukaan on 408 miljardia dollaria jo vuonna 2020. Muitakin arvioita on esitetty. Goldman Sachs arvioi, että pelkästään älykkäiden sähköverkköjen laitevalmistajille syntyy 750 miljardin dollarin markkinat seuraavan 30 vuoden aikana. ABI Researchin tutkimuksen mukaan vuotuinen Smart City -infrastruktuuri-investointi kasvaa 65 miljardia dollariin vuoteen 2017 mennessä⁸. Smart City -markkinan voi nähdä koskevan lähes kaikkia toimialoja ja liiketoimintaa digitaalisista oppimiskäytännöistä kotiautomaatioon ja elintarvikelogistiikkaan. Tulevaisuuden markkinat ovat kaupungeissa ja digitalisaatio läpäisee lähes kaiken inhimillisen toiminnan. Näin ollen markkinan kokoa on vaikea rajata.

2.2 Ylhäältä alas vai alhaalta ylös rakennettu Smart City

Smart City hankkeita on lähdetty toteuttamaan hyvin erilaisin strategioin. Toiset kaupungit, kuten Rio de Janeiro, uskovat keskitetyn data-aggregoinnin voimaan ja luovat top-down prosesseja. Näissä kaupungeissa erityisesti Big Datasta pyritään saamaan kaikki irti tuomalla mahdollisimman monenlaista tietoa eri puolilta kaupunkia samaan kontrollikeskukseen. Sen sijaan kaupungeissa, kuten New York ja Amsterdam, kulttuuriset syyt vievät päinvastaiseen lähestymistapaan. Nämä kaupungit hyödyntävät Big Dataa avoimen datan ja avointen palauterajapintojen kautta (erityisesti New York) tai yhteisten markkinapaikkojen kautta (kuten Amsterdam). Tällaista lähestymistapaa voi kutsua bottom-up, alhaalta ylöspäin rakentamiseksi.

Hyvä esimerkki top-down lähestymisestä älykaupunkiin on IBM:n rakentama Rio de Janeiron komentokeskus⁹ eli kaupungin hallintajärjestelmä. Siellä työskentelee peräti 400 ihmistä. Sen tavoite on ensisijaisesti turvallisuuden parantaminen, erityisesti Rio de Janeiroa aiemmin riivanneiden maanvyörymien haittojen vähentäminen. Jos kaupungilla sortuu rakennus, komentokeskus tietää nopeimman reitin paloautoille, voi sulkea välittömästi alueen kaasun- ja sähkönsyötön, ja ohjata liikennettä kiertoteille. Kaupungin sensorit valvontakameroista ilmanlaadun valvontaan syöttävät jatkuvasti dataa järjestelmän louhittavaksi. Louhinnan avulla on löytynyt uusia havaintoja, (esimerkiksi

⁸ <https://www.abiresearch.com/press/annual-smart-grid-spending-to-reach-65-billion-by->

⁹ <http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concept-to-rio-de-janeiro.html?pagewanted=all>

suurin osa onnettomuuksista tapahtuu iltapäivisin), mutta toistaiseksi järjestelmän todellisia hyötyjä ei ole vielä päästy testaamaan. Hallintoa kritisoitiin siitä, että valvontakamerat eivät toimineet poliisin käyttäessä väkivaltaisia otteita vuoden 2013 mielenosoituksissa, mutta hallinto ohitti tämän vedoten järjestelmävikaan.

Kaupungit voivat samanaikaisesti toteuttaa top-down ja bottom-up ratkaisuja. Rio de Janeirossa voivat asukkaat myös osallistua. Paikalliset hyväksikäyttävät muun muassa leijoja ottaakseen valokuvia vaarallisia hyönteisiä sisältävistä roskakasoista, ja lähettävät valokuvat paikkatietoineen kaupunginhallinnon tietoon.

New Yorkissa vastaavanlainen toiminta on otettu laajasti käyttöön lumimyrskyjen vaurioiden selvittämisessä Sandy-myrskyn jälkeen¹⁰. Kaupunkilaiset kuvasivat lumimyrskyjen aikana ja jälkeen kotikatuaan, ja lähettivät kuvat kaupungin Flickr-fiidiin. Kiinnostavaa tässä on, että kaupunki on avannut tilin kaupunkilaisille tuttuun kuvatallennuspalveluun, sen sijaan että yrittäisi saada kaupunkilaiset käyttämään hallinnon omaa palvelua. New Yorkin osallistava kulttuuri kaupunkisuunnittelussa juontaa juurensa sekä amerikkalaisesta individualismista että epäonnistuneesta top-down kokeiluista paloasemaverkon harventamiseksi.

Amsterdam brändää Smart Citynsä alhaalta ylöspäin rakentuvaksi, ja korostaa, että Amsterdamin Smart City ei ole energia-, terveys-, data- tai infrastruktuurihanke. Sen sijaan tarkoituksena on mahdollistaa kaupunkilaisten informaation käyttö, mitä tahansa he haluavatkaan sillä tehdä. Kaupunki myöntää avoimesti, että alhaalta ylöspäin rakentuva älykkään kaupungin kehittäminen on ajoittain hitaampaa ja hankalampaa kuin keskusjohtoinen toiminta. Tavoitteena on koko kaupungin laajuinen sitoutuminen hankkeeseen, joten näitä haittoja kannattaa sietää.¹¹

Suomessa kaupungit toimivat pikemminkin Amsterdamin tyyllisen Smart City -paradigmassa. Esimerkiksi Tampereen Älykäs kaupunki -teemaan liittyvä INKA-hanke on jo saanut aikaan laajaa yhteistä sitoutumista alhaalta ylöspäin rakentuvaan kehittämiseen¹². Monet fiksu kaupunki -projektit vaativat myös top-down toimintaa. Suuret liikennejärjestelmät ja niihin sisälle rakennettu äly, samoin kuin älysovellukset laajamittaisiin energian jakelujärjestelmiin, vaativat ylhäältä alas johdettua suunnittelua ja toteutusta. Tällaisissakin laajoissa infraratkaisuissa on usein hyötyä yhdistää bottom-up osallisuutta. Esimerkiksi liikennevirtojen reaaliaikaisen tilannekuvan ylläpidossa liikenteessä liikkuvat ihmiset ja heidän ajoneuvonsa ovat korvaamattomia datan lähteitä, vaikka järjestelmä suurelta osin olisikin keskitetty ratkaisu.

2.3 Liiketoimintaa

Monet toimijat näkevät Smart City -liiketoimintamahdollisuuksia nimenomaan keskitetyissä ratkaisuissa. Esimerkiksi eteläkorealaiset yritykset tekevät hyvin samantyyppisiä ratkaisuja kuin IBM Riossa. Vaikuttaakin siltä, että suuret hankkeet ovat eduksi suurille toimijoille. Hajautettu avoimen datan lähestymistapa luo markkinoita myös pienemmille yrityksille. Smart City -kentässä toimivat isot ylikansalliset yritykset, kuten Cisco, Alcatel-Lucent, Siemens, GE, ABB, Schneider Electric ja IBM etsivät markkinaposition verkko-operaattoriliiketoiminnan, IT-liiketoiminnan, energialiiketoiminnan ja automaatiojärjestelmäliiketoiminnan välimaastoista. Smart City -kehitys tuo nämä aiemmin täysin erilliset liiketoiminta-alueet yhteen ja luo merkittäviä uusia markkinoita näille yrityksille. Suurilla yrityksillä on kuitenkin vanhasta

¹⁰ <http://www.theatlanticcities.com/technology/2013/11/remarkable-accuracy-flickr-photographers-during-hurricane-sandy/7512/>

¹¹ http://amsterdamsmartcity.com/data/file/MeteringInternational_BottomUp_GB.pdf

¹² <http://www.tem.fi/files/37120/Tampere.pdf>

liiketoiminnasta johtuvia polkuriippuvuuksia, minkä vuoksi niiden uudet tarjoamat eivät useinkaan pyri radikaaleihin innovaatioihin.

Suomessa vahvasti Smart City -aihoissa ja hankkeissa toimivat muun muassa IBM, Siemens, ABB, Schneider, sekä energiapuolen yrityksistä Helen ja Fortum. Älykkäitä kaupunginosia tehdään aluerakentamisen hankkeissa, joissa rakennusalan yritykset ovat keskeisiä toimijoita. Pohjoismaisista rakennusalan yrityksistä edelläkävijä on Skanska, kotimaisista SRV ja YIT ovat tiiviisti mukana.

Isojen ja ylikansallisten yritysten rooli on keskeinen erilaisten älykaupunkiratkaisujen viemisessä maasta toiseen ja osallistumisessa yhteisten standardien luomiseen. Kotimaisissa älykaupunkihankkeissa tasapainon löytäminen globaalien ja paikallisten toimijoiden välille on tärkeää. Mitä kypsemmäksi älyteknologiat kehittyvät sitä oleellisemmaksi tulevat niiden mahdollistamat palvelut. Voisi kuvitella, että paikallisilla yrityksillä on kulttuurinen etu paikallisten palveluiden pyörittämisessä.

2.4 Fiksuja palveluratkaisuja

Älykkäässä kaupungissa syntyy uusia palvelumalleja, jotka keksellästi hyödyntävät dataa ja teknologian tuomia mahdollisuuksia. Ne luovat uusia palvelu- ja liiketoimintaekosysteemejä. Esimerkiksi kotiin asetettava sisäilmanlaatu mittava anturi voisi fiksuissa kaupungissa kytkeytyä palveluun, jossa huoltoyhtiö tulee automaattisesti vaihtamaan ilmanvaihtokanavien suodattimet kun sisäilmanlaatu heikkenee alle sovitun rajan. Uusi teknologia (verkkoon kytketty anturi) ei vielä sinänsä tee asumisesta fiksuja vaan vaatii myös palveluekosysteemin (huoltoyhtiön uusi rooli) kehittämistä, jotta asumisen laatu ja asukkaan kokemus paranisi. Raporttiin on koottu esimerkkejä uusista palveluista (luku 4), joita älykkäät ratkaisut ovat mahdollistaneet. Uudet palvelut vaikuttavat melko homogeenisilta; suurin osa tämän hetkisestä tarjonnasta on vielä melko data/tuote- tai teknologia-aiheisia.

Uusia palveluekosysteemejä ei niiden ympärille ole vielä ehtinyt rakentua. Antureita kyllä olisi tarjolla, mutta kuka tarjoaa palveluita niiden tuottaman datan pohjalta? Kokeiluja ja esimerkkejä tarvittaisiin myös siitä kuinka tehdä uudesta palveluliiketoiminnasta kannattavaa. Osa manuaalisia palveluja voidaan digitalisoida ja automatisoida, jolloin paikallisia palveluja jalostuu globaaleiksi palvelutuotteiksi¹³. Osa uusista digitaalisista ratkaisuista puolestaan voi synnyttää uudenlaisia paikallisia palveluita, joissa saavutettavuudella ja läsnäololla on suuri merkitys. Kehittyessään ja laajetessaan fiksun kaupungin palvelut muuttavat huomattavasti nykyisiä kulutuksen ja tuotannon rakenteita sekä kaupunkilaisten käyttäytymistä.

2.5 Uutta ja vanhaa Smart City –kaupunkia

Kaupungit ajattelevat Smart Cityä myös hyvin eri tavoin riippuen siitä, missä vaiheessa elinkaartaan ne ovat. Abu Dhabin aavikolle rakennetaan Masdar-kaupunginosaa täysin tyhjän päälle ilman riippuvuuksia olemassa olevista rakenteista. Lontoossa puolestaan joudutaan rakentamaan energiaa säästävät ratkaisut, kuten älyverkot, jo olemassa olevaan rakennuskantaan. Kalliin jälkirakentamisen sijaan Lontoo onkin lähestynyt Smart City -kenttää erityisesti avoimen datan ja kaupungin brändiin sopien yritystoiminnan tukemisen näkökulmasta. Välimaaston ratkaisuja ovat vanhan kaupungin kinaloon uudisrakennettavat fikset kaupunginosat, kuten Tukholman Royal Seaport ja Helsingin Kalasatama. Niissä pyritään hyödyntämään uusien alueiden infrastruktuuria lähellä sijaitsevien vanhojen alueiden niin sanotuissa retrofitting-operaatioissa.

¹³ http://www.helsinki.fi/kaupunkitutkimus/dokumentit/metropolialueen_talous.pdf

Masdar¹⁴ ei oikeastaan ole kaupunki, vaan Abu Dhabin kaupungista erillinen kaupunginosa, joka on rakennettu Abu Dhabin keskustan ja lentokentän yhdistävän liikenneväylän päälle. Alun perin Masdarin oli tarkoitus valmistua vuonna 2016, mutta suunnitelmia on nyt lykätty vuoteen 2025 asti. Alkuperäisen suunnitelman mukaan kaupungin lähes kaikki sähkö tulee aurinkoenergiasta, eikä kaupunki tuota lainkaan jätteitä. Suunnitelmissa kaupunki pyrkii täyteen energiaomavaraisuuteen. Myös liikenteen osalta suunnitelmat olivat rohkeita. Liikenne suunniteltiin toteutettavaksi pienillä automaattisesti liikkuvilla sukkuloilla. Näistä suunnitelmista kuitenkin jouduttiin luopumaan ja liikenneratkaisu perustunee sähköllä kulkeviin yhteiskäyttöautoihin. Masdarin esimerkki on kiinnostava erityisesti sen vuoksi, että se osoittaa kuinka vaikeaa olemassa olevista polkuriippuvuuksista on päästä eroon, vaikka kaupunki tehtäisiinkin täysin uudella tavalla. Uudisrakentaminen on kuitenkin aina merkittävästi halvempaa. Koska rakennuksia tehdään seuraavaksi 200 vuodeksi, olisi niiden suunnitelmissa otettava tosissaan huomioon mahdolliset tulevaisuuden kehitystä rajoittavat tekijät.

2.6 Retrofitting

Helsingin Jätkäsaarella ja Kalasatamassa sekä Oulun Hiukkavaarassa on mahdollista pyrkiä laajentamaan älykaupunkia vanhaan kaupunkirakenteeseen. Niinpä kehitystyössä on hyvä huomioida kuinka vaikkapa sähköautojen latausverkosto, jätteiden putkikeräys, kaukokylmä ja älyverkot saadaan ulotettua myös naapurustoon. Vanhojen kaupunginosien uudistaminen, retrofitting, on aina monin verroin kalliimpaa ja hankalampaa kuin uuden rakentaminen. Kuitenkin asuntojen energiatehokkuuden parantaminen ja älyverkkojen vetäminen vanhoihin kiinteistöihin saattaa nopeasti maksaa itsensä takaisin vähentyneenä energian kulutuksena. Energiakäyttäytymiseen ja kiinteistöautomaatioon liittyvä älyistys on melko helposti siis perusteltavissa ja toteutettavissa muuallakin kuin "älykaupungeissa". Ovathan sähkönkulutusmittarit pian kaikkien suomalaisten kotitalouksien käytettävissä.

Sen sijaan useat muut älykaupunkisovellukset vaativat ympärilleen vähintäänkin tiivistä kaupunkirakennetta. Jätteen putkikeräys ei tuo hyötyjä väljästi asutuille alueille kuten pientalovaltaisiin lähiöihin. Jaettuja tiloja tai ajoneuvoja käyttämään tarvitaan riittävä massa riittävän tiiviisti asuvaa väestöä. Sähköautojen latauspisteitä taas on oltava riittävän tiheässä niillä alueilla, joilla sähköautoillaan. Erilaiset logistiikkapalvelut ja joukkoliikenteen älyistykset hyödyttävät niinkään eniten tiiviisti asuttuja alueita. Retrofitting sopii useimmiten vanhoihin tiiviisiin kaupunkialueisiin ja riittävän isoihin ja lähinnä kerrostalovaltaisiin lähiöihin.

Mielenkiintoinen kysymys on, kuinka vanhat lähiöt voisivat hyötyä fiksuuden kaupunkien muista kuin rakentamiseen ja energiatehokkuuteen liittyvistä palveluratkaisuista. Suuri osa uusista yhteisöllisistä palvelukonsepteistakin, kuten joukkoistettu logistiikka tai ravintolapäivät, vaativat toimiakseen riittävää määrää ihmisiä sopivan pienellä alueella.

¹⁴ <http://www.masdar.ae/en/>

3. Smart Cityn mahdollistajat

Smart Cityn mahdollistavat uudenlainen ajattelu resurssien käytöstä sekä suuri data, parantunut laskentateho ja anturitekniologia. Nämä osaltaan mahdollistavat myös parantunutta automaatiota ja robotiikkaa.

3.1 Resurssiviisuus

Kaupunkien kokonaisinfrastruktuurin (tiet, jäteputket, rakennukset, sähköverkko jne.) osalta suurin Smart City -mahdollisuus liittyy hukkaresurssien hyödyntämiseen. Tämä liittyy erityisesti uusiutuvaan lähienenergiaan, energian säästämiseen, liikkumisen korvaamiseen virtuaalisilla vaihtoehdoilla, julkisen liikenteen ja kevyen liikenteen kehittämiseen, lähiruokaan, ruokajätteen vähentämiseen, eko- ja tilatehokkuuteen sekä jättemateriaalien hyötykäyttöön. Hukkaresurssien hyödyntäminen kaikkialla kaupunkisysteemissä on tärkein Smart Cityn mahdollistavista tekijöistä.

Kierrätystaloudesta, energiatehokkuudesta ja yritysten yhteistoiminnasta raaka-aineiden säästämiseksi voi tulla arkipäiväistä toimintaa, sillä jokainen hukattu resurssi on tuhlettua rahaa. Siksi hukkaresurssien tunnistaminen onkin suuri liiketoimintamahdollisuus. Esimerkiksi suomalaisen Peloton Club¹⁵-vertaishautomon startup-yrityksistä suurin osa hyödyntää jotakin aiemmin hyödyntämätöntä resurssia. Tästä esimerkkinä ovat autojen vertaisvuokrauspalvelu Weego tai vajaakäyttöisiä tiloja välittävä Hukatila-palvelu. PiggyBaggy-startup hyödyntää paljon autoilevia ihmisiä postipakettien toimittamiseen vertaisosallistumisen avulla.

Merkittävät teknologiset mahdollisuudet liittyvät infrastruktuurin sisäisiin hukkaresurssihin. Esimerkiksi jäteveden tai toimistohuoneistojen poistokierrätysilman lämpötilavuuden eli entalpian hyödyntäminen tilojen lämmityksessä parantaa merkittävästi energiatehokkuutta. Anturitekniologia tekee tällaisen hukkalämmön hyödyntämisen mahdolliseksi, vaikka hyvien järjestelmien suunnittelu onkin haastava tehtävä.

3.2 Monipuoliset mittarit

Viime vuosikymmeninä mikroantureiden ja tietotekniologian yhtaikainen kehittyminen on mahdollistanut uudenlaisten tarkkojen ja kestävien mittarien kustannustehokkaan valmistuksen. Anturit, jotka tunnetaan myös nimellä sensorit tai aistimet, mittaavat ympäristön vaihtelua, kuten ilman hiukkasia, nopeutta, kiihtyvyyttä, lämpötilaa, melua tai valon määrää. Anturit ovat pieniä ja on hyvin kustannustehokasta varustaa kiinteistöt jopa kymmenillä erilaisilla antureilla. Sensoreita käytetäänkin fiksun rakentamisen teknologioissa. Kiinteistöihin voidaan asentaa vaikkapa kosteusantureita, jotka ilmoittavat jos rakenteiden kosteus ylittää raja-arvot.

Sensoreiden ympärille on rakentunut laaja erilaisia mittareita kehittävä teollisuus. Antureita käytetään paljon terveysteknologiassa mittaamaan ihmisten fysiologisten tilojen muutoksia. Erilaiset unta, sykettä ja askelten määrää mittaavat laitteet käyttävät mikrosensoreita hyväkseen. Jokainen ihminen kantaa tulevaisuudessa kymmeniä sensoreita mukanaan. Jo tänä päivänä yhdessä älypuhelimessa on vähintäänkin puoli tusinaa erilaista sensoria, jotka jatkuvasti seuraavat ympäristön vaihtelua ja käyttäjän

¹⁵ pelotonclub.me

liikkeitä.¹⁶ Kaikki nämä sensorit tuottavat valtavat määrät dataa, jota voidaan käyttää Big Data -aineistoissa ja Smart Cityjen älykkäiden palveluiden rakennusaineena.

3.3 Asioiden Internet

Ciscon arvion perusteella netissä on vuonna 2020 kymmenen laitetta jokaista Internetiä käyttävää ihmistä kohden. Kun nämä 50 miljardia laitetta ja anturia pystyvät viestimään toistensa kanssa, niiden välisten yhteyksien määrä lisääntyy eksponentiaalisesti anturien määrään nähden.¹⁷ Anturien keskinäistä viestintää kutsutaan nimellä Asioiden Internet (Internet of Things).

Loppujen lopuksi Asioiden Internetissä on kyse hyvin yksinkertaisista, jo nyt toteutettavista olevista asioista. Pesukone voi twiitata milloin pyykkiä ovat pestyjä. Näin tieto tulee kätevästi pyykinpesijän puhelimeen, ja kenties myös käynnistää automaattisesti kuivaushuoneen puhaltimen. Auto voi päätellä kuljettajan kalenterin ja lämpötilatietojen perusteella kannattaako lohkolämmitin käynnistää. Käynnistyneiden lohkolämmittimien perusteella kunnan aurasauto voi optimoida reitin niin, että mahdollisimman moni auto pääsee ajamaan pudistettuja tietä.

3.4 Big Data

Big Datalla tarkoitetaan suurta määrää monimuotoista dataa, jonka käsittelyyn tarvitaan hienostuneita data-analytiikan menetelmiä ja työkaluja. Älysovellukset lisäävät datan määrää entisestään: Asioiden Internet ja erilaiset anturein dataa keräävät mittarit syöttävät nettiin jatkuvasti valtavia data-aineistoja. Niinpä Smart Cityn yhdeksi tärkeimmäksi rakennusaineeksi muodostuu Big Data.

Tärkeimmät datan lähteet ovat usein kaupunkilaiset itse. Kantamalla mukanaan älypuhelimia, sykeantureita ja käyttämällä älysovelluksia ihmiset generoivat jatkuvasti paikkatietoja ja muuta dataa julkisiin verkkoihin. Jo neljällä miljardilla ihmisellä on matkapuhelin¹⁸. Näin ollen lähes jokainen yhteiskunnan kolikko on tavoitettavissa, laskettavissa ja analysoitavissa. Kaupunkilaiset voivat itsekkin muodostaa yhdistettyjä datasettejä. Esimerkiksi kaupunkilaiset voivat mitata anturein ilmanpuhtauksia ja toimittaa yksittäiset havainnot palveluun, joka kokoaa erillisistä havainnoista koko kaupunkia koskevia karttoja. Vastapalvelukseksi kaupunkilaiset voivat saada katukohtaisia tietoja ilmanlaadusta.

Kun miljoonat ihmiset ja laitteet syöttävät yhteisesti saatavilla olevaa tietoa, voi tietoa hyödyntää monilla ennalta arvaamattomilla tavoilla. Tällaiset laajat datasetit ovat suuri mahdollisuus – mutta myös haaste, sillä on vaikeaa löytää relevanttia tietoa suuresta massasta. Esimerkiksi liikenteen reaaliaikaisten tilakuvien tuottamisessa pääkaupunkiseudulla käytetään noin kahtakymmentä erilaista datalähdettä. Osa näistä datajoukoista on Big Dataa, jota saadaan käyttäjien suostumuksella autojen navigaattoreista tai suoraan älypuhelimista. Kaikkien näiden kahdenkymmenen erimuotoisen ja kokoisien datasetin yhdistäminen yhdeksi datasetiksi sekä sen käsittely vaativat edistyksellisiä tietojenkäsittelyä ja kykyä kääntää hyviä hypoteeseja tehokkaiksi algoritmeiksi. Lopputuloksena saadaan palvelu niin liikenteenhallintaan kuin

¹⁶ <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/sensory-overload-how-your-smartphone-is-becoming-part-of-you-1210244/2#articleContent>

¹⁷ http://www.mckinsey.com/insights/public_sector/the_smart-city_solution

¹⁸ Abundance. The Future is Better than You Think. <http://www.amazon.com/Abundance-Future-Better-Than-Think/dp/1451614217>

kuluttajillekin: tiedot kullakin hetkellä sopivimmista reiteistä, ruuhkista ja nopeimmista julkisista liikenneyhteyksistä.

Vastaavalla tavalla voidaan muodostaa reaaliaikainen tilannekuva energiankäytöstä. Koko kaupungin niin julkinen kuin yksityinenkin energiankulutus voidaan yhdistää Big Data -aineistoksi, jota tutkimalla voidaan ennustaa kulutuspiikkejä. Yksittäiset kuluttajat voivat tarkkailla omaa kulutustaan suhteessa koko kaupungin kulutustasoon. Big Data tarjoaa älykaupungissa mielenkiintoisia mahdollisuuksia kun erilaisia data-aineistoja yhdistellään. Tulevaisuudessa saadaan entistä tarkempia vastauksia sellaisiin kysymyksiin kuin: Kuinka paikallinen melutaso vaikuttaa sairastavuuteen? Kuinka ruuhkat vaikuttavat energiankulutukseen? Millaiset puistot lisäävät eniten koettua hyvinvointia?

3.5 Automaatio

Big Data on yksi tärkeä mahdollistaja automaatiokehityksessä. Automaatio voidaan karkeasti jakaa kahteen eri kategoriaan: algoritmiseen automaatioon ja robotiikkaan. Algoritmisen automaation on toistuvien datakyselyjen ohjelmoimista. Sovellus voi vaikkapa kuunnella Radio Helsinkiä, ja tunnistaa automaattisesti sekä twiitata siellä soitetut musiikkikappaleet (ks. @NytsoiRadioHki). Robotiikka automatisoi fyysisen maailman asioita: hyvä esimerkki robotiikasta on itsestään ajava auto.

Smart Cityissä robottiautot voivat aikaansaada merkittävän muutoksen liikkumiseen. Tulevaisuudessa automaattisia autoja tuskin käytetään kuin tämän päivän autoja. Ensimmäiset kokeilut, kuten google-auto, tuovat usein uuden teknologian sellaisenaan olemassa olevaan infrastruktuuriin ja kulttuuriin – tässä tapauksessa ajelemaan Kalifornian moottoriteille auton autojen joukossa. Pian kuitenkin huomataan, että uusi teknologia mahdollistaa toimivampia, tehokkaampia tai turvallisempia ratkaisuja. Liikenneväline ja kuljettaja eivät enää ole toisistaan riippuvaisia, mikä mahdollistaa uudenlaisia teknisiä ja sosiaalisia ratkaisuja. Robottiautot voivat esimerkiksi tunnistaa toisensa moottoritiellä ja muodostaa polttoainetta säästäviä autojuna, eli ajaa puskurit aivan kiinni toisissaan¹⁹. Entä miltä kuulostaa liikennejärjestelmä, jossa sadat robottiskootterit risteävät toistensa ajolinjoja pysähtymättä, automaattisesti väistäen toisensa? Ehkä pakettiin toimittaa pian ovellesi quadrokopteri, jonka tukiasemana toimii kaupunginosaan ajanut lähettiauto. Miksi autot myöskään makaisivat parkkipaikalla niiden kuljettajien ollessa töissä tai kotona, kun ne kerran voivat resurssiviisaasti olla koko ajan liikenteessä?

Google-auton tärkein viesti maailmalle on, että reippaasti vaan kaduille kokeilemaan. Google saa autokokeilustaan varmasti paljon palautetta, jonka avulla se pystyy parantamaan automaattista ohjausjärjestelmää. Mikä tärkeämpää: koko maailma puhuu google-autosta ja sitä kautta osallistuu niiden sosio-tekniisten järjestelmien luomiseen, joiden puitteissa tulevaisuudessa liikumme.

3.6 Avoin data

Avoin data²⁰ tarkoittaa maksutonta tietoa, joka on vapaasti kaikkien hyödynnettävissä. Tyypillisesti vaaditaan myös, että data on koneellisesti luettavissa ja löydettävissä teknisestä alustasta riippumattomasti. Julkisen avoimen datan osalta lähtökohta on, että verovaroin ja julkisella rahoituksella tuotetut tiedot pitäisi olla kaikkien vapaasti

¹⁹ <http://singularityhub.com/2011/02/03/automated-car-convoys-pass-first-test-in-sweden-video/>

²⁰ <http://okfn.org/opendata/>

saatavilla ja käytettävissä sekä yksityisiin että kaupallisiin tarkoituksiin. Julkisen avoimen tiedon lisäksi myös yritykset ovat enenemässä määrin lisäämässä tietopankkiensa avoimuutta. Sekä julkiset että yksityiset tahot hyötyvät siitä, että itselle kaupallisesti hyödytön tieto avataan muiden käyttöön.

Big Datan ansiosta kehittäjäyhteisöllä on usein pääsy monenlaisiin tietoihin, joiden yhdistely vaatii luovaa oivaltamista. Avoimet tietovarannot tuovat erityisesti yksittäisille kehittäjille sekä pienille ja keskisuurille yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Lisäksi ne avaavat mahdollisuuksia uusille markkinoille (esimerkiksi saman sovelluksen käyttö standardoidun rajapinnan mahdollistamana eri kaupungeissa) ja radikaaleille innovaatioille. Näin syntyy uusia näkökulmia ja ratkaisuja niin yrityselämään, julkishallinnon tehostamiseen kuin kaupunkilaisten hyvinvointiin. Esimerkiksi Helsingin Seudun Liikenteen julkisen liikenteen bussien aikataulutiedot, sijainnit ja pysäkkien karttatiedot sekä muu avoin data, ovat mahdollistaneet kymmeniä hyödyllisiä sovelluksia, joiden tekijöinä on yrityksiä sekä Suomesta että ulkomailta.

Avoin tieto innoittaa kaupunkilaisia luomaan palveluja itse. Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen mukaan avoimen paikkatiedon maissa alan yritykset kasvavat 15 % nopeammin verrattuna maihin, joissa paikkatiedot ovat maksullisia. Esimerkiksi Helsingissä tuotetaan valtava määrä julkista, ajantasaista ja luotettavaa tietoa. Osa tästä tarjotaan jo nyt kaikkien hyödynnettäväksi avoimena datana²¹. Näiden resurssien hyödyntäminen on tärkeää, ja onnistuu vain, jos kehittäjäyhteisölle annetaan mahdollisuus sekä avoimen datan että kehittäjäyhteisön tukemisen muodossa.

Avoin tieto kytkeytyy vahvasti kaupunkien paikallisiin kehittämisstrategioihin. Lontoon Datastore²² ja pääkaupunkiseudun Helsinki Region Infoshare (HRI) ovat palveluita, jotka tarjoavat seutua koskevat julkiset tietovarannot kaikkien vapaaseen ja maksuttomaan käyttöön. Helsinki Region Infoshare:ssa on avattu kolmen vuoden aikana yli 1300 julkista tietovarantoa kaupunkilaisten ja yritysten käyttöön. Avattua dataa on käytetty monenlaisiin tarkoituksiin: korkeakoulut hyödyntävät sitä opetuksessa, toimittajat osaavat kaivella sieltä juttujen juurta ja tavallinen asunnonostaja voi katsella visualisointeja kaupungin eri katujen melutasoista. Myös sovelluskehittäjät ja datan visualisoijat ovat löytäneet palvelun ja luoneet kiinnostavia sovelluksia dataa hyödyntäen. HRI onkin vakiintumassa pysyväksi toimintamalliksi metropolialueelle. Helsinki tukee HRI- toimintamallia hyödyntävien hankkeiden käynnistämistä muissa kaupungeissa ja julkisissa organisaatioissa, tavoitteena paremmin kansallinen avoimen tiedon markkina. Julkisen sektorin tuottama paikkatieto, ympäristötieto, liikennetieto, tilastot ja taloustiedot ovat arvokas resurssi. Euroopan komission mukaan Euroopassa tuotetun julkisen tiedon arvo on kymmeniä miljardeja euroja vuodessa²³.

²¹ <http://www.hri.fi/fi/>

²² <http://data.london.gov.uk/>

²³ Esim. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249423/bis-13-1217-smart-city-market-opportunities-uk.pdf

4. Fiksut palvelut

4.1 Fiksu liikkuvuus

Liikkuminen on kenties kiihtyvän urbanisaation suurin haaste. Kasvihuonepäästöistä merkittävä osa on tieliikenteen aiheuttamia ja meluisa liikenne häiritsee kaupunkilaisia viemällä huomattavasti tilaa ja aikaa. Rio de Janeirossa keskimääräinen työmatka kestää edelleen yli kaksi tuntia matkustusnopeuden ollessa vain 22 km tunnissa²⁴. Vaikka kaupungin komentokeskuksen avulla kaupungilla on kattava kokonaiskuva ruuhkatilanteesta, niin pelkkä data ja liikenteen seuranta eivät muuta liikennekäyttäytymistä.

Älykaupungit lähestyvätkin liikennettä erilaisin tavoin. Seoul ja Helsinki ovat panostaneet joukkoliikennetähtäisiin. Uudet metrolinjat, metron aukioloaikojen pidentäminen, raideliikennelinjojen uudelleensuunnittelu ja innovatiiviset pilotit, kuten kutsubussit, luovat Helsinkiin monipuolisen ja muuttuvan joukkoliikennekokonaisuuden. Seoulissa haasteet ovat laajemmat: kaupunkiin on jopa palkattu lukuisia matemaatikkoita ratkomaan metrolinjojen aikatauluhaasteita.

Yksityisliikenteen muutokset saattavat haastaa joukkoliikennekehityksen. Lontoon onnistunut ruuhkamaksuhanke innosti myös Tukholman ottamaan käyttöön keskustan ruuhkamaksut. Tulokset näissä hankkeissa ovat olleet erinomaisia: ruuhkat ovat vähentyneet ja asukkaat ovat tyytyväisiä. Äärimmäinen esimerkki ruuhkasääntelystä on Singapore, jossa autovero on yli 100 %. Auton osto-oikeus maksaa noin 75.000 euroa, ja oikeuksia arvotaan vain pieni määrä vuosittain. Näillä tiukoilla sääöksillä Singapore on pystynyt hillitsemään liikennemääriä. Autoilun ollessa kaupungissa vain harvojen hupia, Singaporeen on luotu erittäin toimiva ja kattava joukkoliikenneverkosto.

Sähköautoliikenne on kasvavassa roolissa Smart Cityissä. Oslossa sähköautot eivät maksa autoveroa, ja niillä on etuajo-oikeus tietyillä kaistoilla. Norjassa onkin jo 15 000 sähköautoa (Suomessa vuoden 2014 vaihtuessa 300 sähköautoa). Esimerkiksi New York ja Pariisi ovat asentaneet katujen varsille latauspisteitä, ja tukevat sähköautoilua monin eri tavoin.

Logistiikka on tärkeä osa älykästä liikkumista. IBM korostaa liikennetähtäisissä erityisesti älykästä logistiikkaa, joka perustuu pitkälti raideliikenteeseen ja rahdin RFID-tagaamiseen.

Mitä pidempään jokin teknologia on ollut käytössä, sitä todennäköisemmin se myös säilyy käytössä. Pyöräily on tästä hyvä esimerkki. Useat älykaupungit ovat nostaneet pyöräilyn liikennesuunnittelun ytimeen – tekeehän se hyvää niin sydämelle, kukkarolle kuin ympäristöllekin. Pyöräilyä myös älyistetään: Amsterdamissa on erityisiä vihreän aallon pyöräkaistoja ja Pariisissa älykortilla toimiva pyöräien lainausjärjestelmä. Suomessa perinteinen pyöräilykaupunki Oulu on ottanut etumatkaa, mutta muun muassa Tampereella pyöräilyn määrä on lisääntynyt merkittävästi, ja Helsingissä pyöräteistä keskustellaan aktiivisesti kaupunkipolitiikassa. Amsterdamin ja Kööpenhaminan älykaupunkiohjelmassa pyöräily on keskiössä. Amsterdamissa, jossa pääministerikin pyöräilee, suurimmat liikenneruuhkat ovat pyöräien synnyttämiä. Niinpä polkupyöräien paikallistaminen ja saaminen osaksi liikenteen tilannekuvaa on siellä tärkeä tavoite.

²⁴ Frost & Sullivan: Intelligent Urban Transportation
<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gvw03038usen/GVW03038USEN.PDF>

Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksun liikkumisen kokeiluja ja hankkeita Suomessa.

<i>Ratkaisun kategoria</i>	<i>Ratkaisu</i>	<i>Missä/Kuka</i>	<i>Taustaa</i>
<i>Fiksu liikkuvuus</i>	<i>Liikkumisvälineiden yhteiskäyttö</i>	<i>Mikkeli, Helsinki, Turku</i>	<p>Sujuvan liikkuvuuden osalta Mikkeliissä pohditaan matkojen mahdollista yhdistämistä. Esimerkiksi koulukuljetukset, vammaispalvelun ja sosiaalihuollon tarvitsemat kyydit sekä kelakyydit voitaisiin hoitaa samalla kalustolla.</p> <p>Helsingin yhteiskäyttöpolkupyörät eivät tällä hetkellä ole käytössä, mutta niistä on aiemmin saatu jo paljon positiivisia kokemuksia.</p> <p>Turun uusiin kaupunginosiin Skanssiin ja Linnakaupunkiin suunnitellaan polkupyörien ja autojen yhteiskäyttöä, sähkölatauspisteitä ja sähkölinja-autoja.</p>
	<i>Pyöräily</i>	<i>Oulu, Tampere</i>	<p>Oulu on Suomen pyöräilykaupunki. Kaupungissa pyöräillään noin kaksi kertaa enemmän kuin Suomen muissa kaupungeissa keskimäärin.</p> <p>Tampereella pyöräillään yhä enemmän. Tätä kehitystä on ollut kannustamassa muun muassa Minä Poljen -kampanja.</p>
	<i>Innovatiiviset joukkoliikennet- kaisut</i>	<i>Tampere, Helsinki</i>	<p>Tampere haluaa olla älyliikenteen kehittämissympäristönä Euroopan mallikaupunki. Joukkoliikenteen käyttö lisääntyy, ja hankinnassa on sekä raitiovaunuja että kaasubusseja.</p> <p>Helsingissä on innovatiivisia joukkoliikennekokeiluja, kuten tilausbussikokeilu. Julkisessa liikenteessä kokeillaan kaasu- ja sähkölinja-autoja. Liikenteen tilannekuvalla pyritään reaaliaikaiseen liikennevirtadatan, joka olisi kaikkien saatavilla. HSL tarjoaa palveluiden kehittäjille avointa dataa omien rajapintojensa kautta ja mahdollistaa kehittäjille reittitietoa käyttävien mobiilipalveluiden joustavan tuottamisen. HSL:n rajapintoja</p>

			hyödynnetään myös monissa muissa palveluissa, kuten tapahtumiin opastavissa mobiilisovelluksissa.
<i>Fiksu liikkuvuus</i>	<i>Liikkumisvälineiden yhteiskäyttö</i>	<i>PiggyBaggy, Weegos, Kyyti.net</i>	<p>Kyyti.net on uudenlainen palvelu, joka haastaa perinteiset tavat mieltää kimppekyydit sekä vakiintuneita tapoja kehittää joukkoliikennettä. Kyyti.netin kokonaiskonsepti koostuu älykkästä verkkopalvelusta sekä sitä tukevasta pysäkki- ja asemaverkostosta. Uudenlaisen konseptinsa avulla palvelu pyrkii sekä valtavirtaistamaan kimppekyytikulttuuria että vastaamaan ajankohtaisiin joukkoliikenteen haasteisiin.</p> <p>Weegos on Fleet Share -palvelu, joka mahdollistaa organisaatioiden autojen tehokkaan yhteiskäytön ja hallinnan. Palvelu sisältää muun muassa auton varauksen, avaimettoman käytön, GPS-seurannan, ajopäiväkirjan, huoltosuunnitelmat ja ajotapakoulutuksen vaivattoman etäkäytön.</p> <p>PiggyBaggy on joukkoistettu pakettien jakelupalvelu, joka käyttää resurssinaan autoilevia ihmisiä.</p>
		<i>Virta.fi</i>	<p>Virtapiste on 17 suomalaisen energiayhtiön perustama sähköautojen latausoperaattoriyhtiö. Uuden yhtiön ansiosta sähköautoilijat voivat ladata autonsa missä tahansa Virtapiste-tunnuksella varustetussa latauspisteessä kautta Suomen.</p>

4.1 Fiksu ympäristö

4.1.1 Energia

Energiakäyttäytymiseen – sen tuotantoon ja kulutukseen – liittyvät kysymykset ovat fiksurien kaupunkien ydinkysymyksiä. Energianlähteet ovat poliittiselle ja taloudelliselle vallalle elintärkeitä. Valtioiden on kyettävä ylläpitämään energiantuotantoa, ja maailman kymmenestä suurimmasta yrityksestä seitsemän on energia-alan yrityksiä²⁵. Näyttää

²⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_companies_by_revenue

kuitenkin siltä, että uusiutuvat energianlähteet voivat muuttaa energiantuotannon täysin²⁶.

Nousevat valtiot siirtyvät uusiutuviin energianlähteisiin, sillä öljyn hankinta on niille kallista ja poliittisesti epäsuotuisaa. Suunnattomat patohankkeen Kiinassa (Kolmen rotkon pato), Etiopiassa (Niilin pato) ja Brasiliassa (Belo Monten pato) ovat kiistanalaisia ja haasteellisia projekteja, jotka tuottavat merkittävää energiariippumattomuutta. Esimerkiksi Brasilian energiasta tuotetaan 45 % uusiutuvilla energialähteillä jo nyt ennen kuin Belo Monten pato on ehtinyt edes valmistua.

Monissa Smart Cityissä näiden patojen kaltaisia energialähteitä ei kuitenkaan ole. Siksi "Sademetsäkaupunki" Singaporessa panostetaan puistojen tuottamien lehtien polttamiseen biopolttoaineiksi. Energiamuodot muuttuvat muuallakin hiljalleen paikalliseen ympäristöön sopiviksi. Tampereella käytetään merkittävästi energiapuuta, ja Tukholmassa biokaasua. E.On:n pilottikaupunginosa Malmön Hylliessä polttaa lähes kaikki jätteensä sähköksi.

Sähkön tuotannon muuttamista helpompaa on vähentää kulutusta. Seoulissa kampanjoidaan energiansäästön puolesta "Yksi ydinvoimala vähemmän"-kampanjalla. Helsingissä ja Lontoossa siirrytään asteittain kohti dynaamista hinnoittelua ja kulutuspalautetta älykkäiden mittarien avulla. Seuraava askel mittareista ovat erilaiset Smart Gridit, joita on toteutettu isossa mittakaavassa esimerkiksi Songdossa Etelä-Koreassa, ja Vattenfallin ja IBM:n projekteina myös eurooppalaisissa kaupungeissa.

4.1.2 Hajautettu energiantuotanto ja älykkäät sähköverkot

Öljytalouden energialähteet ovat luonteeltaan strategisia. Oli kyse sitten ydinvoimasta, bensiinistä tai suurista patohankkeista, energioresurssit (uraani, öljy, hiili, tekojärvet) ovat paikallisia ja joko paikallishallintojen tai suuryritysten hallussa. Energiantuotantoresurssit ovat yhtä lailla suuria, keskitettyjä ja harvojen tahojen ylläpitämiä.

Uusiutuvat energianlähteet ovat samankaltaisia strategisten energianlähteiden kanssa siinä mielessä, että niitä on tehokkainta keskittää. Esimerkiksi aurinkovoimalapuistojen mittakaavaedut ovat vastaavia kuin fossiilisten polttoaineiden laitosten, kuten hiilivoimaloiden. Uusiutuvaa energiaa voi tuottaa kuitenkin myös hajautuneesti. Tämä muuttaa markkinakentän: esimerkiksi rakennusyrietykset voivat rakentaa kerrostalojen katoille pieniä aurinkovoimaloita, ja subventoida sen avulla kerrostalon asuntojen hintoja. Vaikka se ei ole yhtä tehokasta kuin keskitetty energiantuotanto, se voi olla varsin kannattavaa.

Myös yksittäiset ihmiset saavat mahdollisuuden omavaraisen energiantuotannon rakentamiseen muutaman tuhannen euron alkuinvestoinnilla. Tämä lisää resilienssiä eli muutosjoustavuutta, kun ydinvoimaloiden kaltaisia riskikohteita on vähemmän. Lisäksi älykkäät sähköverkot eli Smart Gridit mahdollistavat sähkön myymisen takaisin verkkoon, mikä nopeuttaa hajautetun energian investointien takaisinmaksua. Kun sähköautoja ryhdytään käyttämään liikkuvana sähkövarantona, joihin hajautettua energiaa säilötään, ollaan lähellä Rifkinin visioimaa kolmatta teollista vallankumousta²⁷. Erilaisia Smart Grid -pilotteja on maailmalla jo merkittävä määrä. Ajatuksena on luoda kysyntäjoustoa, kytkeä sähkölaitteita älykkäästi yhteen ja mahdollistaa kaksisuuntainen sähkönsyöttö edellä kuvatun mukaisesti. Ensimmäinen laajassa mittakaavassa toteutettu Smart Grideihin liittyvä askel on älykkäiden sähkömittarien asentaminen, joka on

²⁶ Rifkin, *The Third Industrial Revolution*.

²⁷ Rifkin, *The Third Industrial Revolution*.

toteutettu Suomessakin maanlaajuisesti. Älykkäät sähkömittarit mahdollistavat dynaamisen kysyntäjoustop. Esimerkiksi hetkellisen kylmän sään aikana voidaan sammuttaa epäolennaisimmat osat yliopistojen ja kunnallisten palveluiden sähköverkosta tai tiputtaa huoneiston lämpötiloja käyttämättömissä tiloissa. Tämä on usein parempi vaihtoehto kuin käynnistää muutamaksi päiväksi kokonainen voimalaitos.

Kulutuspiikit ovat todella kalliita energijärjestelmälle, joten jo niiden tasaaminen vähentää merkittävästi energian päästöjä ja muita haittoja. Smart Gridiin kytketty pyykinpesukone saattaa tulevaisuudessa kulutuspiikin tasaamiseksi kieltäytyä pesemästä pyykkiä, tai ainakin suositella pyykin pesemistä muutaman tunnin kuluttua sähkön halventuessa. Tällainen dynaaminen hinnoittelu on jo osittain käytössä, mutta usein tieto sähkön hetkellisestä hinnasta ei saavuta kuluttajaa. Koska tieto on jo kuitenkin olemassa, on vain ajan kysymys, koska löydetään keinot saavutettavuuden parantamiseksi.

Alla olevaan taulukkoon on koottu uudenlaisia fiksuja energiakokeiluja Suomessa.

<i>Fiksu ympäristö</i>	<i>Matalaenergia-rakentaminen</i>	<i>Oulu</i>	90 % Ouluun rakennettavista taloista on matalaenergiataloja. Vuoteen 2015 mennessä tavoitteena on rakentaa vain passiivitaloja, ja 2020 mennessä hiilineutraaleja taloja. Ouluun rakennetaan myös biokaasulaitos. Arctic Smart City tavoittelee Hiukkavaaran kaupunginosaan älykästä kaupunkia 20 000 uudelle asukkaalle.
	<i>Maankäytön-suunnittelun digitalisoituminen</i>	<i>Mikkeli</i>	Mikkeli on Suomen suurin mökkikaupunki. Tästä syystä tulee kohtuullisen paljon erilaisia valituksia maankäyttöön liittyen. Valitusprosessin digitalisoiminen onkin yksi Mikkelin kaupunkisuunnittelun tavoitteista.
	<i>Älykkäät mittarit ja Smart Gridit</i>	<i>Helsinki</i>	Älykkäät mittarit asennettu koko kaupunkiin, Kalasatamassa on meneillään Smart Grid -pilotti. Uudet alueet, kuten Kalasatama ja Jätkäsaari, ovat keskiössä.
	<i>uusiutuvat energianlähteet</i>	<i>Tampere</i>	Tampere pyrkii olemaan edelläkävijä ilmastokaupunkina. Uusiutuviin energiamuotoihin on panostettu, esimerkiksi hiilidioksidipäästöt pudonneet 24 % vuodesta 2006. Myös energiapuun käyttö lisääntynyt merkittävästi. Suurin osa energiantuotannosta tällä hetkellä maakaasua.
	<i>Sähkövarasto</i>	<i>Siemens</i>	Helsingin ympäristökeskuksen ja yliopiston käytössä olevaan Viikin ympäristötaloon tulee Suomen ensimmäinen kiinteistöön asennettava tuotantokäytössä oleva akkuvarasto. Siemensin toimittama akkuvarasto muun muassa varastoi kiinteistössä tuotettua aurinkosähköä, tasaa kulutushuippuja ja mahdollistaa älylatauksen.

4.1.3 Asuminen ja rakentaminen

Kun New York julkaisi toissa vuonna ensimmäistä kertaa kaupungin rakennusten energiankäyttötietona, havaittiin, että 2 % New Yorkin asuinrakennuksista käytti 48 % energiasta. Kun kaupungin kasvihuonepäästöistä syntyy asumisen vuoksi 74 %, oli tämän havainnon avulla varsin helppoa puuttua väärinkäyttöön. Kiinnostavaa oli myös se, että nämä energiasyöpöt asunnot olivat kaikista kalleimpia asuntoja – eli juuri niitä, joiden asukkailla olisi varaa olla energiatehokkaita.

Uudisrakentamisen saralla on tehty merkittäviä uudistuksia energiatehokkuuteen nähden. Esimerkiksi Suomessa rakennusten energijalanjälkeä tarkastellaan kokonaiselinkaaren kannalta. Oulun Hiukkavaaran ja Helsingin Kalasataman matalaenergiarakentaminen toimivat suunnannäyttäjinä tulevaisuuden rakentamiselle Suomessa. Toinen merkittävä trendi on infrastruktuuri-investointien järkevöityminen. Esimerkiksi Siemens vaihtoi New Yorkin katulamput matalaenergiisiin LED-lamppuihin: energiatehokkuuden vuoksi investoinnin takaisinmaksuaika on vain muutama vuosi.

4.1.4 Fiksut talot

Fiksuissa kaupungeissa asumisen älyä voi lisätä kiinteistöautomaatiolla. Samaan tapaan kuin Rio de Janeiron kaupungin älykäs kontrollikeskus seuraa koko kaupungin infovirtoja, voi oman kotinsa toimintoja seurata ja ohjata keskitetysti. Kiinteistöautomaatiikan avulla voidaan kontrolloida lämpötilaa, sähkölaitteita, valvoa kulkemista, ilmastointia ja vesijohtojen toimintaa. Suurten kiinteistöjen omistajille tällainen automaatiikka tuo nopeasti säästöjä energiatehokkuuden parantuessa ja kiinteistöhuollon automatisoituessa. Yksittäinen kotitalous voi myös pienentää hiilijalanjälkeään ja lisätä asumismukavuuttaan.

Tulevaisuudessa asumisen erilaiset datavirrattodennäköisesti yhdistyvät palveluiksi ja visualisoinneiksi. Kaupunkilainen voi helposti seurata vaikkapa jääkaappinsa energiankulutusta ja kellarin kosteutta yhdeltä näyttörudulta – tai olla seuraamatta. Seinät, putket ja kattilat voivat viestiä keskenään tai huoltoyhtiön kanssa tarpeen vaatiessa.

Toisenlaista asumisen fiksuutta on yhteistilojen ja tavaroiden resurssiviisas käyttö. Asioiden Internet mahdollistaa esimerkiksi taloyhtiön yhteisten grillien, polkupyörien ja muun irtaimiston vaivattoman yhteiskäytön ja seurannan. Internetin varausjärjestelmät ja kehittyneet käyttäjätunnistus- ja maksamisjärjestelmät mahdollistavat kaikkien tyhjen tilojen nopean reaaliaikaisen vuokraamisen. Coachsurfing ja Airbnb²⁸ lienevät vasta ensimmäisiä esimerkkejä siitä, kuinka kaupunkilaiset alkavat lainata/vuokrata yksityistä tilaa vapailla markkinoilla. Fiksu asuminenkin saattaa tulevaisuuden kaupungissa hajautua jännittävällä tavalla: omassa kodissa nukutaan, yhteiskeittiössä syödään ja kirjastohuone onkin eräänlainen jaettu plohuone. Vierashuoneen voi tarvittaessa varata helposti lähikortteiden vapaista huoneista. Joka ilta löytyy myös sopiva lenkkisaunavuoro alueen yhteisen saunakalenterin kautta.

Fiksuun asumiseen liittyvät tekniset ratkaisut sopivat myös lähiöihin ja muille asuinalueille. Yhteistiloja ja jakamista koskevat ratkaisut sopivat niinkään kerrostalovaltaisille tai tiiviisti rakennetuille alueille, kuten vanhoihin lähiöihin. Yhteisöllisyys vaatii syntyäkseen yhteisiä käytäntöjä. Pelkät tilat, kuten kerhohuoneet,

28

eivät riitä. Jaetut resurssit voisivat olla tulevaisuudessa uudenlaista yhteisöllisyyttä synnyttäviä alustoja. Kaupunginosan yhteiset veneet, keittiöt ja saunat luovat yhteisiä kokemuksia. Niiden äärellä tapahtuva toiminta tuo ihmisiä yhteen ja tutustuttaa alueen asukkaat toisiinsa. Perinteiset kysymykset yhteisen omaisuuden huolenpidosta, maksuista ja vastuista saattavat ratketa uuden teknologian avulla: Asioiden Internet, käyttäjätunnistukset ja mobiilivarmenteet tekevät käytöstä läpinäkyvää. Sosiaalinen kontrolli vähentää vapaamatkustajuutta.

Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksun asumisen ja rakentamisen pilotteja Suomessa.

<i>Fiksu ympäristö</i>	<i>Jätteen putki-imu</i>	<i>Helsinki Jätkäsaari Kalasatama</i>	Putki-imu järjestelmä imee asukkaiden esilajittelemat jätteet 70 km/h nopeudella keräysasemilla. Asuinalueen jätetehokkuus lisääntyy, kierrätys lisääntyy ja liikenne vähenee.
	<i>Hukkatilan hyödyntäminen</i>	<i>Hukkatila Mushrooming Venuu</i>	Hukkatila on uuden ajan kiinteistökehitysyhtiö, joka hyödyntää tyhjillään olevia tiloja. Mushrooming on verkkoyhteisö helsinkiläisten luovan alan työntekijöiden työtilojen vuokraamiseen. Venuu puolestaan vuokraa ja välittää mitä erilaisempia tiloja juhlien järjestäjille.
	Älykkäät mittarit	Asema Electronics Verisure There	Aseman järjestelmä tekee kodin sähköhallinnasta älykäästä kuvaamalla jokaisen laitteen sähkökäytön ja mahdollistamalla etäkäytön, etävalvonnan ja ajastuksen. Verisure älykotipalvelut kännykän kautta: kodin etäohjaaminen ja valvominen – järjestelmä on helppo kytkeä päälle ja pois, voi vastaanottaa viestejä kun lapset saapuvat kotiin. Palvelun avulla on helppo seurata esimerkiksi sisäilman laatua, lämpötilaa ja kosteutta tai ohjata valaistusta tai muita sähkölaitteita.

4.2 Fiksut kaupunkilaiset

4.2.1 Smart City – vai Smart Citizen?²⁹

Kaikkein tärkein Smart Cityn toteuttaja on fiksu, osallistuva kaupunkilainen. Kaupunkiin osallistutaan sekä fyysisesti että digitaalisesti, virallisesti ja epävirallisesti. Kaupunki on kaupunkilaisia varten ja erityisesti Euroopassa³⁰ älykaupunki-aloitteissa korostetaan inklusiivisuutta ja kaupunkilaisten roolia uusien ratkaisujen suunnittelussa ja käytössä. Monet näkevät fiksujen kaupunkien tärkeänä tehtävänä uudenlaisen yhteisöllisyyden ja osallisuuden luomisen. Toisaalta ihmiset ovat välttämätön resurssi fiksujen ratkaisujen toimivuudelle. He generoivat jatkuvasti omaa fiksuuttaan palveluihin, arvioivat antureiden tuottamaa dataa, suosittelevat, tulkitsevat ja jakavat keskenään kokemuksia. Bottom-up tyypisessä älykaupunkikehityksessä fiksut kaupunkilaiset tuottavat ja kokeilevat uusia ideoita sekä osallistuvat erilaisten toimijaverkostojen isompiin hankkeisiin. Fiksuja kaupunkilaisia voi tukea erilaisiin osallistumisen tapoihin rakentamalla palautekanavia, luomalla aktiivisesti keskusteluja ja rakentamalla matalan kynnyksen tiloja osallistumiseen.

Vanhoissa ja keskitetyissä Smart City -visioissa kaupunkilaisille on jäänyt lähinnä käyttäjän rooli tai jopa tarkkailtavan objektin rooli. Tällaiset teknologian avulla huipputehokkaasti toimivat utopiat alkavat jo visiotasollakin olla historiaa. Smart citizen, fiksu kaupunkilainen, on eurooppalaisen 2000-luvun älykaupungin keskiössä.

4.2.2 Osallisuus

Osattomuuden kokemus on yksi suurista kaupunkilaistuvien demokratioiden haasteista. Osattomuuden kokemus ei tarkoita välttämättä köyhyyttä tai syrjäytymistä, vaikka näillä asioilla onkin yhteys. Se on ensisijaisesti kokemusta yksinäisyydestä tai äänettömyydestä ja siitä, ettei ole kanavaa tai keinoja vaikuttaa omaan elämään tai lähiympäristöön. Älykaupungeissa tähän haasteeseen etsitään uusia ratkaisuja, mutta samanaikaisesti muuttuva kaupunki ja palveluiden digitalisoituminen voi synnyttää myös toisenlaista osattomuutta. Kun yhteiskuntaan osallistuminen vaatii yhä teknisempiä laitteita ja teknisten laitteiden käyttö vaatii yhä edistyneempää kykyä niiden käyttämiseen, monet jäävät ulkopuolella. Tätä kutsutaan digitaaliseksi epätasa-arvoksi (digital divide)³¹.

Tähän on havahduttu Etelä-Korean pääkaupungista Seoulista, jossa sanotaan vallitsevan 1950-luvun kulttuuri 2050 luvun tekniikan ympäröimänä. Seoul onkin mielikuvissa teknokraattisen Smart Cityn äärimmäinen ilmentymä. Koreassa ymmärretään kuitenkin Smart Cityjen kaupunkilaisuuteen, osallisuuteen ja demokratiaan liittyvät teemat varsin hyvin. Koska kaupunki on voimallisesti siirtynyt avoimeen Internet-pohjaiseen asiointiin, on herätty digitaalisiin ihmisoikeuksiin, erityisesti oikeuteen kyvykkyyteen ja oikeuteen päästä käsiksi tietoihin. Digitaalisten palveluiden saavutettavuutta edesautetaan muun muassa jakamalla vanhoja älypuhelimia syrjäytyneille ja vanhuksille, sekä opettamalla digitaalisten välineiden käyttöä. Kun yhteiskuntaan osallistuminen vaatii yhä teknisempiä laitteita ja teknisten laitteiden käyttö vaatii yhä enemmän taitoja, niin koulutukseen ja käytön tukeen on panostettava voimakkaasti.

Niinpä koululaitoksella ja kaikenlaisella koulutus- ja oppimistoiminnalla on valtava merkitys älykaupunkien menestyksessä. Suomessa koulut panostavat ICT-taitojen oppimiseen ja Helsingissä esimerkiksi Aurinkolahden peruskoulussa on tietotekninen painotus. Uudenlaisia tapoja oppia ja opettaa pilotoidaan Helsingissä muun muassa

²⁹ <http://futureeverything.org/2013/02/the-smart-city-is-dead-long-live-the-smart-citizen/>

<http://www.cityofsound.com/blog/2013/02/on-the-smart-city-a-call-for-smart-citizens-instead.html>

³⁰ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

³¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_divide

kaupungin mediakeskuksen johdolla. Vanhempien ikäryhmien ja erityisesti ikäihmisten pitäminen kiinni teknologisen kehityksen kelkassa nähdään usein haasteena. Fiksut kaupunkilaiset panostavat tulevaisuudessa enenevässä määrin vertaisoppimiseen.

Työn murros voi lisätä halua muunlaiseen osallisuuteen. Pohjois-Euroopassa on perinteisesti rakennettu kuvaa itsestään merkityksellisenä yhteiskunnan jäsenen ätyön kautta. Vaikuttaa siltä, että ainakin osalle kaupunkilaisista tämän on muututtava: pysyvät urat ja työsuhteet ovat jo historiaa. Digitalisaation edelleen muuttaessa työn luonnetta, ei työhön perustuva yhteisöllisyys ja identiteetti ole kovin jatkuvaa³². Näin ollen älykaupunkien tarjoamat mahdollisuudet osallistua yhteisen kaupungin ja sen palveluiden kehittämiseen voivat jo itsessään osoittautua merkittäviksi osallisuuden lähteiksi tulevaisuudessa.

4.2.3 Rajapintojen avaamisella osallisuutta

CitySDK (City Service Development Kit) on suomalaisjohtoinen menestystarina osallisuuden lisäämisestä ja Smart City harmonisoinnista Euroopan laajuisesti. CitySDK tarjoaa työkaluja ketterille sovelluskehittäjille, jotka puolestaan voivat luoda sovelluksia asukkaiden tarpeisiin.

CitySDK-hankkeessa edistetään datarajapintojen yhteentoimivuutta eurooppalaisten kaupunkien välillä. Hankkeessa on mukana kahdeksan kaupunkia, jotka ovat yhteistyössä määritelleet ja avanneet kaupunkien osallistumisen, liikenteen ja matkailun rajapintoja. Mukana olevien kaupunkien kokemukset ovat lupaavia. Erilaisia liikenteen ja liikkumisen tietoja kokoavan CitySDK Mobility -rajapinnan ympärille on rakentunut jo lukuisia sovelluksia, joista muun muassa [OpenData Globe](#) tarjoaa upean visualisoinnin eurooppalaisten kaupunkien liikennedatasta. Alunperin Helsinkiin kehitetty [SpotInHelsinki](#) laajeni yhtenäisen rajapinnan myötä Lissabonin ja Lamian ([Spot in Lisbon/Spot in Lamia](#)) matkailijoille. Kaupunkien avoimet rajapinnat kiinnostavat erilaisia kohderyhmiä. Esimerkiksi Helsingin CitySDK-palauterajapinnan päälle ovat rakentaneet palveluita niin suuret (Sanoman [Pitäiskö fiksata](#)) kuin pienet yritykset ([Sanom.at](#)) ja yhdistykset ([Korjaa kaupunki](#)).

Kaupungin tarjotessa sekä työkaluja että avointa dataa, sovelluskehittäjät kokevat mielekkääksi osallistua yhteisten palveluiden kehittämiseen.

Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksun kaupunkilaisen rooliin liittyviä pilotteja Suomessa.

<i>Ratkaisun kategoria</i>	<i>Ratkaisu</i>	<i>Kaupunki</i>	<i>Taustaa</i>
<i>Fiksut kaupunkilaiset</i>	<i>Kaupunki kehitysalustana</i>	<i>Helsinki, Mikkel</i>	Kaupunki tarjoaa kaupunkilaisille alustoja, kuten avointa dataa ja kaupunkitilaa. Helsingissä tavoitteena on pitää alue yhtenä johtavista digitaalisten palveluiden kehitysympäristöistä. Mikkelissä kehittämisalustaksi koetaan koko kaupunki. Kaupunki on järjestänyt älykkääseen kaupunkiin liittyviä

³² <http://www.smithsonianmag.com/history/automating-hard-or-hardly-automating-george-jetson-and-the-manual-labor-of-tomorrow-20694353/>
<http://ftalphaville.ft.com/2012/08/10/1096031/3d-printing-rise-of-the-machines/>

			innovaatiokilpailuita.
	<i>Perifeerisen osallistumisen tilat</i>	<i>Helsinki, Turku</i>	Uusiin Skanssin ja Linnakaupungin kaupunginisiin suunnitellaan muun muassa yhteisiä saunoja kaupunkilaisille. Helsingissä taas kokeiltiin WDC-vuonna 2012 matalan osallistumisen tiloja, kuten Paviljonkia.
	<i>"Pitäiskö fiksata" + "CitySDK", Digitaalinen palauterajapinta kaupunkilaisille</i>	<i>Metro-lehti ja Helsingin kaupunki</i>	Pilotti tarjoaa kaupunkilaisille Open311-palautekanavan, joka on standardoitu ja mahdollistaa yritysten sovelluskehittämisen avoimen datan avulla. Esimerkkinä Metro-lehden "Pitäiskö Fiksata"-palvelu.
	<i>Koulu: PopUp-koulu Lasten tilastollinen vuosikirja Dreamdo Schools</i>	<i>Helsingin kaupunki</i>	Koulujen yhteisöllisen kehitys- ja kokeilukulttuurin opettamista oppilaille ja opettajille. Uusien digitaalisten ratkaisujen luonti ja oppiminen.

4.3 Fiksu eläminen

Fiksuun elämiseen kuuluu kulttuurinen elävyys: kaduilla ja toreilla tapahtuu ja ihmiset kohtaavat. Omalla asuinalueella on mahdollisuus harrastaa, liikkua turvallisesti sekä edistää omaa ja muiden hyvinvointia.

Fiksun elämisen kokeilut ja käytännöt ovat tyypillisesti luonteeltaan bottom-up vetoisia: naapurustot keksivät laittaa pystyyn kirpputoreja, ravintolapäiviä tai kyläfestivaaleja. Toisaalta myös kaupunkijohtoinen suunnittelu tuo osansa fiksuun elämiseen. Esimerkiksi Kalasataman siltojen alustoista halutaan tehdä turvallisempia suunnittelemalla ne oivaltavaa LED-valaistusta käyttäen visuaalisesti kiinnostaviksi paikoiksi.

Terveys ja hyvinvointi ovat merkittävä osa fiksum elämistä. Uudet teknologiat, Big Data, algoritmisoituminen, kaikkialla läsnä olevat sensorit ja avoin data mahdollistavat uudenlaisen osallisuuden myös tällä alueella. Esimerkiksi terveydenhuollon piirissä digitalisoituminen ja älypuhelimien sekä halpojen sensorien mahdollistamat yksinkertaiset mittaukset siirtävät terveyden seurannan satunnaisista terveyskeskuskäynneistä ja työterveystarkastuksista päivittäiseksi rutiiniksi. Ihmiset voivat kerätä terveystietoja itsestään harjaamalla hampaita älyharjalla tai nukkumalla unta seuraavassa sängyssä.

Monet liikuntaa harrastavat seuraavat jo nyt erilaisin mittarein sykevälivaihteluun, energian kulutustaan ja palautumistaan. Näistä itsensä mittaamisen rutiineista tulee fiksum kaupunkilaisten arjen käytäntöjä. Teknologiat mahdollistavat keskitetyn terveysseurannan siirtymisen hajautetuksi järjestelmäksi, jossa jokainen kaupunkilainen hallinnoi omaa dataansa. Odotettavissa on uusia palveluita tukemaan arjen terveyskäyttäytymistä. Jo nyt suuri joukko suomalaisia start-uppeja tarjoaa mittareita

henkilökohtaiseen terveys- ja hyvinvointidataan. Tällaisia ovat muun muassa Firstbeat, Beddit ja OmegaWave. Myös henkilökohtaista "MyDataa" hallinnoimaan on syntynyt joitakin yrityksiä, kuten Taltioni.

4.3.1 Fiksut palvelut ikäihmisille

Smart City -kehityksessä ollaan usein huolestuneita ikääntyneiden pysymisestä mukana erityisesti teknisen kehityksen vauhdissa. Fiksut kaupungit tarjoavat kuitenkin ikääntyneille paljon uudenlaisia palveluita ja mahdollisuuksia. Useat yritykset ja tutkimusryhmät pyrkivät löytämään keinoja ikääntyneiden kotona-asumisajan pidentämiseen. Erilaisten palveluiden ja laitteiden avulla pyritään aktivoimaan ikääntyneitä, löytämään tapoja sosiaalisten suhteiden ylläpitoon ja tukemaan päivittäisissä askareissa.

Ikäihmisille kehitetään myös monenlaisia turvalaitteita ja heidän toimiansa etäseurantaa. Espoolainen Active Life Village tarjoaa ikääntyneille ratkaisuja hyvinvointiin ja kotona asumiseen³³. Yritys on koonnut hyvinvointilaatikkoon ikääntyneiden itsenäistä asumista tukevaa digitaalista teknologiaa, kuten aktiivisuutta seuraavia mittalaitteita, muistelupalvelun ja lääkkeiden otosta muistuttavan kellon. Samankaltaisia ratkaisuja on tutkittu ja kehitetty maailmalla. Anturiteknologiat mahdollistavat esimerkiksi kulun seurannan ikääntyneiden kodeissa ja Internetin välityksellä on mahdollista olla yhteydessä hoitajiin, ystäviin ja vertaisryhmiin.

Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksuun elämiseen liittyviä pilotteja Suomessa.

<i>Fiksu eläminen</i>	<i>Ravintolapäivä Siivouspäivä Talkoopäivä</i>	<i>Useissa eri kaupungeissa</i>	Kaupunkilaisten itse organisoimat, osallistavat ja yhteisölliset teemapäivät käyttävät tapahtumien organisointiin sosiaalista mediaa ja digitaalisia työkaluja. Nämä konseptit myös leviävät nopeasti kaupungista toiseen ja ulkomaille.
	<i>Osallistava terveydenhuolto</i>	<i>Tampere, Oulu, Mikkeli</i>	Tampere haluaa turvata kaupunkilaisten terveyden esimerkiksi yhteisöllisyyttä tuottavilla kampanjoilla. Oulun terveystalouksissa kokeillaan osallistavampaa palvelua. Avausprojektissa testataan hyvinvointipalveluiden uudistamista laajemmin. Lisäksi BusinessOulun ja Oulun lääketieteellisen tiedekunnan välillä on kiinnostavia projekteja, kuten OuluHealth. Mikkeli panostaa esimerkiksi kotona asumisen mahdollistamiseen. Tätä pyritään edesauttamaan muun muassa hyvinvointiTV-konseptin avulla.

³³ <http://www.activelifevillage.fi/>

<i>Fiksu eläminen</i>	<i>Jakamistalous</i>	<i>Sharetribe City Car Club</i>	Sharetribe tarjoaa alustan, jonka avulla voi helposti käynnistää oman jakamistalouspalvelun mihin tahansa teemaan liittyen. Markkinapaikka voi olla esimerkiksi yliopiston kurssikirjatori, toisilleen polkupyöriä vuokraava yhteisö tai paikka, josta voi etsiä lemmikille hoitajaa lomamatkan ajaksi. City Car Club tarjoaa jäsenilleen ajoneuvoja yhteiskäyttöön.
	<i>Yhteistekeminen</i>	<i>Let's eat together</i>	Let's Eat Together on yhdessä syömisestä kiinnostuneiden yhteisö, joka mahdollistaa ravintolan perustamisen kenen kotiin tahansa.

4.4 Fiksu hallinto

Osallistuva kaupunkilainen haluaa vaikuttaa kaupunkinsa päätöksentekoon. Ensimmäinen askel on kaupungin päätöksenteon avaaminen läpinäkyväksi, kuten tekee Open Ahjo-palvelu Helsingissä. Vahvempia vaikuttamismahdollisuuksia voi luoda esimerkiksi osallistuvan budjetoinnin avulla. Osallistuva budjetointi tarkoittaa, että jonkin kaupungin kadun tai kaupunginosan ihmisille annetaan mahdollisuus yhdessä päättää jostain osasta alueen kehittämiseen määrätyistä rahoista. Tämä on varsin suoraviivainen ele viestittää kaupunkilaisille, että kaupunki on heidän.

E-hallinto eli sähköinen hallinto on laaja käsite, joka kattaa monenlaiset sähköiset vuorovaikutustavat hallintoelinten kanssa. Suomessa on kokeiltu muun muassa joukkoistettua lainvalmistelua maastoliikennelain puitteissa³⁴. Kokeilussa avattiin lainvalmistelu kansalaisten ideoille, ja hankkeessa saatiinkin yli 500 ideaa tukemaan valmistelutyötä ja keskustelun perustaksi. Myös monenlaiset sähköisen äänestämisen pilotit kuuluvat e-hallinnon käsitteen alle, samoin kuin hallinnon jakama avoin tieto, josta puhuttiin yleisemmin edellä.

Ei kuitenkaan ole mitään syytä rajoittaa tutkimaan Smart Cityn mahdollistamaa demokratiakehitystä vain hallinnon ja osallistumisen viitekehysten sisälle. Suuri demokratisoiva mahdollisuus liittyy tuotannon ja kulutusten rakenteiden hajautumiseen. Tätä tarkasteltiin aiemmin (Fiksu ympäristö-luvussa) energiantuotannon näkökulmasta.

Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksuun hallintoon liittyviä pilotteja Suomessa.

<i>Fiksu</i>	<i>Päätöksenteon avoin</i>	<i>Pääkaupunkiseutu</i>	<i>Pääkaupunkiseutu, erityisesti</i>
--------------	----------------------------	-------------------------	--------------------------------------

³⁴ <http://maastoliikennelaki.fi/2013/01/21/ymparistoministeri-ville-niinisto-kertoo-miten-valtio-joukkoistaa-maastoliikennelain/>

<i>Hallinto</i>	<i>data</i>		Helsinki, on merkittävä avoimen datan edelläkävijä (Open Ahjo, HRI).
	<i>E-Hallinto</i>	<i>Helsinki, Mikkeli</i>	Mikkeli haluaa olla maailman ensimmäinen täysin digitaalinen kaupunki uudistamalla hallintorakenteet ja palveluiden tuottamisprosessit.
	<i>Osallistumisympäristö</i>	Oikeusministeriö	Otakantaa.fi tarjoaa mahdollisuuden vaikuttaa yhteisiin päätöksiin jo valmisteluvaiheessa.
	<i>Kansalaisaloite</i>	Avoin ministeriö	Avoin ministeriö on palvelu, jonka tarkoituksena on tuottaa joukkoistamisen avulla laadukkaita kansalaisaloitteita.

4.5 Fiksu talous

Älykaupunkien uudenaikaisessa fikussa taloudessa korostuu yrittäjyys. PK-yrittäjät voivat tuoda kaupunkialueille elävyyttä ja uudenlaisia palveluita ja siten vahvistaa sekä naapurustoja että vähentää kaupunkilaisten liikkumistarvetta ympäri kaupunkia. Pk-yrityksillä on myös merkittävä rooli uudenlaisten liiketoimintamallien kehittämisessä ja kokeilussa. Esimerkiksi jakamistalouden pilotit, kuten City Car Club, Sharetribe ja Kyyti.net, ovat kaikki startup-lähtöisiä. Älykaupungit eivät kuitenkaan pysty luomaan tehokasta innovaatiojärjestelmää pelkästään startup-ekosysteemeissä³⁵. Yhtä tärkeää kuin paikallisesti vireä talous on fiksumien kaupunkien linkittyminen laajempaan globaaliin talouteen. Se mahdollistaa uusiutumisen sekä hyvien käytäntöjen ja ratkaisujen viennin ja taloudellisen vaihdon. Tämä linkittyminen globaaliin arvoverkostoon tapahtuu useimmiten suuryritysten toimesta. Suuret yritykset kykenevät mittaviin investointeihin, hallitsevat riskit ja kykenevät viemään uusia tuotteita ja palveluja laajemmille markkinoille.

Fiksumat kaupungit voivat resurssifiksudella lisätä tuottavuuttaan. Taloutta parantaa liikenteessä kuluvan ajan väheneminen, energian hukkakäytön minimointi ja työn tekemisen joustavat käytännöt. Smart Citien on siis rohkaistava monenlaista taloudellista toimeliaisuutta ja tuettava erilaisten taloudellisten toimijoiden verkottumista. Alla olevaan taulukkoon on koottu fiksuun talouteen liittyviä pilotteja Suomessa.

<i>Fiksu talous</i>	<i>Jakamistalous</i>	<i>City Car Club, Herttoniemen Stadin aikapankki, Kyydit.net</i>	Resurssien jakaminen ja yhteiskäyttö on vahva trendi. City Car Club on alan pioneeri autojen yhteiskäytön operaattorina. Urbanit ruokaosuuskunnat pyörittävät omia peltojaan puutarhureineen. Aikapankeissa naapurusto tarjoaa toisilleen palveluita aikaperusteisesti. Tätä ilman rahanvaihtoa tapahtuvaa palvelutoimintaa verottaja ei ole katsonut suopeasti.
---------------------	----------------------	--	--

³⁵ <http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2014/02/invitation-mariana-mazzucato>

	<i>Ekosysteeminen startup-kehittäminen</i>	<i>Espoo, Tampere, Oulu</i>	Espossa Aalto-yliopisto panostaa mm. startup-toimintaan Startup Saunassa ja Open Innovation Housesessa. BusinessOulu tukee startup-toimintaa. Tampereella sijaitsee esimerkiksi Avoin Tampere: uusi tehdas, jossa innovoidaan tietoyhteiskunnan älykästä ekotaloutta. Startup-ekosysteemeihin osallistuvat muun muassa yliopistot ja suuremmat yritykset ja julkiset toimijat kuten Tekes, Sitra ja kaupungit.
	<i>Globaalin yritysten ja startuppien uusi yhteistyö</i>	<i>GE Healthcare start-up kampus Vallila, Helsinki</i>	Globaali terveysteknologiayritys GE Healthcare perustaa suomalaisille alan startup-yrityksille kampuksen Vallilan toimipisteeseensä. Näin iso yritys ja pienet yritykset luovat uudenlaista yhteistoimintatapaa ja pyrkivät yhdessä viemään innovaatioita markkinoille.

4.6 Suomen Smart City kärkihankkeita ja julkisia toimijoita

Mariana Mazzucaton kirja *Entrepreneurial State*³⁶ osoittaa, että julkinen rahoitus on keskeisessä roolissa innovaatiojärjestelmässä. Jopa Piilaakson menestystarinoiden taustalla on tyypillisesti valtio: Googlen algoritmiin johtaneen tutkimuksen rahoitti yliopisto ja Apple aloitti toimintansa puolen miljoonan dollarin valtiotaatulla lainalla. Lähes kaikki merkittävimmät keksinnöt viime vuosina ovat syntyneet joko yliopistoissa tai armeijoiden tuotekehityslaboratorioissa – tai sitten niitä on tuettu merkittävillä rahasummilla, kuten yritysten tekemää lääketieteellistä tutkimusta. Pitkänäköisten, rohkeiden julkisrahoittajien rooli talouskehityksessä on keskeinen.

Suomessa Tekes on keskeisin fiksjen kaupunkiohjelmien julkinen rahoittaja muun muassa Fiksu kaupunki ja INKA -ohjelmillaan. Tekesin Fiksu kaupunki -ohjelman tavoitteena on kehittää Suomesta edelläkävijä älykkäissä ympäristöissä, jotka muodostuvat ekologisista ja sujuvista arjen palveluista ja teknologioista. Pyrkimys on integroida älyteknologioita paremmin asiakkaita palveleviksi kokonaisuuksiksi. Tekesin Smart City -näkemys korostaa kolmea eri kestävyttä; sosiaalista, taloudellista ja ekologista. Tekes nostaa kaupungin osasysteemeistä erityisesti esille liikkumisen, tilat, "hyvinvoinnin ja terveyden" ja "energian ja ympäristön", sekä listaa joukon muita asiaan liittyviä teemoja, kuten digitaalisuuden, puhtauden ja jätehuollon.

³⁶ Mazzucato: *Entrepreneurial State*. <http://www.amazon.com/The-Entrepreneurial-State-Debunking-Economics/dp/0857282522>



Tekesin näkemys Fiksusta kaupungista (Smart City)

Tekes korostaa varsin paljon Smart Cityn teknologisoitunutta ja liiketaloudellista puolta, mutta tuo myös osallistuminen ja avoimen datan mahdollisuudet esille.

Suomen julkisen puolen toimijoista kaupungeilla on suuri rooli. Kaupungeissa uudenlaista älykkään kaupungin toimintamallia hankkeiden ohella on jopa yksittäisen virkamiesten ja virastojen toiminta. Esimerkiksi Pekka Saurin avoimuus sosiaalisessa mediassa tai vaikkapa virastojen aktiivisuus, kuten Helsingin kaupungin rakennusviraston aktiivisuus sosiaalisessa mediassa.

Kaupungit	Kärkihankkeita
Helsinki Forum Virium Helsinki	Helsinki Region Infoshare (HRI), Avoin data, Fiksu Kalasatama, älykaupunki living lab; Liikenteen tilannekuva -hanke 6Aika – Avoimet ja älykkäät palvelut; Suomen kuuden suuriman kaupungin yhteistyöstrategia palveluiden parantamiseksi mm. avoimen datan avulla
Oulu	Hiukkavaara Arctic Smart City;
Tampere	Vuores, puurakenteinen älykaupunki living lab; ECO2 Ekotehokas Tampere 2020; ITS factory (älyliikenteen valtakunnallinen innovaatio ja kehitysympäristö); Aseman seudun älyistäminen; Härmälänrannan nollaenergia-alue (Skanska); Tesoman

	korjausrakennusprojekti; Nurmi-Sorila, hiilineutraali aurinkokaupunki
Espoo	Espoo vahvasti ehdolla Euroopan innovaatiopääkaupungiksi 2014 Suurpellon alueella uusia ratkaisuja, muun muassa logistiset jakelueteiset; T3 (Tapiola, Otaniemi, Keilaniemi) -aluekehitysprojekti, Finnoon seutu.
Turku	Skanssi, Linnakaupunki
Jyväskylä	Kankaan alue
Kotka	Kantasatama, erityisesti energiaratkaisut
Mikkeli	Satamalahti, digitaalinen kaupunki
Sipoo	Sibbesborg, kestävän kehityksen yhdyskunta 70–100 000 asukasta, ideakilpailu
Orimattila	Henna
Hinku-kunnat	Tavoitteena hiilineutraalisuus

5. Kiinnostavia hankkeita – Smart City case esimerkkejä Suomesta ja Pohjois-Euroopasta

5.1 Smart Citeistä kauneimmat

Suomi sijoittuu kansainvälisissä vertailuissa hyvin Smart City kartalle. Euroopan parlamentin teettämässä selvityksessä (2014)³⁷ tutkittiin 468 eurooppalaista kaupunkia, jotka ovat ainakin yhdellä alueella kehittäneet fiksuuttaan. Tutkimuksessa nousi esiin kuusi kärkikaupunkia, joiden fiksuus oli ylitse muiden: Amsterdam, Barcelona, Kööpenhamina, Helsinki, Manchester ja Wien.

Amerikkalainen professori ja ilmastoasiantuntija Boyd Cohen on jo useamman vuoden listannut Fast Companylle Top 10 Smart City kaupunkeja. Cohen määrittelee älykkäiden kaupunkien näkökulmaa ICT-teknologian kehittämällä ja tehostamisella kaupunkilaisten arjessa. Tämä taas säästää aikaa, rahaa, energiaa, tuottaa parempia palveluita ja elämänlaatua, sekä vähentää ympäristön kuormitusta ja edistää innovaatioita. Tämän vertailun kaupungeista Kööpenhamina ja Amsterdam pääsivät ensimmäiselle ja toiselle sijalle Euroopassa, Suomi oli sijalla 10. ja nousi erityisesti Smart Governance teeman alueella.

Alla olevassa taulukossa on seuraavan kolmen ”Smart City kauneuskilpailun” tulokset:

³⁷ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/JOIN/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

- Monocle on listannut vuodesta 2006 lähtien kaupunkeja, joissa on paras elämänlaatu ("The most liveable cities"). Vuonna 2013 listalta löytyi Kööpenhamina sijalta 1., Helsinki sijalta 3. ja Tukholma seurasi sijalta 7.
- [Economist Intelligence Unit](#)'s tuottaa elämänlaatua mittaavia listauksia. Tuoreimmassa 2013 listauksessa Australialaisten ja Uuden Seelannin kaupunkien lomassa Helsinki oli sijalla 8. Ensimmäiseksi sijoittui Melbourne.

2013 TOP 10					
EIU:s liveability ranking		Monocle's survey		TOP 10 European Smart Cities	
1	Melbourne	1	Copenhagen	1	Copenhagen
2	Vienna	2	Melbourne	2	Amsterdam
3	Vancouver	3	Helsinki	3	Vienna
4	Toronto	4	Tokyo	4	Barcelona
5	Adelaide	5	Vienna	5	Paris
6	Calgary	6	Zurich	6	Stockholm
7	Sydney	7	Stockholm	7	London
8	Helsinki	8	Munich	8	Hamburg
9	Perth	9	Sydney	9	Berlin
10	Auckland	10	Auckland	10	Helsinki

5.2 Viisi Smart City -kehityshanketta

Seuraavissa viidessä Case-esimerkeissä kuvataan Pohjois-Euroopassa sijaitsevia Smart City vertailuissa hyvin menestyneitä aluerakentamisen hankkeita ja kaupunkeja. Tarkasteltavissa esimerkkitalouksissa esitellään viisi fiksua älykaupunkihanketta Amsterdamissa, Kööpenhaminassa, Tukholmassa sekä Oulussa ja Helsingissä. Näistä Amsterdamin kaupunki on onnistunut luomaan mielikuvaa itsestään älykkäänä Smart Citynä. Muissa esimerkeissä rakennetaan 10 000–40 000 asukkaan urbaaneja aluerakennuskohteita, joista pyritään luomaan fiksun kaupungin mallialueita. Ne ovat eräänlaisia kaupunkikehityksen laboratorioita, innovaatioalustoja uusille teknologioille, käytännölle ja liiketoiminnalle. Niissä tavoitellaan systeemistä muutosta, malliesimerkkiä fiksusta kaupunkielämästä.

Toistaiseksi älykaupunkikokeilut ovat melko tuoreita tai keskeneräisiä eikä niiden menestystä voi siksi luotettavasti aina arvioida. Menestyksen ehtoja on tosin selvitetty. Menestyksenkäs älykaupunki hanke vaatii selkeän tavoitteen, sitoutuneita johtajia ja riittävän laajan toimijaryhmän. Fikset kaupunkihankkeet skaalautuvat ja leviävät parhaiten isohkojen yritysten toimesta. Kansalliset yritykset eivät levitä uusia innovaatioita yhtä tehokkaasti kuin vähintäänkin Euroopan laajuisesti operoivat yritykset³⁸.

5.3 Kööpenhamina – vihreä pyöräilykaupunki

Kööpenhaminan tavoitteena on olla ensimmäinen hiilineutraali pääkaupunki vuonna 2025. Tätä tavoitetta tukee kunnallinen strateginen ympäristösuunnitelma ja 50 käynnistettävää aloitetta, jotta vuoden 2015 tavoitteet hiilidioksidipäästöjen pienentämisestä 20 %:lla saavutettaisiin. Kööpenhamina profiloituu pyöräilykaupunkina. Peräti 36 % kaupungin asukkaista liikkuu työ- ja opiskelumatkansa pyörällä. Kunnianhimoisena tavoitteena on nostaa tämä luku 50 %:iin vuoteen 2050 mennessä³⁹.

³⁸[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

³⁹ www.copenhaganize.com

Kööpenhamina panostaa vuosittain 10–15 miljoonaa euroa pyöräilyinfrastruktuurin kehittämiseen, kuten uusiin pyöräkaistoihin, vihreisiin pyöräreitteihin ja -parkkeihin. Pyöräilyn nähdään tuottavan sekä taloudellisia, terveydellisiä että ympäristöhyötyjä.⁴⁰

Kaupunki on ollut mukana innovatiivisen uuden pyöräilyä edistävän tuotteen kehityksessä. Yhteistyössä MIT:n kanssa tuotettu Copenhagen Wheel korvaa takapyörän ja muuttaa näin tavallisen polkupyörän e-pyöräksi. Tuote pyrkii vastaamaan kestävä tulevaisuuden haasteisiin ja helpottamaan pitkiä pyörämatkoja. Sen avulla voi esimerkiksi tallentaa pyöräillessä syntyvää energiaa ja käyttää sitä esimerkiksi jarrutustilanteissa. Ajon aikana Wheel kartoittaa myös ilmansaasteet, liikennehuuhkat ja teiden kunnon.

Kööpenhaminan joukkoliikenteen kehitystä on kiitetty kansainvälisissä Smart City -arvioissa. Joukkoliikenne on integroitu kuten Helsingissäkin. Pyöräparkkeja löytyy juna-asemien läheltä, ja pyörän saa ilmaiseksi mukaan S-juniin ja linja-autoihin. Kööpenhaminan tavoite onkin, että liikenteestä 1/3 taitetaan pyörällä, 1/3 joukkoliikenteessä – eikä enempää kuin 1/3 autolla.

5.3.1 Nordhavn – "The future of sustainable living"

Nordhavn on yksi pohjoismaiden laajimpia ja kunnianhimoisimpia kestävä kehityksen aluerakennusprojekteja. Kööpenhaminan kaupungin visiona onkin tehdä Nordhavnin alueesta kestävä kaupunkisuunnittelun esimerkki⁴¹.

Nordhavn on alueeltaan jopa 625 jalkapallokentän laajuinen. Alueelle on suunniteltu asunnot yli 40 000 asukkaalle ja kaavailtu 40 000 työpaikkaa seuraavan 50 vuoden aikana. Visiona on ollut luoda hiilineutraali ja vihreä älykkään asumisen mallialue, joka on suunniteltu jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja joukkoliikenteen ehdoilla.

Nordhavnissa pääasiallisiksi liikenneväyliksi on suunniteltu nostettu metroraide ja pyöräilyverkosto. Pyörätien päällä kulkeva metroraide helpottaa ympärivuotista pyöräilyä, ja suoja pyöräilijöitä myös kylminä kausina. Pyöräilytiet ja metroraide myös visualisoivat kaupunkitilassa näitä kestävä kehityksen liikkumisvaihtoehtoja. Alueen suunnittelussa on toteutettu viiden minuutin periaatetta; joukkoliikenteen pysäkit löytyvät aina viiden minuutin kävely- tai pyörämatkan päästä. Myös kaikki palvelut, kuten koulu, päivähoito ja kaupat, ovat viiden minuutin matkan etäisyydellä. Näin halutaan varmistaa, että syntyy tiivis ja monipuolinen urbaani alue.

5.3.2 Matalaenergiarakentamista ja energiatehokkuutta

Nordhavnissa matalaenergiarakentaminen on normi. Rakentamisessa on tavoitteena käyttää mahdollisimman vähän energiaa ja hyödyntää alueellista kaukolämpöverkostoa, joka tarjoaa koko maan laajuisesti halpaa ympäristöystävällistä energiaa. Muita energiaratkaisuja ovat kaukojäähdytys, geoterminen energia ja aurinkopanelien käyttö sähkön tuotannossa. Maailman laajin lämmitysvaranto varastoi ylimääräisen energian kesäkuukausien aikana ja käyttää sen talvella.

⁴⁰ Mapping Cities in the EU p.160

⁴¹ <http://www.stateofgreen.com/en/Profiles/E-ON-Nordic/Solutions/Nordhavn-%E2%80%93-a-New-Sustainable-Neighbourhood-in-Cope>

<http://www.ramboll.com/megatrend/feature-articles/nordhavn-theme>

5.4 Stockholm: Royal Seaport

Vuonna 2010, Tukholma valittiin Euroopan ensimmäiseksi vihreäksi pääkaupungiksi. Kaupunkisuunnittelun tavoitteena on *"Käveltävä kaupunki"* eli Tukholmasta rakennetaan kävelijöille ystävällistä kaupunkia, ja ympäristönäkökulma otetaan lähtökohdaksi uusissa aluehankkeissa. Joukkoliikenne ja pyöräily ovat tärkeitä kehitysaihoita kuten myös naapurikaupungeissa.⁴²

5.4.1 Royal Seaport – kestävän kehityksen kaupunginosa

Royal Seaportin rakennushanke aloitettiin jo vuonna 2010 ja jo vuonna 2012 ensimmäiset asukkaat muuttivat alueelle. Alerankentaminen jatkuu vielä vuoteen 2025 saakka. Hyvien liikenneyhteyksien varrella sijaitsevaan Tukholman Royal Seaporttiin on suunniteltu 12 000 uutta kotia ja 35 000 työpaikkaa. Kävely-yhteys keskustaan ja luonnonläheisyys houkuttelee vanhalle teollisuusalueelle. Alueen suunnittelussa huolehdittu siitä, että jokaisessa korttelissa löytyy tasapainoisesti niin asuintiloja, toimistotiloja kuin palveluita.

5.4.2 Ympäristökriteereitä kestävässä aluerakentamisessa

Useimmat aluerakennus- ja älykaupunki -hankkeet laativat visioita tukevat ympäristöindikaattorit. Jotta systeeminen muutos kestävämpään kehitykseen saataisiin aikaan, on satoja asioita rakentamisessa ja suunnittelussa määriteltävä ja luotava mittarit niiden saavuttamiseksi. Tässä esimerkkinä muutamia Royal Seaportin tavoitteista.

<i>Ympäristökriteerit</i>	<i>Toteutus Royal Seaportissa</i>
Energiatehokkuus	Energiatehokkuus on kestävän ja älykkään rakentamisen kantavia voimia. Royal Seaportissa edellytetään rakennuksilta aluksi passiivirakennusten tasoa 55 kWh/brm ² , myöhemmin asteittain siirrytään kohti plusenergiataloja.
Smart Grid	Royal Seaportissa on täysin reaaliaikainen ja helppokäyttöinen energiamittarointi kaikissa rakennuksissa. Asunnot mittaavat kylmän ja lämpimän veden, lämmityksen ja sähkönkulutuksen asutokohtaisesti. Asukkaat myös pystyvät säätämään lämpötilaa Internetin välityksellä poissa ollessaan.
Bioklimaattinen suunnittelu (esim. tuulen viilennysvoima, auringolta suojaus, valon heijastaminen sisätiloihin)	Royal Seaportissa on käytössä muun muassa mukavuusviilennyksen minimointi, jossa käytetään passiivista viilennystekniikkaa (auringolta varjostus).
Energiantuotannon vähäpäästöisyys.	Royal Seaporttiin tulee biopolttoaineella toimiva alueen oma CHP-voimala, ja aurinkopaneeleilla tuotetaan jopa 30 % energiasta paikallisesti. Lisäksi alueelle hankintaan uusiutuvalla energialla tuotettua vihreää sähköä omaa tuotantoa täydentämään.

⁴² <http://stockholmroyalseaport.com/>
<http://www.fastcompany.com/1692038/stockholm-seaport-turns-brighter-shade-green-video>
<https://www.swedishict.se/projects/smart-ict>

Ruotsissa on käyty keskustelua uusista aluerakentamisen projekteista: onnistuvatko ne täyttämään kestävä kehityksen tavoitteet? Royal Seaport on pyrkinyt ottamaan oppia ympäristökokemuksista, joita on saatu Hammarbyn merellisestä kaupunginosasta. Hammarbyn alueella on esimerkiksi hyvin kehittyneet julkisen liikenteen yhteydet ja siellä panostetaan sekä jätehuoltoon että kierrätykseen. Siitä huolimatta hyvin toimeentulevan alueen energiankulutus ja ylipäättänsä kaikki kulutus ylittää suositukset. Kestävään kulutukseen ei riitä pelkkä tekniikka ja innovaatiot, vaan tarvitaan todellisia elämäntavan muutoksia.⁴³

5.4.3 Space Time – yhteisöllinen matkasuunnittelutyökalu

Liikkumiseen liittyvistä projekteista Space Time matkasuunnittelutyökalu tuo kaupunkilaisille ratkaisuja älykkääseen liikkumiseen. Hankkeessa kehitetään alueella asuville ja työskenteleville mahdollisuus optimoida liikkumista tarjoamalla joukkoliikenneinformaation lisäksi linkit sosiaaliseen verkostoon. Näin paikalliset asukkaat, yritykset, palveluntarjoajat ja kaupunki voivat tehdä yhteistyötä. Systeemiin voi lisätä matkoja tai tehdä kyselyitä yhdistäen näin kysyntää ja tarjontaa. Space Time -palvelun käyttäjät voivat luoda omia ryhmiä, joiden sisällä tarjotaan kyytejä ja jaetaan matkakustannuksia. Myös kuljetuspalvelujen tarjoajat, kuten taksit tai autopoolit, voidaan liittää palvelun piiriin. Palvelu on ollut testikäytössä Pohjois-Tukholmassa vuonna 2013 ja suunnitelmissa on ottaa se laajempaan käyttöön 2014.

5.5 Amsterdam Smart City

Amsterdam tähtää yhdeksi maailman kestävimmän kehityksen kaupungiksi vuoteen 2040 mennessä. Tavoitteena on, että kestävä kehityksen hankkeiden avulla Amsterdam pienentäisi 40 % hiilidioksidipäästöjään vuoteen 2025 mennessä verrattuna 1990 lukuihin, sekä 75 % vuoteen 2040 mennessä. Amsterdam on Kööpenhaminan tavoin tunnettu pyöräilykaupunki, jossa jopa 67 % matkoista tehdään pyörällä. Viime vuosina kaupunki on kuitenkin profiloitunut juuri Smart Citynä.

5.5.1 Amsterdam Smart City –alusta

Amsterdam Smart City (ASC) -alustan⁴⁴ tavoitteena on auttaa kaupunkia pääsemään kestävä kehityksen tavoitteisiinsa. ASC-alusta on vuonna 2009 perustettu yksityisen ja julkisen sektorin toimijoiden yhteistyöverkosto ja living lab -toiminnan alusta. Vuonna 2013 yli 70 partneria oli mukana 37 eri hankkeessa, joissa testattiin innovatiivisia tuotteita ja palveluita. Yhteistyöverkostossa on mukana yrityksiä, julkisen sektorin toimijoita, tutkijoita sekä kaupunkilaisia. ASC-alusta pyrkii parantamaan asukkaiden elämän laatua sekä edistämään Amsterdamin metropolialueen taloudellista kehitystä. Amsterdammassa uskotaan bottom-up -malliin ja älykästä kaupunkia rakennetaan avoimen infrastruktuurin avulla, jossa käyttäjille ja yrityksille on annettu hyvät mahdollisuudet rakentaa uusia palveluita. Yhteinen ASC-alusta, kokeilukulttuuri, avoimuus sekä kaupunki living labinä ovat toiminnan ytimessä. ASC-alustan lähtökohtana ei ole teknologia vaan yhteistyö, yhteiskehittäminen ja kumppanuudet kaupungin sidosryhmien välillä.

⁴³ <http://www.dn.se/sthlm/om-alla-bodde-som-i-hammarby-sjostad-vore-det-en-katastrof/>

⁴⁴ www.amsterdamsmartcity.com

Kaupungin projektisalkku on laaja ja aihiot liittyvät avoimen datan hyödyntämiseen, liikkumiseen, julkisiin palveluihin ja avoimeen dataan. Useissa projekteissa on energiansäästönäkölma. Esimerkiksi *Climate Street* -projektissa katu toimii inkubaattorina ja testauspaikkana uusille kestäväen kehityksen innovaatioille. Projektin painopiste on julkisissa tiloissa, logistiikassa sekä yrittäjien toimitiloissa. Tavoitteena on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja energiankulutuksen minimoiminen. Tätä tavoitellaan erilaisin aloittein, kuten jäte-logistiikka, energianäytöt, LED-valaistus, älykkäät mittarit sekä energian hallintajärjestelmät. Energiavaikutukset tässä hankkeessa ovat olleet rajatut, sen sijaan menestystekijäksi nousee paikallinen visionäärinen toimija, ja projektin onnistunut jalkautuminen alueella.⁴⁵

Hyvinvointiin keskittynyt *Health Lab* on projekti, jossa tavoitteena tuottaa yhteistyöympäristö, jossa tutkijat, valtio, asiantuntijat ja käyttäjät tuodaan yhteen tavoitteenaan kehittää innovatiivisia terveydenhuollon ratkaisuja. Ratkaisuisa hyödynnetään ICT-teknologiaa. Käyttäjillä on keskeinen rooli ja kokemukset projektista ovat olleet positiivisia: living labit, joissa on jatkuva käyttäjäyhteistyö, ovat tehokkaita ratkaisujen kehityksen näkökulmasta.⁴⁶

Amsterdam Smart City on saanut aikaan useita innovatiivisia hankkeita ja osoittanut, että on tärkeää osallistaa kaupunkilaisia luomaan älykstä kaupunkia. Projektit ovat olleet eri kokoisia ja tyyppisiä, jolloin on vaikea nähdä tarkkoja vaikutuksia kaupungin kestäväen kehitykseen pitkällä tähtäimellä. Koko kaupungin kattavia hankkeita ei ole vielä toteutettu missään projekteissa, mutta uskotaan, että hiilidioksidipäästöt vähenisivät noin 6 %.⁴⁷ ASC on kuitenkin luonut toimivan alustan ja innostanut pk-yrityksiä etsimään kestäviä ratkaisuja – tämä jo sellaisenaan on hyvä pohja suuremmalle muutokselle kaupunkikehityksessä. Amsterdam on onnistunut rakentamaan älykaupunki brändiä tulevaisuuteen luotaavana fiksuna kaupunkina ja antanut inspiroivan esimerkin muille kaupungeille.⁴⁸

5.6 Oulu: Hiukkavaara – pohjoinen talvikaupunki

Oulun Hiukkavaaran metsiin rakentuu lähivuosina parinkymmenen tuhannen asukkaan asuinalue. Hiukkavaara on uuden Oulun ja koko Pohjois-Suomen suurin lähivuosisikymmenien aikana rakentuva kaupunginosa. Vanhan kasarmialueen ympärille rakennetaan asuntoja 20 000 uudelle asukkaalle. Lisäksi uusi Hiukkavaaran keskus palvelee 40 000 lähiseudulla asuvaa oululaista.⁴⁹

Hiukkavaarassa älykkyyttä nivotaan rakentamiseen ja asumiseen, energia-, liikenne- ja palveluratkaisuihin sekä digitaalisiin innovaatioihin ja tietoliikenneinfraan. Kestävä kaupunkisuunnittelu on ollut alueen suunnittelun lähtökohtana. Suunnittelussa on huomioitu viihtyisyys, energiatehokkuus, monipuolinen asuntotuotanto, väestörakenteen sekoittuminen, luonnonmukainen vesienkäsittely, kattava ja turvallinen kävely-, polkupyörä- ja ulkoilureittien verkosto, joukko- ja autoliikenteen turvallisuus ja saavutettavuus sekä hyvä palveluiden saavutettavuus.

Arctic Living Lab

⁴⁵ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

⁴⁶ *ibid.*

⁴⁷ *ibid.*

⁴⁸ www.amsterdamsmartcity.com

http://amsterdamsmartcity.com/data/file/MeteringInternational_BottomUp_GB.pdf

<http://www.dac.dk/en/dac-cities/sustainable-cities/all-cases/energy/amsterdam-smart-city/>

⁴⁹ <http://www.businessoulu.com/fi/yrityksille/toimialat/cleantech/hiukkavaara-arctic-smartcity.html>
http://yle.fi/uutiset/hiukkavaarasta_massiivinen_asuntoalue_ouluun/6074848
<http://www.ouka.fi/oulu/hiukkavaara>

Hiukkavaarasta rakennetaan on kestävää pohjoista talvikaupunkia. Suunnittelussa on ollut jo alusta pitäen tavoitteena ottaa huomioon lumen ja pakkasen asettamat vaatimukset rakentamiselle. Talojen sijoittelu, kunnossapito ja energiaratkaisut pohditaan talven vaatimusten mukaan. Lisäksi suunnittelussa aiotaan ottaa huomioon heti alusta lähtien esimerkiksi se, millaisia katettuja tiloja toimiva talvikaupunki tarvitsee. Hiukkavaara tarjoaa yrityksille kehitysympäristöä, jossa tutkitaan, kehitetään, kokeillaan, testataan ja otetaan erilaisia ratkaisuja käyttöön. Hiukkavaarassa testataan muun muassa energiatehokkaita ideoita, uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämistä, älykkäitä teknisiä kehityshankkeita muun muassa tietoliikenteeseen sekä aivan uudenlaisia palvelumuotoja.

5.6.1 Osallistaminen

Hiukkavaarassa halutaan osallistaa alueen suunnitteluun monipuolisesti niin yhteistyökumppaneita kuin kaupunkilaisia. Alueen keskuksesta laaditaan virtuaalinen kaupunkimalli, jota käytetään suunnittelun ja rakentamisen ohjauksen työvälineenä. Tällä on haluttu edistää suunnittelijoiden ja asukkaiden keskinäistä ymmärrystä ja osallistumismahdollisuuksia.

Hiukkavaaran kehittämistä koskevaa palautetta kerätään kuntalaisilta kaikissa suunnittelun ja toteutuksen vaiheissa. Aluetta koskeviin kyselyihin ja keskusteluihin voi osallistua esimerkiksi PATIO-foorumilla⁵⁰.

Hiukkavaaran Living Labin suunnittelu ja toteuttaminen on käynnistynyt ensimmäisillä piloteilla. Kuutoskaupunkien (Helsinki, Espoo, Vantaa, Tampere, Oulu ja Turku) yhteisessä RESCA (Renewable Energy Solutions in City Areas) ilmasto- ja energiahankkeessa kaupungit kehittävät omassa osahankkeessaan keinoja uusiutuvan energian osuuden lisäämiseksi energiankäytössään. Oulun Hiukkavaarassa hankkeessa mahdollistetaan erilaisten lämmitysratkaisujen ja teknologioiden tehokas vertailu pientaloalueella.

5.7 Helsinki: Fiksu Kalasatama

Helsinki on Eurooppalaisessa Smart City kentässä tunnettu nimenomaan avoimeen dataan ja hallintoon liittyvistä hankkeista, kuten Helsinki Region Infoshare ja Open Ahjo. Helsinki voitaisiin yhtä hyvin tuntea toimivan ja fiksun joukkoliikenteen, edistyksellisen kaukolämmön – ja pian myös kaukokylmän – Smart Citynä.

Luodakseen uuden innovaatioalustan fiksuille kaupunkikehitykselle Helsinki on aloittanut Fiksu Kalasatama -hankkeen syksyllä 2013. Kalasatamasta halutaan luoda kokeileva älykkään kaupunkirakentamisen ja innovatiivisten palveluiden mallialue. Alueelle valmistuu asuntoja noin 20 000 ihmiselle ja 8 000 työpaikkaa. Uusi urbaani kaupunginosa valmistuu 2030-luvun alkupuolella, tällä hetkellä alueella asuu vasta 2 000 asukasta.

Helsingin kaupunki käynnisti Fiksu Kalasatama -hankkeen Tekesin kanssa edistääkseen urbaanin arjen palveluiden kehittämistä dataa ja uutta teknologiaa hyödyntäen. Helsingin kaupungin kehitysyritys Forum Virium Helsinki toteuttaa hankkeen kaupungin alihankintana⁵¹.

⁵⁰ www.patiolla.fi

⁵¹ <https://www.forumvirium.fi/hankealueet/innovaatioyhteisot/fiksu-kalasatama>

Kuten muissakin fiksuissa kaupunkihankkeissa, niin myös Kalasatamassa kestävä kehitys on yksi fiksun kaupungin ajureista. Tämä näkyy muun muassa panostuksena energiakäyttämiseen ja jätteiden hyötykäyttöön. Kalasatamassa on jo käynnissä monia kehityshankkeita. Esimerkiksi Helsingin Energian, ABB:n ja Fingridin Älykkäät energijärjestelmät -hanke tuo älyverkon ja siihen liittyviä ratkaisuja, kuten sähköautoverkoston ja tallentavan energiavaraston. Uusi jätteiden putkikuljetusjärjestelmä, Kalasataman imu, on jo käytössä ja ahmaisee esilajitellut jätteet maanalaisiin putkiin 70km/h vauhdilla.⁵²

5.7.1 Julkisen tiedon avaamisella uusiin palveluinnovaatioihin

Niin Helsingissä kuin Kalasatamassa panostetaan vahvasti julkisen tiedon avaamiseen ja avoimen datan hyödyntämiseen. Datan avaamisella mahdollistetaan, että kuka tahansa voi kehittää dataan perustuvia palveluita. Kalasatamassa se voisi tarkoittaa vaikkapa entistä ajantasaisempaa tietoa liikenteestä ja sen poikkeuksista. Informaatiota voisi tuottaa niin paikalliskeleistä kuin siitä mistä lähin vapaa yhteiskäytössä oleva ajoneuvo löytyy. Metroasemalta digitaaliset opasjärjestelmät voisivat opastaa matkailijoita Korkeasaareen.

5.7.2 Fiksu arki ja fiksit asukkaat

Kalasatamassa fiksun kaupungin yksi lähtökohta on arjen sujuvuus. Niinpä hankkeissa painotetaan palvelumuotoilua, käyttäjälähtöisyyttä sekä yhteissuunnittelua, joissa kaupunkilaiset ovat mukana. Kalasatamassa ollaan myös aloittamassa living lab

-toimintaa ja kaupunginosan kokeiluihin rohkaistaan niin startuppeja, asukkaita, pk-yrityksiä kuin oppilaitoksiakin suurten kehittäjien, kuten rakennusyhtiöiden ja kaupungin, rinnalle. Kalasataman älykaupunki hankkeessa korostuukin arjen toimivat ratkaisut ja fiksumien asukkaiden rooli niiden suunnittelussa ja käyttöönotossa⁵³.

6. Yhteenveto ja näkökulmia Suomen Smart City markkinoiden kehittymiseen

Älykkäitä kaupunkeja rakennetaan kovaa vauhtia Suomessa ja maailmalla. Hankkeita on maailmalla käynnissä tuhansia ja Suomessakin kymmeniittäin. Monet Smart cityt ovat vasta kehityspolunsa alussa, joten niiden menestystä on vaikea arvioida. Smart cityt eivät ole vielä yltäneet pitkän tähtäimen tavoitteisiinsa kuten hiilineutraaliuteen. Ruotsin Hammarby Sjöstad ja Abu Dhabin Masdar kokeilut ovat osoittaneet, että yksittäiset rajatut alueet ovat niin riippuvaisia muusta yhteiskunnasta, että eivät yksin pysty kääntämään hiilijalanjalkia ja kulutustottumuksia toisiksi. Rio de Janeiron kontrollikeskus on näyttänyt, että pelkkä tilannekuvadata ei riitä käyttäytymismuutokseen ja ruuhkien purkamiseen.

Tästä huolimatta Smart City-hankkeiden merkitys kokeilualustoina ja uusien ratkaisujen esikuvina saattaa olla huomattava. Muu yhteiskunta omaksuu hieman hitaammin fiksumien kaupunkien kokeiluja ja niinpä saattaa kestää vuosikymmeniä ennen kuin esimerkiksi smart gridien ja sähköisen liikenteen hyödyt alkavat näkyä laajassa mittakaavassa. Ne ovat tämänhetkisiä investointikohteita, jotka nyt luovat taloudellista aktiivisuutta ja tulevaisuudessa maksanevat itsensä takaisin monin tavoin.

⁵² <http://kalasatamanimu.fi/en/>

⁵³ <http://www.uuttahelsinki.fi/fi/kalasatama/palvelut/fiksussa-kalasatamassa-innovoidaan-arjen-palveluja>

Vaikka Smart Cityjen toivotut systeemiset vaikutukset vielä odottavat toteutumistaan niin useiden pienempien fiksujen kokeilujen vaikutus on jo nähtävissä. Monet tässä selvityksestä esitellyistä uusista palveluista ovat kiinnostavia jo itsessään, vaikka ne ovat vasta varhaisessa vaiheessa elinkaartaan. Jotkut palveluista ovat jo menestyneet sosiaalisina innovaatioina kuten ravintolapäivä ja kansalaisten osallisuutta lisäävät fiksun hallinnon hankkeet.

Tutkimukset kertovat, että sellaiset hankkeet menestyvät, joilla on selkeät konkreettiset ja skaalattavat tavoitteet, laaja tuki ja ne pyrkivät ratkaisemaan akuutteja ongelmia.⁵⁴ Hyviin tuloksiin pääsemistä auttaa kokeileva ote ja eri sidosryhmien osallisuus, kaupunkilaisia unohtamatta. Smart Citeinä puolestaan menestyvät kaupungit, joilla on laaja hankeportfolio ja jotka aktiivisesti verkottuvat muiden fiksujen kaupunkien kanssa. Tärkeää on myös isojen kansainvälisten yritysten mukanaolo hankkeissa: ne siirtävät tehokkaasti uusia innovaatioita laajemmille markkinoille.

Suomessa erityisesti Helsinki, mutta myös Oulu ja Tampere ovat sijoittuneet hyvin kansainvälisissä Smart City -vertailuissa. Suomalaisissa fiksu kaupunki -hankkeissa näkyy painotus ympäristökysymyksiin ja älyliikenteeseen, kuten myös muualla maailmalla. Näillä alueilla on paljon kokeiluja ja mahdollisuuksia myös Suomessa kehitettyjen ratkaisujen skaalaamisessa ja viennissä.

Jos suomalaisia Smart City -aloitteita peilaa kuuteen fiksuusalueeseen, voidaan todeta, että Suomessa ollaan vahvoilla fiksuun hallintoon ja elämiseen liittyvissä hankkeissa. Muissa Euroopan maissa vain 10 %:ssa analysoiduista Smart City -hankkeista nämä alueet olivat edustettuina.⁵⁵ Maailmanlaajuisesti verrattuna Suomessa on paljon kokeiluja osallistumisesta, avoimesta demokratiasta ja päätöksenteko prosessien datan avaamisesta kaikille (Open Ahjo). Fiksujen kaupunkien- ja palveluiden ihmislähtöinen ja osallistava kehittäminen voidaankin nähdä suomalaisena kilpailuetuna.

Muita Suomen etuja ovat yksityisen ja julkisen sektorin välinen yhteistyö ja sangen toimiva innovaatiojärjestelmä. Tämä mahdollistaa ketterän kaupunkikeksintöjen kokeilun vaikkapa vanhoissa lähiöissä ja retrofitting operaatioissa. Suomalaisessa fiksujen kaupunkien kehityksessä vallitsee hyvä tasapaino top-down ja bottom-up lähestymistapojen välillä. Suurille ja pienille toimijoille on paikkansa. Aktiiviset startupit ja kaupunkilaiset löytävät tilaa toteuttaa omia visioitaan.

⁵⁴ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

⁵⁵ [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

7. Liite

Selvitystä varten on haastateltu seuraavia Smart City asiantuntijoita Suomessa:

Virpi Mikkonen, Tekes
Miimu Airaksinen VTT
Juha Kostiainen, YIT
Ville Peltola, IBM
Markku Suvanto, Siemens
Hanna Hugaerts-Niemi, Forum Virium Helsinki
Ville Meloni, Forum Virium Helsinki
Joonas Pekkanen, Forum Virium Helsinki, Open Knowledge Finland

Kiitokset kontribuutioista seuraaville henkilöille:

Helsingin Ympäristökeskus: Petteri Huuska, Mira Jarkko, Jari Viinanen
Forum Virium Helsinki: Pekka Koponen, Roope Ritvos, Anne-Mari Sandell, Jarmo Eskelinen

Raportin tekijät:

Veera Mustonen, Forum Virium Helsinki
Johannes Koponen, Private Mind oy
Kaisa Spilling, Forum Virium Helsinki