



Sähköllä uuteen aikaan

Smart City - kokemuksia toteutuksista,
kehitysnäkymät ja edellytykset

Heureka 25.4.2017

Janne Raatikainen



© Eitel - Shaping Future Infranets

1

Sähkö on hyvä renki – se on korvaamaton apu



- Ihminen teholähteenä ei ole kovin hyvä ... arvioita:
 - "tavallinen pyöräilijä" jaksaa tuottaa 75 W useiden tuntien ajan
 - hyväkuntoinen pyöräilijä voi helposti tuottaa 110 W useiden tuntien ajan
 - huipputason ammattilaiset voivat tuottaa 400 W tunnin ajan [1]
 - hetkellisesti (muutama sekunti) on mahdollista tuottaa jopa 1000 W [2]
- Omakotitalous – sähkön tarve on noin 40 kWh päivässä
 - se merkitsee hyväkuntoisia pyöräilijöitä:
 - ∞ **50 kpl keskimääräiseen sähköntarpeeseen (24/7)**
 - ∞ **90 kpl "piikkikuorman", esim sauna ja maalämpöpumppu yht'aikaa päällä**

[1] W. Hennekam, The Speed of a cyclist, Phys. Educ. 25 (1990) 141-146.

[2] A.V. Abbot & D.G. Wilson (ed), Human-Powered Vehicles, s. 32., Human Kinetics 1995



Sähkö palvelee sinua kotonasi ainakin 50 henkilön voimin

2

Asia-alueet

- Smart – City kysymyksiä ja reunaehtoja
 - (huom. tämä poistettu jakoversiosta)
- Standardit
- Määrityksiä kaupungille
- Esimerkkejä Smart – City hankkeista
- Smart – City energianhallinta
- Energian jakelu muutoksessa
- asiat ryhmiteltynä
- Smart – City Infra Service - esimerkit
- Miten edetä

- "Disclaimer":

- tässä esityksessä on koottuna joitakin esimerkkejä – vain pintaraapaisu
- Smart – City (ja Smart – Grid) voidaan nähdä eri tavoilla samalta ja eri suunnilta katsottuna
- Eri tasoisia hankkeita on erittäin paljon
- Oleellisinta on etsiä tietoa oman kysymysasettelun kannalta ja valossa



Standardoinnin teemat Smart Citylle

- Teemat ovat "muistilista"
- Teemojen sisältä on kuitenkin löydettävä parhaat asiat kokonaisuuteen
- Haasteena on myös itse muutos. Vain harvoin on täysin "puhdas pöytä", jolle alkaa rakentaa Smart City:ä



Teemat:

- Taloudellisuus
- Koulutus
- Energia
- Ympäristö
- Rahoitus
- Palo- ja pelastus
- Hallinto
- Terveys
- Vapaa-aika
- Turvallisuus
- Suoja
- Kiinteä jäte
- Tele
- Keksinnöllisyys
- Kuljetus
- Kaupunkisuunnittelu
- Jätevesi
- Vesi ja puhtaus

Hyvät teemat ja kokonaisuuden teoria – mutta miten eteneminen käytännössä

Kaupunkimäärittäjiä – Englannista

- Kaupungit kattavat vain noin 9% maan pinta-alasta ja asukkaista 54%
- Työpaikoista
 - perus 59%
 - akateemiset 72%
- Smart City on mahdollista noin 80% UK:n väestöstä
 - Asukastiheys karkeasti 3700 / km2 riippumatta kaupungin koosta
 - Suomi hlö / km2: Helsinki 2994, Kauniainen 1600, Kerava 1153, Järvenpää 1092, Maarianhamina 974, Vantaa 902, Espoo 864, Turku 757, Raisio 498, Tampere 429
- Asukastiheys on yksi perusasioista, mutta ei ainoa jolla voidaan arvioida Smart City:n elinkelpoisuutta

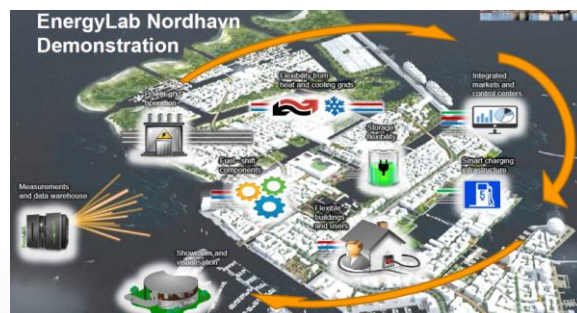
UK, asukkaat, kaupungin koko, yli	Kaupunkeja, kpl
1.000.000	2
250.000	21
100.000	81
50.000	194
10.000	907
1.000	3853

Lähde: British Standards Institution (BSI) ja UK National Statistics 2013 ja Wiki Suomen kunnista

Smart – City vertailuhaaste asukastiheys: n. 3500 / km2 UK ja Suomessa noin n. 500 / km2
Smart – City: ”onko mahdollinen kohde” ei voi olla riippuvainen vain asukastiheydestä

Oppeja: Smart City pilot Tanskasta

- Vanhat alueet eivät sovellu
- Kiinteistöjen kunniahimoiset rakentamiset kiinnostavat
- Hyvät kunnalliset ratkaisut oleellisia
- Oppimismiskäyrä on jyrkkä ja pilotointi tärkeää
- (Prof. Alfred Heller, Deputy Centre Leader CITIES)

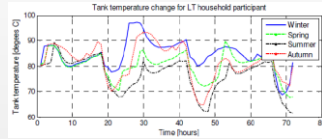


Osakokonaisuudetkin, esim. energiahuolto on haasteellista saada Smart City määrittäjien mukaan toimimaan. Useat rakentajat, tahtotaso, rahoitus, pitkä projekti aika ...

Ruotsalainen malli – koko Gotland



- Tuulivoiman integrointi
 - kustannukset (myös verkolle)
 - ohjaus ja seuranta
 - kysyntä ja kuorma – esim. sähkölämmitys
- Luotettavuus
 - jakeluverkko on 50% koko verkosta
 - missä vika – tunnit juoksevat?
 - verkon visualisointi
- Smart asiakas – tavoitteet:
 - säästöt
 - uudet laitteet
 - huoli ympäristöstä



Ruotsin malli on enemmän Smart Grid hanke – mutta tangeeraa Smart Cityä

Karjasilta Oulussa – aloittaa lähes tyhjästä pöydältä



- Alkujaan yksi ensimmäisiä hankkeita
- Uusi alue ja palveluita sekä yhteisöllisyys
- Laaja konsortio koostuen eri osaajista
- Suuri kiinnostus – tulee hyvä kokonaisuus



ÄLYKÄS- KARJASILLA YLÄTASON TAVOITTEET PÄÄSEGMENTEIN JA VAIHEIN

- Asunto eliniäksi-konsepti ja tilojen muutokset
- Yhteis- ja etätilat sekä virtuaalisuus
- Uusiutuvat energiat ja taloautomaatio
- Älykäs liikenne
- Suunnitteluvaihe
 - Suunnittelu- ja mallinnusjärjestelmät
 - Taloautomaation ja mobiileihin suunnitelmät
 - etc
- Rakennusvaihe
 - Rakentamisen aikaiset IoT ratkaisut
- Rakennusten käyttö ja ylläpito
 - Vaihutus hoitokodin tarpeet
 - Turvapäivät ja rakaisuut
 - Varsuunnitelmien huomioitujen käyttötarkoituksen muutoksiin
 - Kinnestöhuollon ja isännöinnin tarpeet nyt ja tulevaisuudessa

KARJASILLAN VERSTAS – PROJEKTIT JA NIIDEN SISÄLTÖ

Business Lab –projektin tehtävä on koordinoita ja toteuttaa...

- Monipuolinen tutkimus- ja yritysklusteri
- Asumisen, hyvinvoinnin, ICT:n ja rakentamisen piirit sekä ekosysteemi
- Yhteiskehittely- ja verkostoitumisen mallit

Projektipaikalle Helena Moring, Hartela Pohjois-Suomi Oy (alk. 1/2017)

Rakentamisprojekti:

- Alueen kaavoitusyhteistyö, rakennusten suunnittelu, rahollisuus ja toteutus
- Rakennuttajapääalikko Matti Tarkkainen, Hartela Pohjois-Suomi Oy

Living Lab: Jatkuva asuinympäristön kehittäminen sensoreiden, innovaation ja asukaspalautteen pohjalta. Väestö määrätään rakennusten käyttötarkoituksen yhteydessä.

Hanke uudelle alueelle ja uusilla rakennuksilla – todennäköinen onnistuja

VTT – on tehnyt jo paljon ja laaja kokemus

- Simulointityökalut, esim
 - Strategisen työstön ja päätöksen tueksi
- Suunnittelu, esim
 - KEKO- ja REMA - työkalut
- Mitä on elää uudessa asunnossa
 - Ihmisen lämpökokemus
 - Turvallisuus
 - Valaistus, jne
- Smart – City
 - Näkökulmat mm. energiaratkaisut
 - Paikallisenergia – saareke, jne
- Kontakteja, esim
 - Antti Knuuti ja Pekka Tuominen

- Esimerkki asia-alueita:

Internet of Energy: Sähköisen liikenteen ja älyenergiaverkon yhdistäminen



CityTune™ korttelitason suunnittelun apuna: KEKO- ja REMA-työkalu



CityTune™ for strategic decision making



Two-way heat trade district heating solution at Turku Skanssi Area



Ihmisen lämpökokemuksen ymmärtäminen



Smart energy networks



✓ VTT Apros integrating many sub tools
✓ Multi objective modelling

Apros

VTT:lla runsaasti case – kokemusta perinteisen tutkimus- ja testaustyön lisäksi

Smart City – energianhallinta on keskeistä

- Energia – sen jakelu sekä käyttö ja kierrätys
- City:n kiinteistöillä roolitukset: aurinkopaneelit, jäähdytys, lämmitys, maa/kaukolämpö
- Kuormantasaus kuormitushuiput - piikkien leikkaus ja siirto
- Smart City on osa sähkömarkkinaa ja sähkömarkkina on osa Smart Cityä
- Sähköverkon ”jalanjälki” muuttuu
 - energia kulkee kaksisuuntaisesti
 - teleratkaisut sähkön ohjaamiseksi, reaaliaika
 - Smart City voi olla myös saareke energian kannalta. Jos on niin, se tarvitsee Smart Grid:n toimiakseen
 - Regulaatio Suomessa hieman muututtuva?



Smart City ja Smart Grid symbioosi on keskeinen uusien energjavirtojen hallinnassa

Energian jakelu muuttuu merkittävästi – Verkoston optimointi ja tietovuon hallinta ovat tärkeitä

Perinteinen arvoketju



Smart Grid ja City arvoketju: hajautettu tuotanto ja nielut



Asiat ryhmiteltynä



- Aktiiviset asukkaat, asunto eliniäksi
- Yhteisöllisyys ja asumisen toiminnallisuus
- Seniori ja junioripalvelut, opiskelu
- Etättyö, virtuaalitodellisuus, e-asiointi
- Älykäs toiminnallinen City kokonaisuus
- Älykkäät kiinteistöt ja kodit – taloautomaatio
- Ohjattu ja asukasaktiivinen energiankulutus
- Kiinteistöjen isännöinti
- Sähköinen liikenne ja matkakaketjut
- Älykäs valaistus
- City - asukasturvallisuus
- Ympäristö- ja taloudellisuus
- Energiapooli (aurinko, vesi tuuli, kaasu, bio, varastointi), tuotto, kulutus ja säätö
- Virtuaali energiaohjaus ja sähkölaatu
- Sähkö- ja televerkkojen rakenne
- Smart City – Smart Grid – Smart City
- Jätehuolto - energiaa
- City jäähditys ja lämmitys sekä kiinteistöjen "roolitus" osana kokonaisuutta
- Turvallisuus, pelastuslaitos
- Valmiussuunnittelu ja – rakentaminen, elinkaaren ja tarpeiden mukainen systeemien käyttöönotto



Smart City:t ovat toiminnallisia kokonaisuuksia yhdistettynä Smart Grid:llä

Smart Infra Service – tarkempi taso



Asiakas

Porttaali ja rinnakkaisjärjestelmät sekä
käyttöliittymät
(sähköverkkoyhtiöt ja teleoperaattorit)

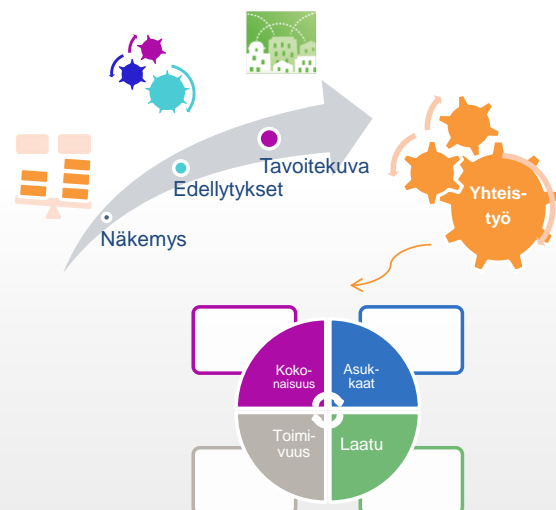
Big – Data – Infran tuottama tieto jalostuu merkitseväksi informaatioksi



Miten edetä – näkemyksellinen tavoitekuva



- Onnistumisen edellytykset
 - vahva yhteinen näkemys tavoitetilasta
 - vaiheet – mitä toteuttaa milloin ja millä pieteetillä
 - riittävän hyvä valmius myös ennakoimattomiin tarpeisiin
 - toteutuksen suunnitelmallisuus ja vastuullisuus
 - ennakoitavuus, mutta muutoksien hyväksyntä
 - viestintä, selkeä, ymmärrettävä, ajankohtainen
 - muutoshallinta ja pääasioissa pitäytyminen



Kiitos



- Lisätietoa:
 - janne.raatikainen@eltelnetworks.com
 - mob 040 311 4528