



Kuva: Arkkitehtitoimisto AJAK

SAVILAHDEN ÄLYKKÄÄT ENERGIAVERKOT -SELVITYS

LYHYT ESITTELYMATERIAALI
13.12.2018

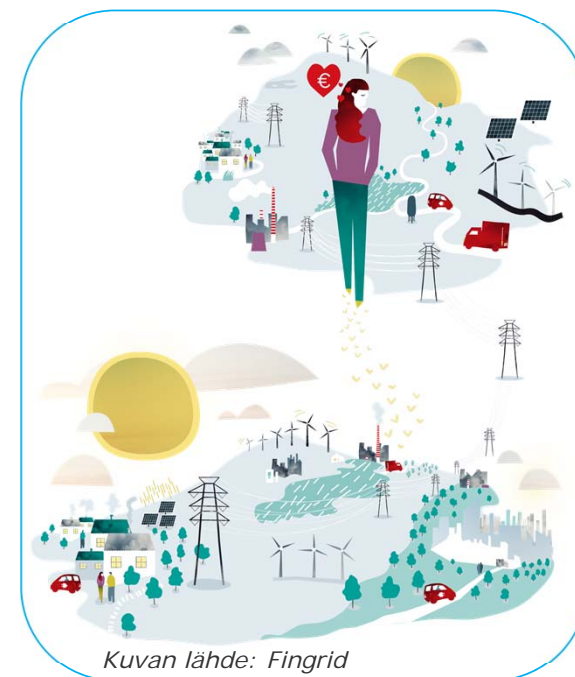
RAMBOLL

KONSULTIN VASTUUN RAJAUS

- Tässä raportissa kuvataan Ramboll Finland Oy:n ("Konsultti") Kuopion kaupungille ("Asiakas") tekemän selvitystyön tulokset. Selvitysten tarkoitus ja laajuus sekä selvityksiin liittyvät oletukset ja rajaukset sekä Rambollin vastuun rajoitukset selvityksiä koskien on sovittu Asiakkaan kanssa.
- Tämä raportti perustuu Konsultille haastatteluissa ja kyselyissä ilmaistuihin tietoihin, Asiakkaan toimittamaan dokumentaatioon sekä julkisesti saatavilla olevaan tietoon. Raportti pyrkii antamaan tarkoituksenmukaista tietoa kohteena olevasta asiasta, huomioiden kuitenkin kyseessä olevien selvitysten tavanomaiset lähtökohdat sekä selvitysten tekemiselle varatun ajan sekä konsultin käyttöön annetut tiedot. Raportti heijastaa selvityksen ajankohdan tilannetta ja käytettävissä olevaa tietoa. Konsultti ei anna takeita tai vakuutuksia tiedon virheettömyydestä tai aukottomuudesta eikä ota vastuuta tiedon virheistä tai puutteista tai mistään raportissa esitetystä informaatiosta tai johtopäätöksistä.
- Konsultti on laatinut tämän raportin yksinomaan Asiakkaalle. Ellei Asiakkaan ja Konsultin välillä ole toisin sovittu, Konsultin vastuu perustuu konsulttitoiminnan yleisiin sopimusehtoihin KSE 2013.

SELVITYSTYÖN TAVOITE: ESITTÄÄ ÄLYKKÄIDEN SÄHKÖVERKKOJEN RATKAISUT KUOPION SAVILAHDEN UUTTA KAUPUNGINOSAA VARTEN

- Kuopion kaupungin Savilahti-projekti ja Savilahden smarteimmat ratkaisut -hanke (SmaRa) teettivät tämän selvityksen älykkäiden sähköverkkojen tarjoamista mahdollisuuksista energiatehokkuuden parantamisessa sekä kysyntäjouaston ja vähähiilisyden edistämisessä Savilahden kaupunginosassa.
 - Selvityksen tavoitteena on nostaa esiin ja arvioida erilaisia älykkäiden sähköverkkojen ratkaisuja, joita on mahdollista hyödyntää Savilahden uudessa kehittyvässä kaupunginosassa ja esittää järjestelmiä joihin tulevaisuudessa kannattaa varautua.
 - Selvityksen tavoitteena on tunnistaa ratkaisut sähköisen älyverkon osalta ja huomioida vaikutukset lämpö- ja jäähdytysverkkoon niiltä osin kuin ne vaikuttavat keskenään.
 - Selvityksessä huomioidaan Savilahteen aiemmin tehdyt selvitykset, kuten Savilahden vähähiilinen energiamalli SaVe-hankkeen tulokset sekä Konsultin kokemukseräinen tieto.
- Älykkäällä sähköverkolla, älyverkolla, tarkoitetaan Työ- ja elinkeinoministeriön Älyverkkovision määritelmän mukaisesti laajaa toiminnallista kokonaisuutta eli palvelualustaa, joka kattaa sähkön fyysisen siirron ja jakelun lisäksi muun muassa tuotannon, hajautetut resurssit, sähköjärjestelmän joustot ja erilaiset älyverkkosovellukset ja joka yhdistää fyysisen sähkönsiirron tukku- ja vähittäismarkkinoille
- Älykkäillä ratkaisulla energiaverkossa on mahdollista lisätä alueen energiajärjestelmän tehokkuutta, joustavuutta ja varmuutta sekä edistää vähähiilistä tuotantoa ilmastonmuutoksen tuomien tarpeiden mukaan. Älykkäillä ratkaisulla on myös mahdollista kasvattaa viihtyvyyttä asumisessa ja toimitiloissa, parantaa oppimisviihtyvyyttä sekä tuoda kiinteistönomistajalle taloudellisia etuja esimerkiksi sähkön kysyntäjouaston ja kokonaisvaltaisen energiankäytön optimoinnin kautta. Älyverkko tuo kuluttajat mukaan monipuolisemmin ja mahdollistaa toimijoille parempien palveluiden tuottamisen niin rakentamisessa kuin liikenteessä.
- Selvityksen toteutti Ramboll Finland Oy elo-marraskuussa 2018.



BENCHMARK-TARKASTELU, MARKKINAKATSAUS SEKÄ YKSITYISKOHTAINEN SAVILAHDEN OLOSUHTEIDEN TARKASTELU TUOTTIVAT ÄLYKKÄÄN ENERGIaverkon VISION KITEYTETTYNÄ NELJÄÄN PÄÄTEEMÄÄN

Visiotarkastelun 11 kehitysteemaa

1. Vahvistuva alueellinen kysyntäjoustopotentiali
2. Älykkäiksi kehittyvien kiinteistöjen kysyntäjousto
3. Sähkökäyttäjät sähköntuottajiksi (Consumers -> Prosumers)
4. Kustannustehokkaaksi kehittyvä energiavarastointi
5. Älykkääksi kehittyvän julkisen infran kasvava osuus älyverkoissa
6. Uudet liikenne- ja logistiikkaratkaisut älykkään sähköverkon osana
7. Sähköverkon kehittyvät tekniset ja lainsäädännölliset ratkaisut
8. Kehittyvät tiedonkeruu ja -hallinnan menetelmät, standardit ja toimintamallit
9. Erillisestä hyödykekaupasta palvelualustoihin ja kokonaispalveluihin
10. Uudet liiketoimintamallit ja toimijaverkostot
11. Monipuoliset samaan suuntaan vievät ohjauskeinot



TEHDYT TOTEUTETTAVUUS- JA VAIKUTUSTARKASTELUT TOIVAT ESILLE SAVILAHDEN RATKAISUIHIN LIITTYVÄN VAIHEISTUKSEN JA PRIORISOINNIN

Toteutettavuustarkastelu osoitti että varsin monet älykkään sähköverkon ratkaisut ovat toteutuskelpoisia jo nyt, vaikkakin niiden kustannus-hyötysuhteen odotetaan paranevan ajan myötä. Vaikutustarkastelu toi esille ratkaisut, joilla voi olla suuri taloudellinen ja ympäristöllinen vaikutus

- Kysyntäjoustop toteutettavuus on varsin hyvä jo nyt, kun varaudutaan riittävällä talotekniikalla ja automaatiojärjestelmillä. Osallistumalla kysyntäjoustopon voi kiinteistö tai yksittäinen kotitalous saada sekä tuottoja (korvaus osallistumisesta) että säästöjä (sähkön kulutuksen siirto piikin ulkopuolelle tai halvemman sähkön aikaan) ja pienentää CO₂-päästöjä vähentämällä energiankäyttöä ja pienentämällä huippukuormaa (huipun tuotanto usein fossiilisilla)
- Aurinkosähkö on kaupallisesti saatavilla oleva ratkaisu, tuotetun sähkön hyödyntäminen kiinteistön eri asukkaille ei vielä ole täysin haasteetonta. Kun aurinkosähköllä korvataan ostosähköä ja hyödynnetään investointitukea, on investoinnin takaisinmaksuaika 5 – 10 vuotta
- Alueelliset sähkövarastot ja uudet sähköverkkoratkaisut odottavat lainsäädännön selkiytymistä sekä investointikustannusten laskua (erityisesti sähkövarastot). Sähkövarastoille ja kehityshankkeille voi useissa tapauksissa saada investointitukea tai julkista rahoitusta, mikä parantaa suoraan ratkaisujen taloudellisuutta
- Ratkaisuja, joilla voi olla suuri ympäristöllinen vaikutus päästöjen vähenemisen kautta, ovat erityisesti
 - Teknologiat ja ratkaisut, joilla säästetään energiaa, esim. kiinteistöjen energianhallintajärjestelmät
 - Uusiutuvan energian käyttö, kuten aurinkosähköjärjestelmän ja sähkövaraston yhdistäminen
 - Sähköisen liikenteen lisääminen julkisia latauspisteitä perustamalla
- Tietoliikenneinfran ja energiadatan käsittelyn kehittämisessä ei saisi vitkastella, jotta niiden päälle rakentuvat uudet toimintamallit ja palvelut kehittyvät alkuvaiheesta lähtien



SAVILAHDEN ÄLYKKÄÄN ENERGIAPERKON ROADMAPISSA KITEYTYY NELJÄN PÄÄTEEMAN ETENEMINEN

Kaavoituksella ja tontinluovutusehdoilla tehtävä ohjaus

Kiinteistöjen automaatio- ja sähkösuunnittelun tavoitteet ja linjaukset
Kaupungin ja yritysten sekä oppilaitosten yhteiset kehityshankkeet

Savilahden tiedonhallinta-alusta ja sen toimintamalli
Yhteisissä kehityshankkeissa syntyvän liiketoiminnan käynnistys
3D-mallit alueesta

Digitaalisen Savilahden (Digital Twin, 3D-malli) hyödyntäminen jatkokehityksessä

Yhteisissä kehityshankkeissa syntyneen liiketoiminnan skaalaus laajemmaksi ja uusiin käyttökohteisiin

- Nykyiset kysyntäjoustokohteet aktiiviseksi, nykyisten varavoimakoneiden hyödyntäminen
- Nykyiset kiinteistöt: energianhallinta- ja älyratkaisut, aurinkosähkön tuotanto
- Kulunseurantaan perustuva julkisten tilojen energiaohjaus
- Uudiskohteiden sähkö- ja automaatio-suunnittelu älykkyyttä tukeväksi, varautuminen talotekniikka palveluna – ratkaisuun
- Uudisrakennuksiin integroitavat aurinkopaneelit, mahdollisesti teollisen mittakaavan aurinkovoimala
- Infojärjestelmät, älytaulut informoimaan ja ohjaamaan asukkaita paikallisesti
- Kysyntäjoustopalvelu: virtuaalivoimalaitos tai aggregaattoripalvelu käynnistymään
- Kiinteistöjen aurinkoenergiakokonaispalvelun arviointi ja mahdollinen käynnistys

- Uudisrakennusten kiinteistöautomaatio ja energianhallinta; kotitalouskohtaiset älyratkaisut
- Uudisrakennuksiin kysyntäjousto; Oppi- ja tutkimuslaitosten ja sairaalan kysyntäjousto; Latausinfra, akut ja uudet varavoimakoneet osaksi kysyntäjoustoa; Virtuaalivoimala /aggregaattori kokoamaan pienet kysyntäjoustokohteet
- Kiinteistö- ja korttelikohtaiset sähkövarastot
- Älykkäät julkiset tilat; älykäs ulkovalaistus ja pysäköinnin ohjaus; Älykäs lumen ja jään sulatus
- Vikasietoinen korkealaatuinen jakeluverkko
- Seuraavan sukupolven älymittarit (AMR 2.0)
- Kaukolämpö / kaukokylmä sähkön varastoinnissa
- Mikroverkot ja tasasähköverkot yleistyvät kiinteistö-/saarekekäytössä; Älykäs tasehallinta
- Olosuhteet palveluna; Avoimeen dataan perustuvat uudet sovellukset ja palvelut

- Kylmä- ja lämpövarastojen liitäntä kysyntäjousto
- Alueelliset ja kiinteistöjen sähkövarastot (akut)
- Sähköajoneuvojen latausinfra energiavarastona
- Power-to-Heat ratkaisut (sähkökattilat)
- Luolien ja kalliovarastoinnin hyödyntäminen kylmän/lämmön varastoinnissa
- Savilahden energiayhteisö ja Energiahub aktiivisessa toiminnassa
- (Power-to-X –ratkaisut)
- (Pien-CHP, pien-tuulivoima)
- (Paikallinen sähköpörssi)

Varautuminen datan keruuseen ja käsittelyyn (mikroputkiteknikka, 5G) Kulutusdatan keruu kysyntäjoustokohteista

Kaupungin tukema avoin ICT-infra, operaattoreiden 5G-verkko, data-alusta, avoin data

Data-alusta / operaattori, kiinteistöjen energianhallintajärjestelmät, alueellinen energianhallinta

1-2 vuotta

5-10 vuotta

10+ vuotta

YHTEENVETO KAUPUNGIN KÄYTETTÄVISSÄ OLEVIESTA OHJAUSKEINOISTA JA JULKISEN RAHOITUKSEN MAHDOLLISUUKSISTA

Kaupungin käytettävissä olevat ohjauskeinot voidaan kiteyttää kolmeen ryhmään, joissa kahdessa ensimmäisessä korostuu kaupungin oma aktiivisuus ja innovatiivisuus. Kaupungin ja Savilahden toimijoiden oma aktiivisuus ja rohkea markkinoiva ote ovat perusedellytyksiä myös julkisen hankerahoituksen saamiseksi.

Ohjauskeinot kiteytettynä kolmeen ryhmään

1. Kaupungin strateginen tahtotila ja sen toteutus: Tavoitteellinen ja aktiivinen Savilahden älyverkkoratkaisuihin kohdistuva kehitystoiminta
2. Kaupallisten toimijoiden (yritysten) ja tulevien asukkaiden mukaan saanti Savilahden älyverkon kehittämiseen erilaisilla innovatiivisilla yhteistyötavoilla ja yhteisillä taloudellisilla panostuksilla
3. Kaupunkisuunnittelun ja rakentamisen suunnittelun keinot, joiden käyttötapaa kuvataan Savilahtiohjeessa
 - Kaavoitus
 - Maankäytösopimukset
 - Tontinluovutuskilpailut
 - Tontinluovutusehdot
 - Rakennusjärjestys
 - Rakentamistapaohje

Julkisen rahoituksen (hankerahoituksen) luontevimmat mahdollisuudet ovat

- TEMin energiatuki uusiutuvan energian ja energiatehokkuusinvestoinneille on vakiintunut rahoitustapa
- Etelä-Savon ELY-keskus jakaa EU-rahoitusta (EAKR). Pohjois-Savon maakuntaliitto jakaa EAKR-rahoitusta vuoteen 2021 saakka.
- Business Finlandin ohjelmat; BF on rahoittanut käynnissä olevia hankkeita energiaekoaalustojen kehittämisessä, esimerkiksi Otaniemen ja Ahvenanmaan kehityshankkeet
- EU:n tasolla älyverkkohankkeita on rahoitettu erityisesti Horizon 2020 – ohjelmasta.



KUOPION KAUPUNKI
TENGBOM ERIKSSON
ARKKITEHDIT OY

SAVILAHTI-PROJEKTI
MAANKÄYNTÖN YLEISSUUNNITELMA
23.10.2015

KUOPION KAUPUNGI LLA MERKITTÄVÄ ROOLI KEHITYKSEN FASILITOIJANA, MUTTA YRITYKSET JA ASUKKAAT VIIMEKÄDESSÄ TOTEUTTAVAT RATKAISUT

Kaaviossa on tuotu esille yhteenvetona kunkin selvityksessä tarkastellun toimijan olennainen rooli Savilahden älykkään sähköverkon kehityksessä. Kaikilta keskeisiltä toimijoilta tarvitaan merkittävä panos.



KONSULTIN LOPPUSANAT: SAVILAHDELLA ON HYVÄ MAHDOLLI SUUS KEHITTYÄ KUOPION SMART&CLEAN-SHOWROOMIKSI

- Kuopio on kehittyvä ja kasvava kaupunki erityisesti Savilahteen sijoittuvien yliopiston, muiden oppilaitosten ja tutkimustoiminnan osalta, Tämä luo erinomaisen, Smart Otaniemeen verrattavissa olevan pohjan Savilahden kehittymiselle
- Savilahdella on mahdollisuus kehittyä ratkaisuiltaan ja imagoaltaan “Kuopion Kalasatamaksi”
- Kuopiossa, varsin lähellä keskustaa, on menossa myös perinteisen teollisuuden hankkeita (Finnpulpin biotuotetehdashanke). Rohkea Savilahden kehittäminen Smart & Clean-kaupunginosana tasapainottaisi kaupungin imagoa tästä näkökulmasta.
- Kaupungin rooli on keskeinen kehityksen fasilitoimiseksi ja käynnistämiseksi, mutta kaikilta keskeisiltä toimijoilta tarvitaan merkittävä panos. Yhteishankkeiden kokoaminen ja käynnistäminen sekä julkisen rahoituksen saanti niihin onkin oleellinen seuraava kaupungin aktiviteetti.
- Kehityshanke on pitkän aikavälin ponnistus. Kaupunki ja Savilahden toimijat voivat hyödyntää kehityshanketta ja sen tuloksia jo hankkeen aikana markkinoinnissaan ja strategisissa profiloinneissaan.



KUOPION KAUPUNKI
TENGBOM ERIKSSON
ARKKITEHDIT OY

SAVILAHTI-PROJEKTI
MAANKÄYTÖN YLEISSUUNNITELMA
23.10.2015