



Östersundom-klinikan tulosraportti

Helmikuu 2013

Yhteenveto työpajojen ja
seminaarien aineistoista



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasta



Tilaajan alkusanat

Paikallisten resurssien entistä parempaan hyödyntämiseen energiantuotannossa

Uusiutuvien energioiden ratkaisuille ja niiden käytölle on yhä kasvava tarve. Kansainväliset ja kansalliset ilmastotavoitteet vaativat toteutuakseen kestäviin tuotantotapoihin perustuvien ratkaisuiden käyttöönottoa ja edelleen kehittämistä. Tämä puolestaan vaatii ymmärrystä paikallisista energiaresursseista ja miten niitä voidaan parhaiten hyödyntää sähkön- ja lämmöntuotannossa. Eri energiateknologioiden kehittäminen ja niiden edelleen kehittyminen lisäävät luonnollisesti myös mahdollisuuksia hyödyntää paikallisia uusiutuvan energian resursseja parhaalla mahdollisella tavalla.

Kansallinen ERA17 (Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017) -toimintaohjelma tukee osaltaan energiatehokkuuden lisäämistä, päästöjen vähentämistä ja uusiutuvan energian hyödyntämistä. Ohjelman suositusten mukaisesti hiilidioksidipäästöjä tulee tarkastella jo uusien alueiden suunnitteluvaiheessa ja erilaisilla maankäytön ja energiantuotannon ratkaisuilla saavuttaa pienemmät päästövaikutukset rakennetun ympäristön osalta. ERA17-ohjelmassa muun muassa nähdään tärkeänä nollaenergiarakentamista tukevana ratkaisuna aurinkosähkötuotannon tukeminen taloudellisin kannustimin toteutuksien saamiseksi liikkeelle.

Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy (1.1.2013 alkaen Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy) toteuttamassa hankkeessa, Cleantech ja ERA17 julkisissa innovatiivisissa hankinnoissa, jalkautetaan ERA17-toimintaohjelman suosituksia valituissa kohteissa Päijät-Hämeessä ja Uudellamaalla. Hankkeessa selvitetään aurinkoenergian hyödyntämiseen liittyviä kysymyksiä yhdessä Helsingin kaupungin, Helsingin Energian sekä energiateknologia-alan ja rakentamis- ja kiinteistöalan yritysten kanssa liittyen uuden kaupunginosan, Östersundomin, kehittämiseen. RAKLI ry:n (Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto) toteuttaman hankintaklinikan ja hankittavan tutkimusosion avulla saadaan tuoretta, kaupunkisuunnittelua tukevaa ja kaavoitusvaiheessa tarvittavaa tietoa.

CLEAR17-hanke on osa laajempaa Innovatiivisuutta Julkisiin Investointeihin (IJI) – hanketta, jota koordinoi Green Net Finland (projektikoodi A32168). Se on alkanut huhtikuussa 2012 ja kestää kesäkuuhun 2014 asti. Projektin rahoittavat Euroopan aluekehitysrahasto EAKR, kunnat ja yritykset.

*Mervi Suni, projektipäällikkö
Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy
mervi.suni@ladec.fi, gsm +358 40 596 3663*

*Vesa Ijäs, kehittämisspäällikkö
Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy
vesa.ijas@ladec.fi, gsm +358 50 552 0004*

Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy edistää kasvutavoitteisten yritysten syntymistä, kasvua ja investointeja Lahden alueelle ja kehittää alueen innovaatiotoimintaa. Vastaamme Suomen ympäristöteknologiaklusterin kehittämisestä ja kansainvälistämisestä. Rakennamme Lahden alueesta maailmanluokan ympäristöliiketoiminta- ja tutkimuskeskittymän.

*Vuoden 2013 alussa aloitti toimintansa Lahden uusi elinkeinoyhtiö Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy. LADECissa yhdistyy alueen kolme elinkeinotoimijaa: Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy sekä pääosa Lahden Alueen Kehittämissyhtiö Oy - LAKESin ja Lahden alueen uusyrittäjäkeskus ry:n toiminnosta.
www.ladec.fi*



Esipuhe

Uusiutuvan energian tehokas hyödyntäminen on keskeinen osa kestäväen toimintaympäristön visiota.

Energiatehokkuuden parantaminen ja päästöjen minimoiminen on merkittävä haaste kestäväälle kasvulle. Sen ratkaisemiseksi tarvitaan uusia toimintamalleja ja teknologioita, joiden kehittämisessä avoin monialainen yhteistyö on avainasemassa.

Nykyistä säädösympäristöä on tarpeen kehittää niin, että esteet uusiutuvan energian hyödyntämiseltä ja Cleantech-toimialaa tukevalta innovoinnilta ja pilotoinnilta poistetaan. Säädösympäristön tulee tukea kestävää kasvua ja luoda toimintaedellytykset Suomen Cleantechin kotimarkkinoille, jotta alan toimijat voisivat kehittää erikoistuneita ja arvokkaita kansainvälisesti kilpailukykyisiä vientituotteita. Erityisesti ICT- ja palvelurajapintojen integroiminen energiaa tarvitsevaan ja uusiutuvaa energiaa tuottavaan tekniikkaan on tärkeä mahdollisuus suomalaiselle, kansainvälisestikin tunnustetulle osaamiselle.

Energiahaasteiden ratkaisemisen keskiössä on myös olemassa olevan kaupunkirakenteen kehittäminen. Siihen vaikuttaa ympäristönäkökulmien ohella myös muita megatrendejä, kuten demografiset muutokset, kaupungistuminen ja digitalisoituminen/ mobilisoituminen, jotka ajavat kehitystä kohti eheyden ja tiheyden ekonomiaa. Tulevaisuuden elinvoimaisten ja monitoiminnallisten kaupunkiympäristöjen suunnittelussa painottuvat aikaisempaa selvemmin taloudelliset ja sosiaaliset näkökulmat, toimintojen kokonaisuus sekä erityisesti käyttäjälähtöisyys. Ne tukevat myös ympäristönäkökulmia.

Maankäyttöön ja kaavoitukseen tarvitaan uutta ajattelutapaa, rohkeutta, innovaatioita sekä uusia toteutusmalleja, joissa korostuvat julkisten ja yksityisten toimijoiden yhteistyö ja kumppanuudet.

Toimi- ja ammattialat ylittävät kumppanuudet ja liiketoimintamallit korostuvat myös kiinteistö-, rakentamis- ja energia-aloilla alue-energian liiketoimintamallien kehittämisessä, jotka tulisi rakentaa vastaamaan energian loppukäyttäjien tarpeita. Tulevaisuudessa kiinteistöomistajien ja energian käyttäjien tulisi voida hankkia tarvitsemansa energia ja siihen liittyvät palvelut helposti, taloudellisesti ja riskittömästi. Niistä voivat vastata nykyiset energiayhtiöt tai uudet palvelukokonaisuuksista vastaavat toimijat. Alueellisten energiaratkaisujen toimivuuden, tehokkuuden ja kehittymisen varmistamiseksi tulisi alue-energiainfran ja -palveluiden olla pääsääntöisesti ammattilaisten vastuulla.

Östersundom-klinikka muodosti toiseen vaiheeseen uusiutuvan energian hyödyntämistä kartoittavasta klinikkarajasta ja täydensi ensimmäisenä vaiheena toteutettua Alueelliset energiaratkaisut –klinikkaa erityisesti aurinkosähkön osalta.

Haluan erityisesti kiittää klinikan toimeksiantajaa ja osallistujia aktiivisesta panoksesta ja erinomaisesta vuorovaikutuksesta klinikan työpajoissa ja seminaareissa.

Helsingissä, tammikuussa 2013

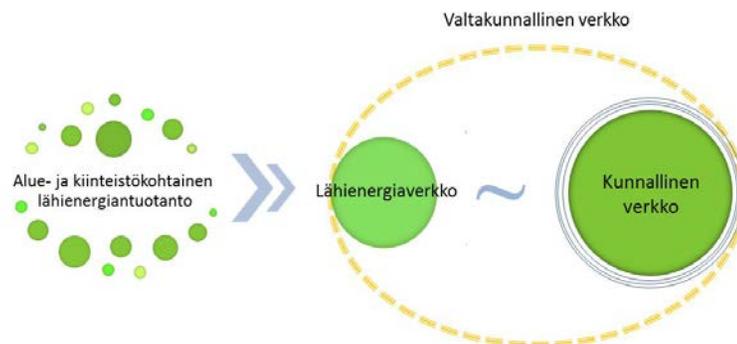
*Mikko Östring, kehitysinsinööri
Östersundom-klinikan vetäjä*



Johdatus alueellisiin energiaratkaisuihin

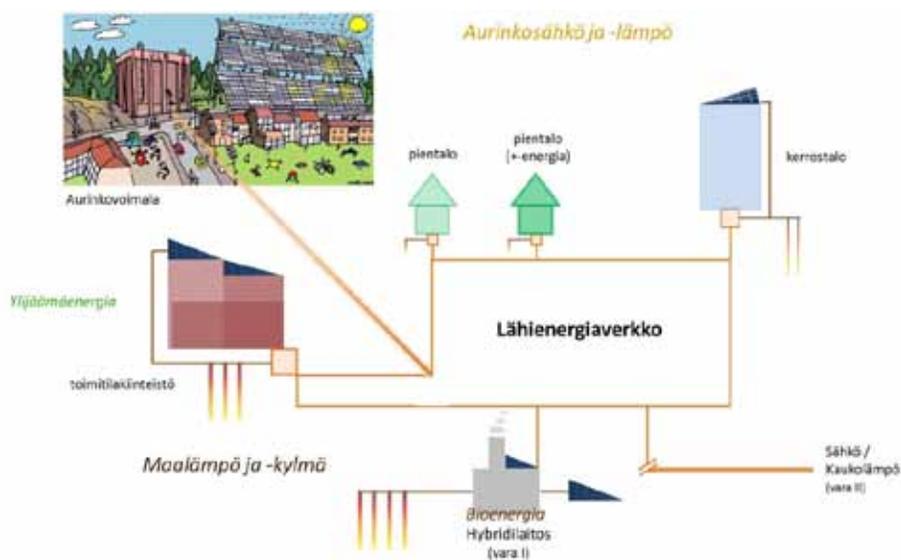
Näkökulmia Alueelliset energiaratkaisut -klinikasta

Lähienergiapotentiaali muodostuu alueella tuotettavissa olevasta lähienergiasta ja alueen kiinteistöjen, laitteiden ja prosessien ylijäämäenergiasta. Alueellisilla energiaratkaisuilla hyödynnetään alueellinen lähienergiapotentiaali ja kerätään eri lähteistä saatavat ”pienet puoret” lähienergiaverkkoon. Tämä yhdistää kiinteistöjen ja niiden ulkopuolisen infran ja on yhteydessä seudullisen/kunnallisen energiantuottajan verkkoon (esim. sähkö- tai kaukolämpöverkko), joka toimii täydentävänä energialähteenä, varaenergiälähteenä poikkeustilanteissa sekä mahdollisena alueellisen ylijäämäenergian ostajana.



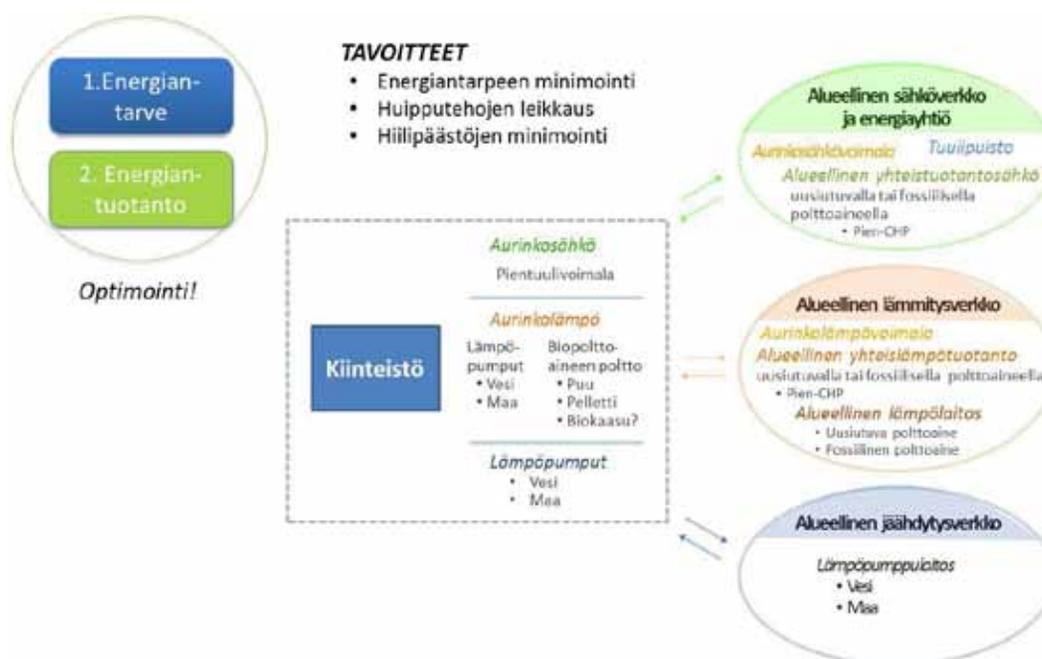
Kuva 1. Lähienergia ja sen liittyminen muihin verkkoihin

Alueellisen energiaverkon komponentteja ovat alueella sijaitsevat rakennukset liittymiseen (mm. toimitilat, asuinkerrostalot ja pientalot), alueelliset uusiutuvan energian tuotantolaitokset (esim. aurinkovoimala, jätteenpoltto, bioenergialaitos, maalämpö) sekä liittynyt kunnallisiin, seudullisiin ja valtakunnallisiin energia verkkoihin. Alueellisiin verkkoihin voidaan kerätä mm. maalämpöä ja –kylmää, aurinkosähköä ja –lämpöä, bioenergiaa sekä kiinteistöjen ylijäämäenergiaa.



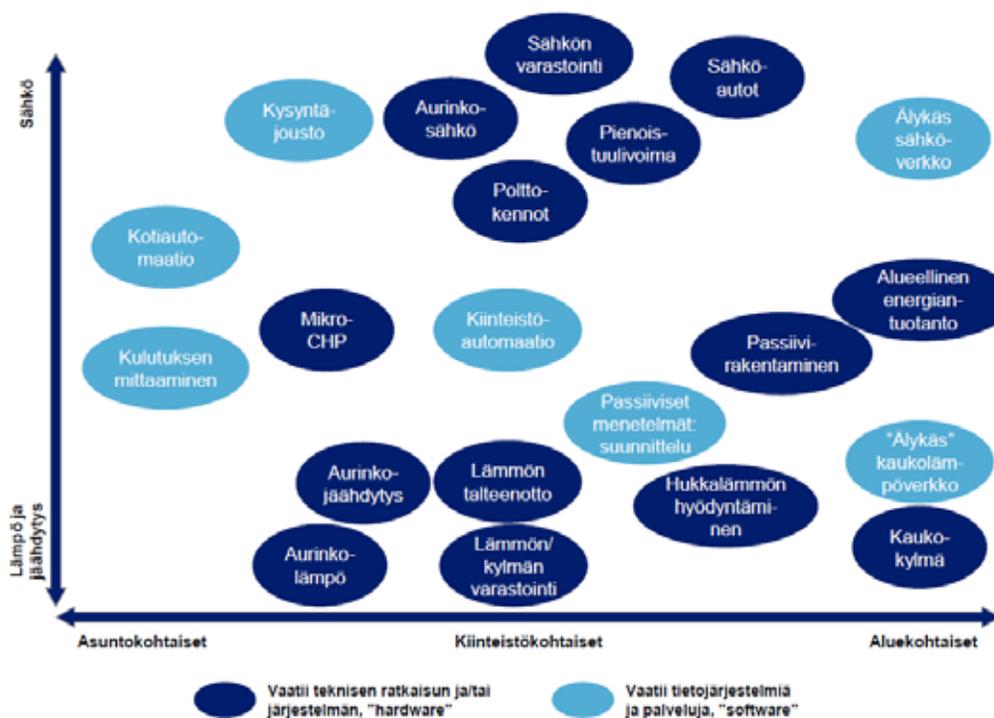
Kuva 2. Esimerkki lähienergiajärjestelmästä. Lähde: Aurinkovoimala, Matti Visanti, Helsingin kaupunki.





Kuva 3. Alueellinen energiatasemalli.

Lähde: Piia Sormunen, Insinööri-toimisto Olof Granlund Oy, mukailen esitystä Alueelliset energiaratkaisut -klinikan tulosseminaarissa 29.3.2012.



Kuva 4. Kehittyvä energian tuotanto ja käyttö.

Lähde: Perttu Lahtinen, Pöry Management Consulting Oy, esitys Alueelliset energiaratkaisut -klinikan tulosseminaarissa 29.3.2012.



Alueellisten energiaratkaisujen kannalta keskeisiä sidosryhmiä ovat valtio, kaupungit ja muut kunnat sekä kiinteistön omistajat. Valtio vastaa energiaan, maankäyttöön ja rakennuksiin liittyvistä säädöksistä (esim. syöttötariffit, mittaroinnit, kaavoitus, rakennusten energiavaatimukset, energiamuotojen kertoimet, verotus ja taloudelliset tuet) ja luo näillä edellytykset uusiutuvan lähienergian kilpailukyvyille suhteessa muihin energiamuotoihin ja lähienergiamarkkinoiden syntymiselle.

Kaupungit ja kunnat vastaavat maankäytön ohjauksesta, kaavoituksesta, rakentamisen ohjauksesta ja tonttipolitiikasta, joilla säädellään alueellisten energiaratkaisujen paikallista toteutettavuutta ja luodaan mahdollisuuksia niiden käyttöönottoon.

Lähienergiaverkon perustajina, rakennuttajina, omistajina tai osaomistajina voivat toimia energiayhtiöiden ohella kaupungit ja kunnat sekä kiinteistönomistajat.

Energian tuottajat, jakelijat ja verkkoyhtiöt hallinnoivat olemassa olevia verkkoja ja myyvät niiden kautta energiaa.

Alueellisten energiaratkaisujen hyödyntämisen kannalta merkittävä rooli perinteisen kolmikannan keskiössä on mahdollisella lähienergiayhtiöllä tai managerilla, joka vastaa lähienergiaverkon hallinnoinnista ja ylläpidosta sekä energiamuotojen ohjauksesta ja optimoinnista. Lähienergiayhtiö tai manageri on potentiaalinen lähienergiaverkon perustaja, rakennuttaja, omistaja tai osaomistaja. Alueellisiin energiaratkaisuihin liittyviä erityisosaamisalueita ovat mm. automaatio, mittaus ja laskutus, jotka voi tuottaa joko lähienergiayhtiö/manageri tai niihin erikoistuneet palveluntarjoajat (mm. erilaisia teknologioita yhdistävät toimijat). Tavoitteena on, että kiinteistön omistajat voivat saada lähienergiaan liittyvät palvelut tarpeidensa mukaan joko kokonaispalveluna tai osina.

Muita sidosryhmiä ovat yksityiset maanomistajat, rakentajat esim. perustajaurakoitsijat sekä kuntatekniikan toimijat (mm. vesi- ja viemäri, jäte, sähkö, teletekniikka), joiden kanssa tulisi selvittää lähienergian, muun infran ja yhteistoiminnan synergiat.



Kuva 5. Alueellisten energiaratkaisujen osapuolet

Tavoitteena on järjestää alueellisten energiaratkaisujen omistus, hallinta ja palvelut siten, että alueella on yhteensopivat tekniset järjestelmät, jotka mahdollistavat hallinnan, ylläpidon tehokkuuden ja liittymisen helppouden sekä kehittämisen.



<i>Nykyään</i>		<i>Tulevaisuudessa</i>
Rakennusten omistajat, käyttäjät ja asukkaat ovat energian käyttäjiä	→	Rakennusten omistajat, käyttäjät ja asukkaat ovat energian käyttäjiä ja tuottajia
Huolehditaan laitteista itse	→	Erikoistunut toimija tarjoaa käytön ja kunnossapidon
Omistetaan lämpöpumppu, tms.	→	Vuokrataan lämpöpumppu, tms.
Rahoitetaan investointi itse	→	Toimittaja / kumppani voi rahoittaa investoinnin
Omistetaan maata / kattopinta-alaa	→	Vuokrataan alaa energiantuotantoa varten
Hankitaan yksi järjestelmä kerrallaan	→	Ostetaan kokonaisratkaisuja

Kuva 6. Esimerkkejä omistus- ja palvelurakenteen muutoksista.

Lähde: Perttu Lahtinen, Pöyry Management Consulting Oy, mukailen esitystä Alueelliset energiaratkaisut -klinikan tulosseminaarissa 29.3.2012.



Sisällysluettelo

Tilaaajan alkusanat	2
Esipuhe	3
Johdatus alueellisiin energiaratkaisuihin	4
Klinikan osallistujat	9
1. Klinikan tavoitteet ja toteutus	10
2. Aurinkoenergiaa hyödyntävän kaupunkirakenteen suunnitteluperiaatteet.....	11
3. Östersundomin aurinkoenergiajärjestelmien visio.....	14
4. Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien optimointi	18
5. Alueellisen energian liiketoiminta- ja palvelumallit.....	25
6. Östersundomiin valittavat aurinkoenergiajärjestelmien pilotit	29
7. Östersundom–klinikan suositukset	31
7.1. Aurinkoenergian pilotoinnin kohteita.....	31
7.2. CLEAR 17 –tutkimuskysymyksiä.....	32
8. Johtopäätökset	33
9. Helsingin kaupungin ja CLEAR 17 –hankkeen osallistuja- yriytysten näkökulmia Östersundomin kehittämiseen	34
LIITE 1 Östersundomin alustavat suunnitteluperiaatteet.....	37
LIITE 2 Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien teknologiaperusta.....	38
LIITE 3 Muut klinikan työpajoissa listatut haasteet, ongelmat, ideat, mahdollisuudet ja tarpeet aurinkoenergian hyödyntämiseen.....	43
LIITE 4 Mahdolliset roolit alueellisen energian liiketoiminnassa ja palveluissa	45
LIITE 5 Klinikkatoiminnan kuvaus.....	46

Julkaisija: Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry
 Kirjoittajat: Mikko Östring ja Erkki Aalto
 Taitto: Pirjo Kosunen
 Kuvat: Futureimagebank ja RAKLI
www.hankintaklinikka.fi



Klinikan osallistajat

Ari Karjalainen
Ina Liljeström
Matti Visanti
Kari Mukala

Vesa Ijäs
Mervi Suni
Satu Clifford
Suvi Saario

Patrick Ericsson
Arja Sippola
Satu Lavinen
Anniina Korkeamäki
Jouni Kivirinne
Martti Hyvönen
Heikki Lonka
Sara Tuovinen
Antti Inermo
Jarkko Kuronen
Osmo Auvinen
Kimmo Rönkä
Mikko Juntunen
Maarit Tuomainen
Kimmo Ruokoniemi
Jouko Kuusela
Timo Friman
Aimo Ihamäki
Harri Päivärinta
Kari Sipilä
Jani Päivänen
Janusz Zloch
Mirja Tiitinen
Ina Lehto
Mikko Somersalmi
Arto Saastamoinen
Olli-Heikki Kyllönen
Antti Irjala
Timo Saarinen

Mikko Östring
Erkki Aalto
Johanna Aho
Tuomas Lesonen

Helsingin kaupunki
Helsingin kaupunki
Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto

Lahden tiede- ja yrityspuisto
Lahden tiede- ja yrityspuisto
Lahden tiede- ja yrityspuisto
Lahden tiede- ja yrityspuisto

Eriksson Architects
Eriksson Architects
Eriksson Architects
Eriksson Architects
Helsingin Energia
Helsingin Energia
Granlund Oy
Granlund Oy
Granlund Oy
Granlund Oy
Keravan Energia
Movense Oy
Naps Systems Oy
SATO Oyj
SATO Oyj
SATO Oyj
Termo Panels Oy
Termo Panels Oy
UTU Powell Oy
VTT
WSP Finland Oy
Espoon kaupunki
Energiateollisuus ry
Energiateollisuus ry
LähiTapiola Kiinteistövarainhoito Oy
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Ympäristöministeriö
Ympäristöministeriö

RAKLI, klinikan vetäjä
RAKLI, puheenjohtaja
RAKLI
RAKLI



1. Klinikan tavoitteet ja toteutus

Östersundom-klinikan keskeisenä tavoitteena oli täsmentää ja rajata Helsingin kaupungin, Lahden tiede- ja yrityspuiston sekä CLEAR 17 -ohjelmassa mukana olevien yritysten näkemyksiä klinikan jälkeen hankittavasta tutkimuksesta.

Klinikka tuotti konsepteja, näkemyksiä ja ideoita aurinkoenergian hyödyntämisestä Östersundomin alueen kaavoituksen ja suunnittelun tueksi ja täydensi aiemmin toteutetun Alueelliset energiaratkaisut –klinikan tuloksia erityisesti aurinkosähkön osalta. Lisäksi klinikka tuotti yleisiä ja Östersundomin alueen energiaratkaisuja koskevia kuvauksia ja suosituksia.

Östersundom–klinikan toteutus

Klinikka toteutettiin RAKLIn klinikkamenettelyllä (kuvaus liite 5), jossa eri näkökulmat tulevat punnituksi kaikkien osapuolten tietoa lisäten. **Tämä tulosraportti on yhteenveto klinikan tuottamasta keskeisestä aineistosta ja tuloksista.**

Östersundom–klinikan teemoja olivat:

- Aurinkoenergiaa hyödyntävän kaupunkirakenteen suunnitteluperiaatteet
- Östersundomin aurinkoenergiajärjestelmien visio ja skenaariot
- Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien optimointi
- Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien teknologiaperusta
- Alueellisen aurinkoenergian liiketoiminta- ja palvelumallit
- Östersundomiin valittavat aurinkoenergiajärjestelmien demot/pilotit



Kuva 7. Östersundom-klinikan vaiheistus



2. Aurinkoenergiaa hyödyntävän kaupunkirakenteen suunnitteluperiaatteet

Östersundomin alueelle on laadittu alustavat suunnitteluperiaatteet (LIITE 1), jotka Helsingin kaupunkisuunnittelulautakunta hyväksyi 11.12.2008. Aurinkoenergiaa hyödyntävän kaupunkirakenteen suunnitteluperiaatteita käsiteltiin 1) asukkaiden, elinkeinoelämän ja julkiset palveluiden, 2) maankäytön, 3) rakennuskannan, 4) liikenteen ja liikkumisen sekä 5) kuntatekniikan näkökulmista.

Klinikan työpajoissa esiin tulleita näkökulmia ja ajatuksia

1. Asuminen, yritykset ja julkinen sektori

- Alueen maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa tulee huomioida käyttäjien tarpeet mm. toimintojen sijoittelun/mitoituksen ja energian integroinnin osalta
 - Asuminen, yksityiset ja julkiset palvelut, työpaikat, liikkuminen, vapaa-aika
 - Energian hinta ja saatavuus, integrointi rakennuksiin ja rahoitus
 - Edelläkävijöiden hyödyntäminen mm. alueelliset energiapalvelut, aurinkoenergian innovaatioalusta
- Kaupunkirakenteen tulisi tukea joustavasti arjen sujuvuutta ja joustava
 - Eri toiminnot tulisi integroida kaupunkirakenteeseen siten, että ne ovat kätevästi käyttäjien saavutettavissa
 - Asuminen, liikkuminen, työssäkäynti (etätyömahdollisuudet), palvelut ja vapaa-aika (harrastusmahdollisuudet, virkistysalueet ym.)
 - Julkiset palvelut tulisi järjestää resurssitehokkaasti ja integroida osaksi alueen palvelukokonaisuutta. Julkiset palvelut olisi hyvä tuoda alueelle etupainotteisesti.
- Kokonaisuuden tulisi olla houkutteleva kaikkien sidosryhmien kannalta
 - Asukkaat, työntekijät, elinkeinoelämä
 - Elinkeinoelämän kannalta keskeisin näkökulma on kannattavaa toimintaa tukevat toimintaedellytykset niin lyhyellä kuin pitkälläkin jännteellä
- Teknisten järjestelmien ja kiinteistön käytön tulisi olla maallikoille vaivatonta ja houkuttelevaa



2. Maankäyttö

- Kaavoituksessa tulee tarkastella toimintojen sijoittamista ja mittakaavaa pääkaupunkiseudun kiinteistö- ja tilamarkkinoiden näkökulmasta
 - Asuminen, työpaikat, palvelut, liikenne- ja liikkuminen, vapaa-aika
- Suunnittelun ja toteutuksen tulee olla asukas-/toimintalähtöistä
 - Toiminnallinen ja esteettinen laatu
- Ratkaisuille ja toteutukselle tulisi jättää vapausasteita
 - Uusien innovatiivisten ratkaisujen ja palvelujen pilotointi on mahdollistettava kustannustehokkaasti
- Energiatase tulee erottaa kiinteistö- ja rakennusrajoista, jotta vältetään energiatehokkuuden kannalta haitallinen osatointi
- **Aurinkoenergian osalta huomioitavia näkökulmia**
 - Aurinkoenergiapotentiaali, aurinkopintojen hyödyntäminen ja varjojen välttäminen
 - Verkostojen ja tekniikan sijoittaminen
 - Mahdollisuudet energian varastointiin, esim. virkistyskäyttöalue
 - Uusiutuvan energiantuotannon toteutusmalli
 - Rahoitus, omistus ja palvelut, huolto ja ylläpito, kehittäminen, ansainta, tariffit ja talous
 - Vertailu alueellisten vs. kiinteistökohtaisten järjestelmien välillä

3. Rakennuskanta

- Energiatehokkuus, monimuotoisuus
 - Kiinteistöille väljät energiatehokkuuteen kannustavat suunnittelunormit, jotka huomioivat monimuotoisuuden
 - Massoitelussa pientä ja suurta energiatiheys huomioiden
 - Järjestelmien ja tekniikan sijoitusoikeus, energian varastointi
 - Siirtohäviöiden huomioiminen, verkostojen kannalta tiiviit ratkaisut
 - Tilojen monikäyttöisyys ja muuntojoustavuus
 - Elinkaariasuminen, yhteisten tilojen hyödyntäminen
- Rakennusten hyödyntäminen energiantuotannossa
 - Rakennusten sijoittelun ja suuntaamisen mahdollisuudet
 - Integroitujen ratkaisujen hyödyntäminen
 - Ratkaisujen joustavuus, huollon helppous
 - Käyttäjälle mahdollisuus sopeuttaa ja mukauttaa energian tuotanto omaan tarpeeseen myös tarpeiden tai olosuhteiden muuttuessa



4. Liikenne ja liikkuminen

- Tehokas julkinen liikenne, sähköisen liikenteen mahdollistaminen
 - Joukkoliikenne, syöttöliikenne, kevytliikenne: sähköpyörät ja –mopot, kävelykäytävät ym.
 - Sähköautojen ja muiden sähköisten liikkumisvälineiden latauspisteet yhdyskuntarakenteessa: yleiset, työpaikat, palvelut, asuminen
- Toteuttamisaikataulu
 - Tulisi taata riittävä peruspalvelutaso jo alueen ensimmäisille asukkaille esim. joukko- ja kevytliikenne etupainotteisesti (mahdollisuus vaikuttaa kuluttajien liikkumistottumuksiin)

5. Kuntatekniikka

- Kunnallistekniikkaa tulisi tarkastella kokonaisuutena
 - Sähkö, lämpö, vesi ja jätehuolto
 - Yhteiset verkot, ylijäämälämmön ja –sähkön myynti- ja jakelukanavana älykkäät verkot
- Tulisi taata nykytason toimintavarmuus, mutta jättää mahdollisuus uusille tekniikoille ja toimintamalleille
 - Energiavarastoinnin mahdollisuudet
 - Huomioitava mittakaavat, toiminnan varmuus, liitynnät varasyöttöihin ja yhteiskunnan energihuoltoon liittyvät skenaariot
- Materiaalitehokkuus, jätehuolto, imujärjestelmä



3. Östersundomin aurinkoenergiajärjestelmien visio

3.1 Östersundomin aurinkoenergiajärjestelmien visio 2050?

Pitkän aikavälin visiossa Östersundom nähtiin tulevaisuuden uusimpia tekniikoita ja palvelukonsepteja hyödyntävä alueena ja klusterina, joka voisi olla kotimaisen aurinkoenergiaosamisen lippulaiva. Mahdollisuutena nähtiin alueella tuotettu aurinkosähkön käyttäminen alueen sisällä, jolloin aurinkosähköä eikä myöskään aurinkolämpöä tai muuta uusiutuvaa energiaa ole tarve myydä alueen ulkopuolelle. Aurinkosähkön ylituotanto ei todennäköisesti muodosta alueen kannalta riskiä.

Klinikan työpajoissa esiin tulleita näkökulmia Östersundomin aurinkoenergiajärjestelmien visiosta

- Aurinkoenergian käyttö, tuotanto, varastointi
 - Energiantuotantomuotoja: Aurinkoenergia, polttonnoteknologia, biopolttoaineet
 - Alue-energiaverkossa komponentteina mm. aurinko-, CHP-, biovoimalat, talokohtainen tuotanto ja kytkytyminen varaenergiajärjestelmiin
 - Varastoja hyödyntävä aurinkoenergiajärjestelmä, jossa mahdollistettu kysyntäjousto
 - Lämpö- ja sähkövarastot, älykkäät verkot
 - Vesivoima säätövoimana
 - Käytön kannalta sopivan kokoiset solut/verkot (energiamuoto; sähkö, lämpö, lämmin käyttövesi)
 - Integroidut ratkaisut sähköiselle liikkumiselle ja liikenteelle
 - ”Lämpöverkko lämpökauppaan, energiayhtiö pörssiin”



Kuva 8. Esimerkkejä DigiEcoCity:n ekoratkaisuista.

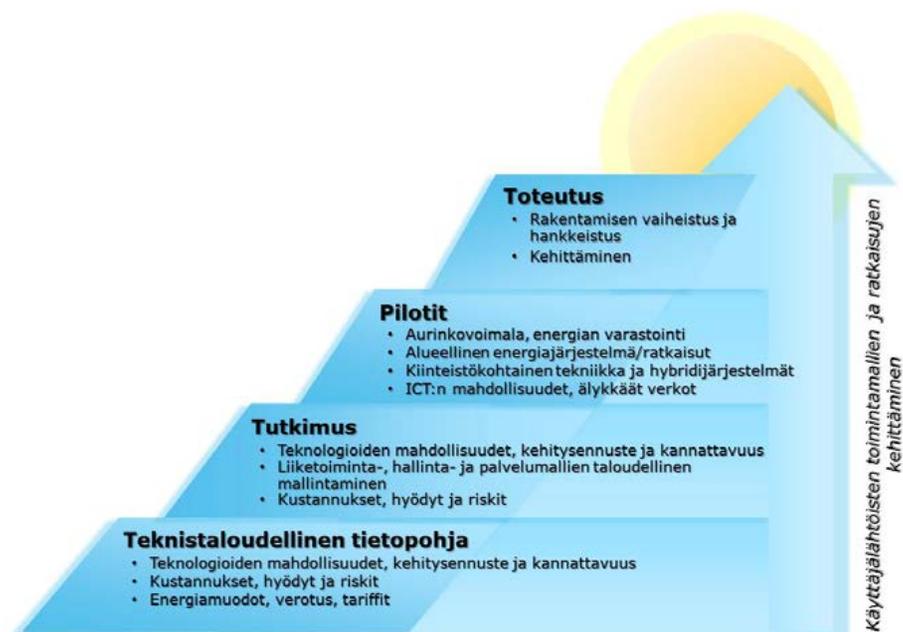
Lähde: Jarmo Heinonen, DigiEcoCity, esitys klinikan tulosseminaarissa 23.10.2012.



3.2 Tulevaisuuden vahvuuksia, joilla Östersundom voisi erottua Euroopan mittakaavassa aurinkoenergiaa hyödyntävänä edelläkävijäalueena

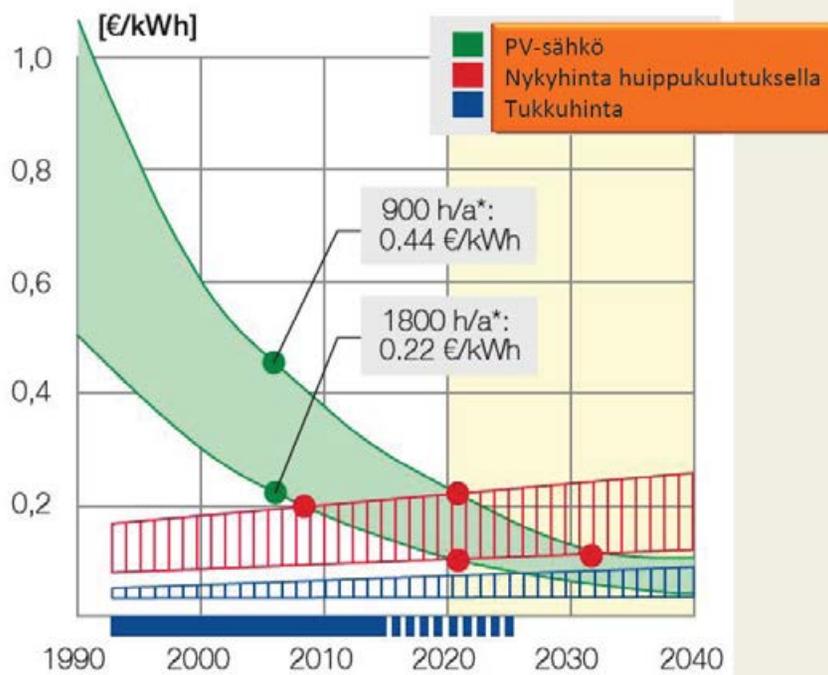
1. Aurinkosähkön ja -lämmön yhteistuotanto
 - Optimaalinen yhdistäminen: aika, paikka, energiamuoto
2. Uusiutuvan energian pioneeri
 - Alueelliseen/lähiaurinkoenergiaan tukeutuva lähes nollaenergia-alue
3. Kehittynyt kysyntäjousto, paikallinen aurinkoenergiamarkkina ja -liiketoiminta
4. Käyttäjien integroiminen kehitykseen
 - Käyttäjälähtöiset toimintamallit, vuorovaikutus ja loppukäyttäjien tarpeiden huomioiminen
 - Edelläkävijöiden ja olemassa olevien kokemusten hyödyntäminen järjestelmien kehityksessä ja toteutuksessa (esimerkiksi Eko-Viikin hyödyntäminen)
 - Smartliving-palveluekosysteemi
5. ”Smartcity Hub”
 - Kansainvälisesti tunnettu kasvualoja ruokkiva ekosysteemi ”Sustainability Hub” esim. älyverkkojen kehittämisessä
 - Kansainvälisiä strategisia kumppanuuksia ja pilotointia innovatiivisten hankintojen kautta (esim. aurinkovoimala ja energiavarastointi)
 - Sijoitukset Suomesta ja ulkomailta
 - Aurinkoenergia vetovoimatekijänä (esim. tiedepuisto) ja osana kaupunkikuvaa (esim. puistot, melusteet)

Muina mahdollisuuksina tunnistettiin alueen sijainti (E18, satama, lentokenttä) sekä yleisesti suomalaisten monialaisen insinööriosaston hyödyntäminen Cleantech-toimialan kehityksessä.



Kuva 9. Östersundomin rakentuminen kohti visiota – näkemyksiä klinikan työpajoista





Kuva 10. Esimerkki ennusteesta aurinkosähkön (PV) hintakilpailun kehittymisestä.
Lähde: Ari Karjalainen, Helsingin kaupunki, esitys tuloseseminaarissa 23.10.2012.

	1 MW laitos	20 MW laitos	
Vuosituotto	1 007	20 140	MWh
Ikääntymisvähenemä	0.5 %	0.5 %	p.a.
Investointikustannus (kiteinen pii, kiinteä)	1.96	33.1	MEUR
Inverttereiden uusiminen, 15 v. välein	0.2	3.9	MEUR/ 15 v.
Pääomakustannus	4 %	4 %	MEUR/vuosi
Käyttöikä	25	25	vuotta
Pääomakustannus	144	124	EUR/MWh
Käyttökustannus*	4-17	4-17	EUR/kWh
Yhteensä	148-161	128-141	EUR/MWh
Herkkyystarkastelu:			
Pääomakustannus (käyttöikä 50 vuotta)	128	113	EUR/MWh
Yhteensä	132-145	117-130	EUR/MWh

* Käyttökustannusten osalla arviot vaihtelevat merkittävästi, ks. NREL (2010)

Kuva 11. Esimerkki aurinkosähkön tuotantokustannuksen muodostumisesta.
Lähde: Helsingin energian Gaia Consulting Oy:ltä tilaama selvitys "Aurinkosähkövoimalaitoksen investointikustannukset", 19.11.2012 (Ville Karttunen, Iivo Vehviläinen).



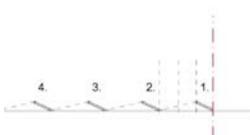


ÖSTERSUNDIN AURINKOVOIMALA, ESISUUNNITELMA / NÄKYMÄ, 2012

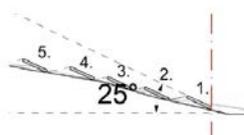
ERIKSSON ARKKITEHDIT OY



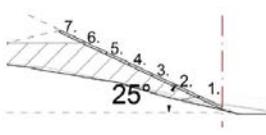
"TASAMAA" 100%



"LUOMURINNE" +70%



"MUOKATTU RINNE" +90%



Voimala-alueen pinta-ala n. 41 ha eli 410 000 m².

Paneelien pinta-ala n. 136 700 m²
Moduulin teho: 140 W/m²

-> 19MW
-> 15200 MWh eli 15,2 GWh

Kattaa n. 10 000 asukkaan
kotitaloussähkön eli n. 14 %
Östersundin 70 000
asukkaasta.

Paneelien pinta-ala n. 232 300m²
Moduulin teho: 140W/m²

->32 MW
-> 25600 MWh eli 25,6 GWh

Kattaa n. 17 000 asukkaan
kotitaloussähkön eli n. 24 %
Östersundin 70 000
asukkaasta.

Paneelien pinta-ala n. 259 700m²
Moduulin teho: 140 W/m²

->36 MW
-> 28800 MWh eli 28,8 GWh

Kattaa n. 19 000 asukkaan
kotitaloussähkön eli n. 27 %
Östersundin 70 000
asukkaasta.

Kotitaloussähköllä tarkoitetaan tässä ei-sähkölämmitteisten asuntojen kaikkea sähkön käyttöä. Luku ei sisällä asunnon lämmityksen ja lämpimän käyttöveden valmistukseen käytettävää sähköä. Sähköntarpeeksi on arvioitu 1500 kWh/asukas.

Kuvat 12, 13 ja 14. Östersundisiin suunnitellun aurinkovoimalan esisuunnitelma, sijainti, suunnitteluvaihtoehto, eri sijoitusvaihtoehtoja ja arvioitu energiantuotto. Lähde: Patrick Eriksson, Eriksson Arkkitehdit, esitys tulosseminaarissa 23.10.2012.



4. Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien optimointi

Klinikan työpajoissa esiin tulleita näkökulmia ja ajatuksia

Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien optimointia käsiteltiin 1) energian tarpeen, tuotannon ja varastoinnin, 2) elinkaarioptimoinnin, 3) järjestelmien ja tekniikan optimoinnin sekä 4) maankäytön ja rakennetun ympäristön näkökulmista.

4.1 Energian tarve, tuotanto ja varastointi

Kokonaisenergiatarpeen ja tuotannon optimoinnin lähtökohtana on määrittää:

1. Missä suhteessa ja milloin tarvitaan sähköä ja lämpöä (mm. lämmönsiirto korkeissa ja matalissa lämpötiloissa, joille erilaiset tarpeet, tuotanto ja varastointi)?
2. Miten, milloin ja missä muodossa tarvittava energia tuotetaan?
3. Uusiutuvien/aurinkoenergian rooli kokonaisjärjestelmässä
 - Esimerkiksi aurinkoenergia on täydentävä energiantuotantoratkaisu ja osa hybridijärjestelmää
4. Lisäenergiatarve ja varasyötöt
 - Vesivoiman hyödyntäminen säätövoimana

Taseen hallinta ja energiavarastojen hyödyntäminen on keskeistä kausiluontaisessa tuotannossa ja toisaalta keino aurinkoenergian tuotannon ja tarpeen optimointiin.

Näkökulmia energian varastoinnin optimointiin:

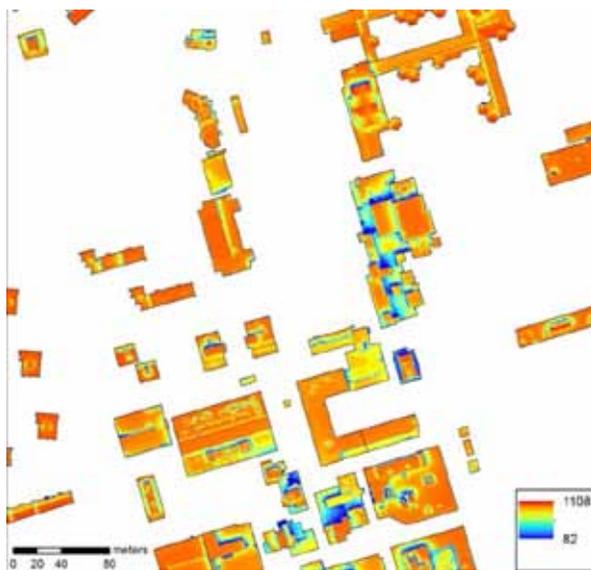
- Selvitettävä uusiutuvan energian tuotantokapasiteetti suhteessa varastojen koon, alueen luontaiset varastointiresurssit ja muut rakennetut tai rakennuksiin ja järjestelmiin integroidut varastointiresurssit
- Tuotannon ja kulutuksen ajallisessa varastoinnissa tulisi olla eri tasoja, esim. vuorokausi-, viikko-, kuukausi- ja vuodenaikavarastointiin
- Varastointi nostaa merkittävästi investointikustannuksia
- Varastoinnin mahdollisuuksia:
 - Akkujen hyödyntäminen - sähköisen liikenteen ym. akustojen kapasiteetti ja niiden hyödyntäminen
 - Maanalaiset varastot eivät vaikuta kaupunkirakenteeseen
 - Lämpö matalilla lämpötiloilla on helposti varastoitavissa
 - Toimintojen synergiat

Tuotanto- ja käyttöprofiilien optimoinnin tavoitteena on kokonaisenergiatarpeen ja kysyntähuippujen vähentäminen. Alueen kulutus rakenne ja kysyntäjouston mahdollisuudet tulisi huomioida jo suunnitteluvaiheessa.



Näkökulmia tuotanto- ja käyttäjäprofiilien optimointiin:

- Tuotannon ja kulutuksen ajallinen optimointi
 - Viestintä ja tiedonhallinta korostuvat
 - Käyttäjälähtöiset ICT-pohjaiset käyttöliittymät, joilla voidaan vaikuttaa kysynnän ja tarjonnan ajalliseen optimointiin ja tasata kysyntähuippuja
 - Ratkaisujen on oltava käyttäjien kannalta houkuttelevia, kilpailukykyisiä ja taloudellisia
 - Energiajärjestelmän ja käyttäjien akustojen hyödyntäminen
- Aikajänne: vuorokausi-vuodenaika



Kuva 15. Aurinkoenergiapotentiaalin kartoitus Espoossa.

Espoo on tehnyt uusiutuvan energian kuntakatselmuksen, joka kattaa biomassan, tuulivoiman, aurinkoenergian, maalämmön ja myös hukkalämmön käyttöönoton mahdollisuudet sekä selvityksen energian käytön ja tuotannon nykytilasta.



4.2 Elinkaarioptimointi

1. Elinkaaritalous

- Investoinnit, käyttö ja kunnossapito, kehittäminen
- Muuttuvat kustannukset
 - Järjestelmien käyttö, hoito ja ylläpito esim. kiinteistön rakenteisiin integroitujen keräimien korjaaminen, ylläpito ja ajanmukaistaminen
- Ostoenergian hinta
- Verotus

2. Alueellisten energiantuotantojärjestelmien vertailu

Alueelliset vs. kiinteistökohtaiset järjestelmät

- Teho, käyttöikä
- Huollon, ylläpidon ja palvelujen järjestäminen
 - Talviajan huolto
- Standardiliittymät ja rajapinnat
- Joustavuus, uudistettavuus, tekniikan päivitys - varautuminen huollettavuuteen sekä mahdollisiin tulevaisuuden uusiin tekniikoihin
- Erilaiset käyttöiät rakennuksilla, varastoilla, laitteistoilla
- Oman tuotannon ja ostoenergian välinen optimointi
- Järjestelmän kysyntäjousto
- Energian hinnoittelu ja mittarointi
- Verotus

3. Palvelusopimusten sisältö, tavoitteena selkeä kokonaisvastuu järjestelmästä

4. Vaiheittainen toteutus alueittain ja rakennustasolla

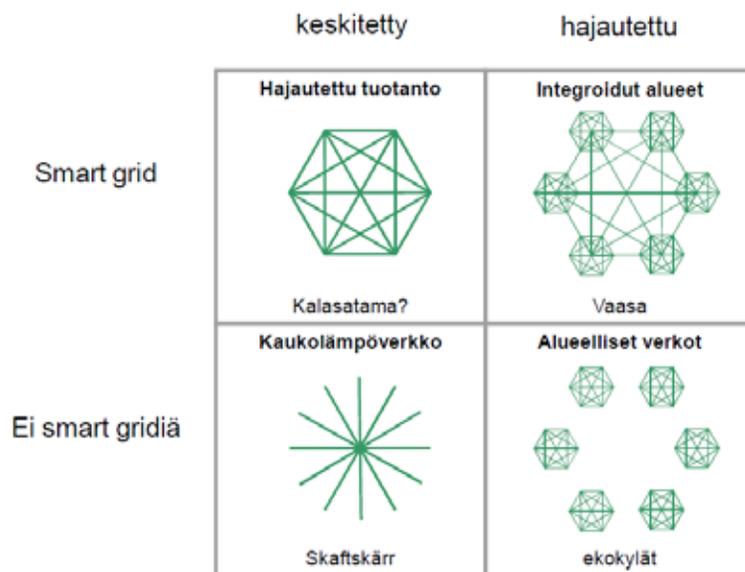
- Kilpailutus, taloudellisuus
 - Järjestelmien tulee olla kustannustehokkaita myös pitkällä aikavälillä
- Huollettavuus, uudistettavuus
 - Eri osa-alueiden ja komponenttien käytössä tulee olla synergioita
- Pyritään toteutusvaiheessa uusimpaan teknologiaan ja uusimaan järjestelmiä teknologian kehityksen mukaan

5. Varastoinnin ja ostoenergian välinen optimointi

- Aurinkotuotannon määrä tulisi olla mahdollisimman suuri huipun käyttöajalla mitattuna
- Varastoinnin investoinnin tulee vastata rakennusten ja rakentamisen yleistä käyttöaikataavoitetta

Elinkaarioptimoinnissa on keskeistä, että valitaan oikeat parametrit eri vaihtoehtojen vertailuun (esim. auringon säteilyenergiapotentiaali/huipun käyttöaika).





Kuva 16. Energiaverkot

Lähde: Heikki Lonka, Granlund, esitys tulosseminaarissa 16.11.2012.

4.3 Järjestelmien ja tekniikan optimointi

Aluekohtainen tekniikka

- Järjestelmien vertailu (alueellinen vs. kiinteistö- ja rakennuskohtainen)
 - Alueellisten järjestelmien optimointi on oletettavasti helpompaa ja järjestelmän teho sekä käyttöikä ovat parempia, koska ammattimaisen ylläpidon järjestäminen on yksinkertaisempaa.
 - Standardiliittymien ja rajapintojen mahdollistaminen
 - Tekniikan päivitys ja osien vaihto
 - Ei saa sulkea pois asukaspioneeritoimintaa
- Suuremmat tuotantoyksiköt ovat pääsääntöisesti tehokkaampia, jolloin kannattaa tarkastella tarpeeksi laajoja systeemejä pienten yksityiskohtien optimoinnin sijaan
 - Suurien erien vaikutus energian hintaan
- Aurinkovoimalaitos osana alueellista energiajärjestelmää
 - Alueellinen aurinkovoimala vs. kiinteistökohtainen tuotanto
 - Kulutuksen ja tuotannon suhteen optimointi
 - Kiinteistöt liittyvät alueverkkoon (vastaavaa mallia käytetty jätteenkeräysjärjestelmän osalta esim. Kalasadamassa ja Suurpellossa)
- Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto (CHP) parantaa hyötysuhdetta
- Energian tuotannon, käytön ja varastoinnin yhteensovittaminen
 - Energian tuotannon ja käytön ajalliset sekä kiinteistökohtaiset vaihtelut
 - Varastoinnin, ohjauksen ja tuotannon optimointi



- Kaikkien alueellisen energiajärjestelmän komponenttien (rakennukset, sähkö-autot ym.) hyödyntäminen sekä energian tuottajina että varastoijina
- Liitynnät ulkoisiin verkkoihin ja varasyöttöjen optimointi
 - Kiinteistöllä tuotettavan aurinkoenergian kulutus kohteessa tai lähialueella verrattuna liittyisiin ulkoisiin verkkoihin

Kiinteistökohtainen tekniikka

- Aurinkokennot, aurinkokeräimet ja hybridiratkaisut
 - Missä suhteessa tuotetaan sähköä ja lämpöä?
 - Sijoittelun optimointi, siirtohäviöt
 - Huollettavuus, kunnossapito ja uusinvestoinnit
 - Mahdollisuuksia:
 - Säteilyn määrän maksimointi esim. kääntyvillä paneeleilla
 - Tekniikan integrointi eri rakennusosiin esim. vesikatemateriaali, maali, ikkunat, jolloin ei ole tarvetta tuplarakenteille
 - Käyttöveden hybridilämmityksessä sääennusteeseen perustuva lämpötilaraja-arvojen dynaaminen säätö
 - Kiinteistöihin asennettavissa järjestelmissä arkkitehtuuriin integrointi uusia innovaatioita hyödyntäen mm. avoimilla kentillä akuissa järjestelmissä tutun ja kustannustehokkaan teknologian hyödyntäminen

4.4 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

Aurinkoenergiatuotannon ja varastoinnin huomioiminen kaavassa

- Uusiutuvan energian tuotantopotentiaali
 - Maaperän laatu ja soveltuvuus uusiutuvan energian tuotantoon ja varastointiin
- Alueelliselle energiantuotannolle varattavat tilat, alueelliset tuotantolaitokset, energiakäytävät
 - Kustannustehokkuus energian tuotannon sijoittamisessa ja tuotantolaitosten koossa ja mittakaavassa, tekniikan sijoitusoikeudet
 - Energiaintensiivisten toimintojen ohjaaminen tuotantolaitosten läheisyyteen
 - Uusiutuvan energian puistot vs. alueellinen aurinkopuisto
 - Aurinkolämpö- ja aurinkosähköjärjestelmien tuotannon suhde

Korttelitason suunnittelussa huomioitavia näkökulmia

- Julkisivujen ja kattopintojen suuntaaminen ja korkeudet
 - Aurinkopaneelien ja keräimien suuntaaminen aurinkoon nähden
 - Varjostukset
 - Siirtohäviöt



- Mahdollisuutena tekniikan integrointi rakenteisiin ja rakennusosiin sekä uudet huomaamattomat energiaa keräävät materiaalit (ikkunalasit, metallikasetit jne.)
 - Tekniikan huollettavuus, korjattavuus ja uusittavuus

Muita maankäytössä ja kaavoituksessa huomioitavia näkökulmia

- Kaavoituksessa tulisi arvioida energiantuotannon synergiat muiden toimintojen kanssa
 - Aurinkosähköllä lämpöä/kylmää
 - Jäähalli vs. uimahalli, maanalainen pysäköintilaitos
- Säädökset
 - Miten varmistetaan, ettei E-luvun laskennasta tai on-site ja near by –termeistä aiheudu jatkossa estettä innovaatioille ja järkeville ratkaisuille?
 - Kokonaisuuden optimoinnissa taserajana tulisi olla kiinteistöä laajempi alue



5. Alueellisen energian liiketoiminta- ja palvelumallit

Lähtökohtia alue-energialiiketoiminnalle

Käyttäjälähtöiset toimintamallit

Alue-energian liiketoimintamallit ja palvelut tulisi rakentaa energian loppukäyttäjien tarpeiden mukaan. Kiinteistönomistajat ja muut energian loppukäyttäjät haluavat saada tarvitsemansa energian riskittömästi, taloudellisesti ja helposti (energia kokonaispalveluna vs. kiinteistön omalla vastuulla olevat energiaratkaisut ja palvelut). Palveluiden tuotanto voidaan jakaa eri toimijoille, mutta kuluttajien ja kiinteistönomistajien näkökulmasta energia on kätevintä hankkia kokonaistoimituksena energiaa tarjoavilta toimijoilta (energiayhtiö / alueellinen energiayhtiö / verkko-operaattori / palveluoperaattori).

Luonteva vastuunjako

Alueellinen lähienergia yksinkertaistaa asuntojen ja toimitilojen rakentamista, käyttöä, ylläpitoa sekä kehittämistä, kun sitä verrataan kiinteistökohtaisesti räätälöityjen uusiutuvaan energiaan perustuvien ratkaisujen käyttöön.

Energia-alan yritysten ja ammattilaisten on luontevaa vastata lähienergiajärjestelmien toteutuksesta, ylläpidosta ja kehittämisestä sekä energian toimittamisesta, toimitusvarmuudesta ja sillä käytävästä kaupasta.

Ansaintalogiikan kannalta keskeinen tekijä on se, että alueelliseen energiaan erikoistunut toimija pystyy sovittamaan yhteen alueen energiakysynnän ja uusiutuvan energian potentiaalin sekä hyödyntämään erikoisosaamistaan ja skaalaetuja.

Joustava ja avoin rakenne

Lämpöenergian tuotanto ja jakelu tulee jakautumaan alueellisiin lähienergiaverkkoihin sekä kunnallisiin ja seudullisiin lämpö- ja kylmäverkkoihin. Näihin tulisi luoda avoimet ja toimivat markkinat. Se edellyttää mm. alue-energiaratkaisuihin liittyvän tekniikan ja verkkojen omistuksen, hallinnan, palveluiden ja teknisten rajapintojen määrittämistä.

Sopimusmallien kehittäminen

Alue-energian käyttöönotto vaatii sopimusmalleja eri osapuolien välille. Alue-energian käyttöönotto on huomioitava myös maankäyttöön ja kaavoitukseen liittyvissä sopimuksissa.



Taulukko 1. Alueelliset energiaratkaisut ja Östersundom -klinikoissa esiin tulleita alue-energian liiketoiminnan reunaehtoja

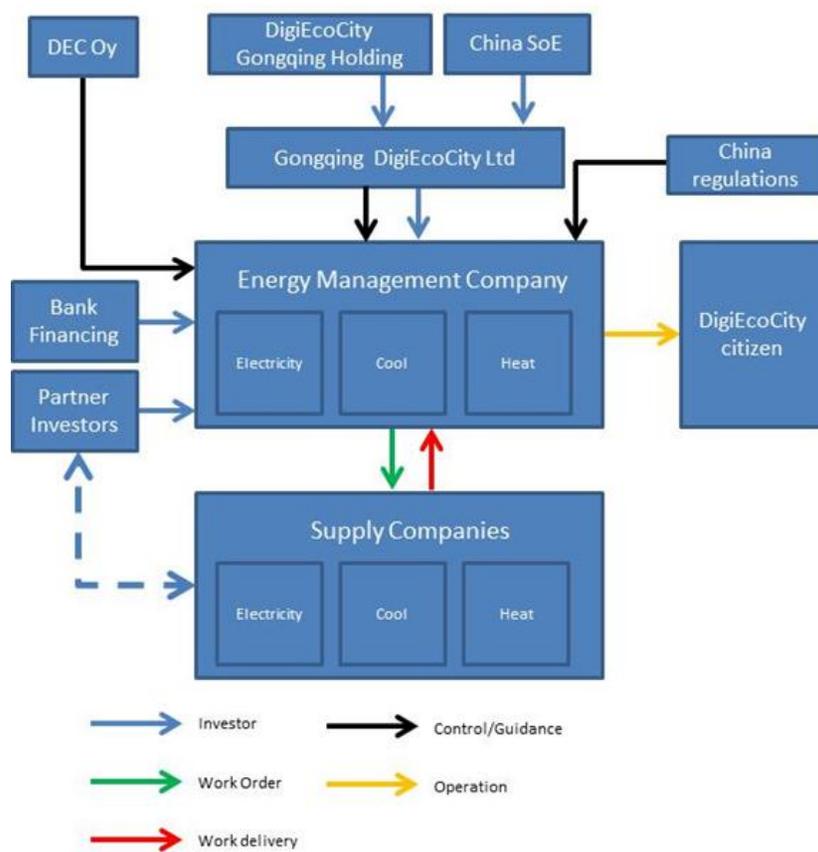
<p>1. Liiketoimintamalli ja investoinnit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liiketoimintamallit ja selvitykset, alueen toteuttamisaikataulu, energiajärjestelmiin liittyjien määrä <ul style="list-style-type: none"> - Tarvitaan riittävästi varmoja liittyjiä ennen investointeja/riskinottoa - Kaupungin/kunnan rooli on yleensä keskeinen alkuvaiheen investoinneissa • Lähienergiajärjestelmään liittymisen tulee olla kiinteistönomistajien kannalta yksinkertaista, kokonaistaloudellista ja riskitöntä <ul style="list-style-type: none"> - vrt. kaukolämpö ja –kylmä, sähköverkot, jätekeräysjärjestelmät • Palvelujen sisältö ja rajaukset • Modulaariset ja –siirrettävät osat • Maankäyttösopimukset <p>2. Omistuksen, hallinnan ja palveluiden rajapinnat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aluekohtaiset ratkaisut <ul style="list-style-type: none"> - Rajapinta yleiseen energiantuotanto- ja jakeluverkkoon - Verkko-/palveluoperaattori • Verkkoinfra, laitteet, ohjauksjärjestelmät <ul style="list-style-type: none"> - Rajapinta kiinteistöihin, kiinteistökohtainen tekniikka • Tekniikan käyttö- ja sijoitusoikeudet • Kumppaniverkoston johtaminen, vastuurajat • Käyttövarmuus ja vikatilanteet <p>3. Kustannusrakenteen selvittäminen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investointi- ja pääomakustannukset, palveluntuotannon kustannukset • Verotus • Tekniikan sijoittaminen kiinteistöille (vuokra/kertakorvaus/rasite) <p>4. Energian hinnoittelu ja hintakehitys</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alueellisen energian tariffit ja hinnoitteluperusteet • Kaukolämmön tariffit ja hinnoitteluperusteet • Sähkön tariffit ja hinnoitteluperusteet • Energiamuotojen kehitys tulevaisuudessa • Verotus <p>5. Tekniikan yhdenmukaisuus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekniset valinnat asettavat reunaehtoja hallinnan toteuttamiselle ja liiketoimintamallien kannattavuudelle <p>6. Lähienergiaan liittyvät yleiset sopimusmallit ja sopimusehdot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lähtökohtana yksinkertaiset sopimussuhteet • Liittymäsopimukset, energian vaihdanta alueverkossa, tase/hallintarajat • Voidaanko velvoittaa liittymään järjestelmään esim. tontinluovutusehdoissa tai maankäyttösopimuksissa • Kannustimet ja sanktiot <p>7. Alueellisen verkon tasehallinta ja käyttäjäprofiilien optimointi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ratkaisut energian tuotannon ja kulutuksen eriaikaisuuteen • ICT-pohjaiset järjestelmät ja älykkäät verkot • Käyttäjien ohjaaminen hinnoittelulla, kysyntäjousto <p>8. Uusiutuvan energian varastointi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alueen luontaiset varastointiresurssit, maaperä, vesistö • Rakennetut tai rakennuksiin ja järjestelmiin integroidut varastointiresurssit • Tiedonhallinta ja viestintä korostuvat • Säättövoiman hankinta <p>9. Lähienergiaa koskevat säädökset, lupamenettelyt, verotus ja tariffit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lähienergia-käsitteen määrittely säädöksissä • Lupamenettelyt • Uusiutuvan energian alueelliset markkinat, myynti verkkoon ja tariffit • Lähienergian ja siihen liittyvän liiketoiminnan verotus • Energiamuotojen kertoimien määräytyminen ja muutokset 	<p>K Ä Y T T Ä J Ä L Ä H T Ö I S Y Y S</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Taulukko 2. Vaihtoehtoisia liiketoimintamalleja alue-energiajärjestelmän ja -palvelujen aikaansaamiseksi sekä niihin liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita

<p>1. Energiayhtiö vastaa energiasta kokonaisuutena</p> <p>Energiayhtiö vastaa energian tuotannosta, jakelusta, mittauksesta, laskutuksesta, kulutuksen optimoinnista, tekniikan hallinnasta ja kehittämisestä ja tarjoaa kiinteistönomistajille ja muille asiakkaille energian ja siihen liittyvät palvelut kokonaistoimituksena. Investointeihin voi osallistua myös muita osapuolia ja energiayhtiö voi ulkoistaa osan palveluista ulkopuoliselle palveluntarjoajalle.</p>	
<p><i>Mahdollisuuksia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Valmiit resurssit, integrointi olemassa olevaan energia-infraan ja liiketoimintaan, synergiaedut + Kokonaisuuden ammattimainen hallinta ja ylläpito + Alueellisen energiatehokkuuden todentaminen ja vertailu elinkaarinäkökulmasta 	<p><i>Haasteita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kilpailun rajallisuus - Palveluiden innovatiivisuus ja käyttäjälähtöisyys? - Sopimusehtojen houkuttelevuus kiinteistönomistajille ja muille asiakkaille
<p>2. Alueellinen energiayhtiö/manageri</p> <p>Yhtiön osakkaita voivat olla energiayhtiö, valtio, kaupunki/kunta, sijoittajat, kiinteistön omistajat ja asukkaat (osuus tontin hinnasta), joilla esim. optio ostaa yhtiön osakkeita. Alueellinen yhtiö vastaa alue-energiaverkon investoinneista ja kehittämisestä, energian tuotannosta, jakelusta, optimoinnista, hallinnasta, mittauksesta, laskutuksesta ja tarjoaa kiinteistönomistajille energian ja palvelut kokonaistoimituksena. Yhtiö voi ostaa alue-energiapalveluita myös ulkopuoliselta palveluntarjoajalta. Energiayhtiö tai palveluntarjoaja järjestää energian kaupankäynnin, laskutuksen ja raportoinnin. Mahdollisia hinnoittelumuotoja ovat mm. tuotantokustannus, osakashinnoittelu tasauslaskutuksella tai markkinahinta avoimessa verkkojärjestelmässä, jossa energian osto- ja myynti tapahtuvat tietotekniikkaan perustuvalla reaaliaikaisella kaupankäynnillä.</p>	
<p><i>Mahdollisuuksia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Uusi liiketoimintapotentiaali + WIN-WIN-WIN -konsepti, kokonaistaloudellinen ratkaisu keskeisille intressiryhmille + Uusiutuvan energiantuotannon alueellinen optimointi + Kokonaisuuden ammattimainen hallinta ja ylläpito + Läpinäkyvyys, käyttäjälähtöisyys, asukkaiden sitouttaminen + Mahdollisuutena erilaiset lataus- ja hinnoittelu perusteet esim. hidas/nopea + Alueellisen energiatehokkuuden todentaminen ja vertailu elinkaarinäkökulmasta + Energiapalveluiden synergiat muiden kiinteistöpalveluiden kanssa, alueellinen palveluportaali 	<p><i>Haasteita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rajallinen kilpailu ja mahdolliset kilpailuoikeudelliset rajoitukset - Yhtiön perustaminen, alkuinvestoinnit ja liiketoiminnan käynnistäminen - WIN-WIN-WIN -konsepti, kokonaistaloudellinen ratkaisu keskeisille intressiryhmille - Päätösvalta, yhteistyö ja vuorovaikutus - Tiedonhallinta ja rajapinnat - Liian raskas sopimus ja järjestelmien hallinta - Alueellisen managerin ohut organisaatio suhteessa tarvittavaan laaja-alaiseen asiantuntemukseen
<p>3. Kiinteistökohtainen lähienergian tuotanto</p> <p>Kiinteistönomistajat vastaavat investoinneista, omistuksesta, huollosta ja ylläpidosta sekä järjestelmien kehittämisestä. Alue-energiaan liittyvät palvelut voidaan myös ulkoistaa kiinteistökohtaisesti tai laajempaan aluekokonaisuutena manageritoimijalle esim. ohjaus ja valvonta, ylläpito sekä kehittäminen. Tuottamansa energian lisäksi kiinteistöt voivat ostaa lisäenergiaa energiayhtiöltä tai palveluita tuottavalta manageriyhtiöltä.</p>	
<p><i>Mahdollisuuksia</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Helposti sovellettavissa olemassa olevaan rakennuskantaan + Yksinkertainen päätöksenteko + Toiminta joustavaa 	<p><i>Haasteita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tekniset ratkaisut ja päätöksenteko hajaantunut - Käyttäjien sitoutuneisuus - Käyttö, huolto ja kehittäminen - Uusiutuvan energian tuotantopotentiaali ja tarve eivät kohtaa ajallisesti - Ei synergiaetuja investoinneissa, kulutuksen tasaamisessa, kuntatekniikassa





Kuva 18. Esimerkki DigiEcoCityn energiaratkaisusta

Lähde: Jarmo Heinonen, DigiEcoCity, esitys klinikan tulosseminaarissa 23.10.2012.



6. Östersundomiin valittavat aurinkoenergiajärjestelmien pilotit

Mitä olisi hyvä pilotoida jo ennen Östersundomin toteuttamista?

Lähtötietoina pilottien valinnassa tulee kerätä tulokset jo toteutetuista ja käynnissä olevista projekteista. Tämän pohjalta voidaan arvioida tulosten yleistettävyys kohde-alueelle ja määrittellä näitä täydentävät tai kokonaan uudet pilotoinnin kohteet.

Östersundomin kannalta mahdollisuuksina nähtiin Viikin käyttäjäkokemuksien ja käyttäjäjyhteyden sekä Landbon asukkaiden hyödyntäminen tulevissa piloteissa ja Östersundomin suunnittelussa. Mahdollisina pilottialueina tunnistettiin Karhusaari ja Kuninkaantammi Helsingissä sekä Vantaan asuntomessualue. Ennen Östersundomin toteuttamista pilotoitavina teemoina nousivat esiin mm.:

- Rakenteisiin integroidut ratkaisut esim. sähköisen liikenteen latausjärjestelmä
- Älykkäät verkot, joissa aurinkosähkön ohella tietoa ja palveluita
- Älykkäät energia- ja talotekniikkajärjestelmät
- Liiketoiminta- ja palvelukonseptit
- Suunnittelu- ja rakentamisaaminen, mm. ”ELVIS”-arkkitehti
- Ylläpito- ja etäkäyttö/valvonta

Klinikan työpajoissa esiin tulleita näkökulmia Östersundomiin valittavista aurinkoenergiajärjestelmien piloteista ja niiden suunnittelusta

- Käyttäjäkokemuksien tunnistaminen ja hyödyntäminen Östersundomin suunnittelussa, esim. Viikin käyttäjäjyhteyden
- Sakarinmäen koulun lämmitysenergian tuotannon seuranta, raportointi ja kehittäminen
 - Mahdollisuutena hybridilaitos, jossa lämmön ja sähkön tuotantoa ja varastointia
- Sopimusmallit toimijoiden välillä, huolto- ja hallintamallit, rahoitus
- Alue-energiaverkon ja laajemman verkon suhde
- Liikennealueiden (esim. moottoritien) hyödyntäminen aurinkosähkön ja –lämmöntuotannossa
- Lämpövarastot infrarakennuksen pilottissa yhdessä suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa
 - Savikoiden käyttö lämpövarastoina



- Smartgrid-yhteistyö kansainvälisten toimijoiden kanssa
 - Sähkövarastopilotointi Kalasatamassa ja Östersundomissa
 - Aurinkopuisto
 - Tiedepuisto

Pilottien toteuttamiseksi tulee tunnistaa ja koota yhteen keskeiset toimijat, joilla on valmius lähteä pilotoimaan heti. Toteutettavat pilotit tulisi valmistella yhteistyössä kaupunkien, tutkijaryhmien, yritysten, TEKES:in, Sitran, Helsingin energian ja muiden energiayhtiöiden kanssa. Vaihtoehtoisena toteutusmallina piloteille nähtiin valmistelusta alkaen omalla tutkimus- ja kehitysrahoituksella toimiva yhtiömalli.

Toteutettavien pilottien tulokset ja kokemukset tulisivat olla avointa tietoa, joka tukee kehitystyötä jatkossa.

Klinikan työpajoissa esiin tulleita pilotoinnin haasteita

- Konkreettisten tavoitteiden asettaminen ja yhtymän kokoaminen
- Maankäytön ja kaavoituksen prosessit
 - Pilotteja tulisi voida toteuttaa nopeasti ja ketterästi, ilman vuosikausia kestävää kaavoitusprosessia. Osa piloteista/demoista voi olla korostetusti väliaikaisia tai ajallisesti rajattuja.
 - Yksittäisen pilotin toteuttamista voidaan helpottaa, jos voidaan rajata pilotti isolle erilliselle tontille tai suureen asunto-osakeyhtiöön (esim. E-luvun laskenta yhdellä tontilla).
- Rakentamisen aikataulututtaminen ja alueen vaiheittaisen rakentamisen yhdistäminen pilotointiin ja suunnitteluun
- Suunnittelijoiden osaamisen puute
- Kustannustehokkuus



7. Östersundom–klinikan suosituksukset

7.1. Aurinkoenergian pilotoinnin kohteita

Taulukko 3. *Klinikan työpajoissa ja tilaisuuksissa tunnistettuja aurinkoenergian pilotoinnin kohteita*

<p>1. Alueellinen energijärjestelmä / ratkaisut eri kokoluokissa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekninen järjestelmä, alue-energiaverkko <ul style="list-style-type: none"> - Energiatekniikka - Tietotekniikka - Infrainvestoinnit • Hallinta ja palvelumallit – kokonaispalvelut <ul style="list-style-type: none"> - Lähienergiayhtiö/-liikelaitos
<p>2. Aurinkovoimala</p>
<p>3. Aurinkosähkön integrointi liikenteen ja julkisen tilan rakenteisiin</p>
<p>4. Energian varastointi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aurinkosähkö • Aurinkolämpö <ul style="list-style-type: none"> - Lämpövarastojen suunnittelun yhdistäminen infran rakentamiseen ja kaavoitukseen
<p>5. ICT:n mahdollisuudet - älykkäät verkot</p>
<p>6. Pienimittakaavainen pilotointi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiinteistökohtainen tekniikka ja hybridijärjestelmät <ul style="list-style-type: none"> - Kaksi verrokkitaloa, joissa toisessa osapalvelua huollon ja ylläpidon osalta ja toisessa asukkaat vastaavat järjestelmän toimivuudesta • Kiinteistöjen yhteiset ratkaisut
<p>7. Maankäytön ohjaus</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakennusjärjestykset • Kaavat (sijoittaminen, uusiutuvaa energiaa koskevat kaavamääräykset: lähienergialiittymät, lähienergian huomiointi rakennusluvuissa) • Maankäytösopimukset, tontinluovutusehdot (myynti/vuokraus) • Rasitteet, sijoittamisoikeudet • Tontinluovutuskilpailut
<p>8. Lähienergian hankintakilpailut (energia, järjestelmä, palvelut)</p>



7.2 CLEAR 17 –tutkimuskysymyksiä

Taulukko 4. *Klinikan työpajoissa ja tilaisuuksissa esiin tulleita näkökulmia jatkossa CLEAR 17 -hankkeessa toteutettavan tutkimuksen rajaamiseksi ja tutkimuskysymyksiksi*

1. **Kartoitus alue-energiaan liittyvistä tutkimuksista**
 - Toteutetut, käynnissä ja valmisteilla olevat tutkimukset ja projektit
 - Eri teknologioiden mahdollisuudet ja kehitysennuste
2. **Alue-energian liiketoiminta-, palvelu- ja ansaintamallit**
 - Mankala-voimalaitoksen periaatteen mukaiset energiatuotannon yhteenliittymät alue-energiassa
 - Energiatehokkaat ”olosuhdetoimitukset” palveluna
 - Alueellisten energiamuotokertoimien määrittely
 - Alue-energian kilpailukyky verrattuna kiinteistökohtaisiin ratkaisuihin verotuksen ja taloudellisten tukien näkökulmasta
3. **Miten maankäytön ohjauksella voidaan edistää lähienergiamarckkinoiden kehittämistä**
 - Kaavoitus, rakennusjärjestykset, maankäyttösopimukset, tontinluovutusehdot
4. **Lähienergiaratkaisujen analysointi taloudelliselta, sosiaaliselta ja tekniseltä kannalta virtuaalisesti ja pilottien avulla**
 - Teknologisten ratkaisujen kannattavuus lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä
 - Saavutettavien hyötyjen arviointi
 - Eri ratkaisuvaihtoehtojen vuotuiset kokonaisympäristövaikutukset huomioiden myös energiantuotannon huiput
5. **Erilaisten kombinaatioiden mallintaminen sähkö- ja lämpö-aurinkotuotannon yhdistämisestä kaukolämpö- ja sähköverkkoon**
6. **Teknologiat aurinkoenergian varastointiin**
 - Lämpövarastoinnin teknikoiden tutkiminen ja parhaiden teknikoiden selvittäminen, esim. hulevesivarastojen yhdistämien lämpövarastointiin
 - Maaperään liittyvät mahdollisuudet ja vaatimukset lämpövarastoinnissa



8. Johtopäätökset

Östersundomin energiavisio 2020

Klinikka on tuottanut jatkokehittelyn ja tutkimustyön pohjaksi seuraavan vision

Östersundom on kestävä kehityksen kärjessä kulkeva vihreän energian puutarhakaupunginosa. Sen rakennuksissa hyödynnetään pelkästään uusiutuvaa energiaa. Östersundom on nettonollaenergia-alue. Siellä tuotetaan uusiutuvaa energiaa vastaava määrä kuin alueen rakennuksissa tarvitaan. Östersundom on hyvin pitkälti energiaomavarainen.

Östersundomin uudet rakennukset ovat lähes nettonollaenergiatasoisia. Talojen lämmitysenergiantarve on vähäinen. Valtaosa lämmitysenergiantarpeesta kohdistuu kotitalouksien käyttöveden lämmitykseen. Kiinteistöjen valaistus ja muu sähkö- ja talotekniikka on erittäin energiatehokasta. Ilmanvaihtoa, valaistusta ja muuta tekniikkaa ohjataan tilanteen ja käyttäjien tarpeiden mukaan. Tekniikan toimintaa ja palvelukykyä seurataan ja ylläpidetään jatkuvasti. Alueella hyödynnetään itsenäisiä (stand alone) aurinkosähköllä toimivia valaisimia ja muita laitteita.

Alueella liikutaan jalan, polkupyörillä, sähköavusteisilla liikkumisvälineillä, keveillä sähkökulkuneuvoilla, sähköautoilla, -veneillä ja sähkökäyttöisillä joukkoliikennevälineillä. Aurinko- ja tuulisähköä käytetään alueen sähkökäyttöisten liikkumisvälineiden akkujen lataamiseen.

Östersundom on vihreän energian alue, jossa hyödynnetään vain uusiutuvaa vihreää energiaa. Alueen aurinkovoimalat ja aurinkosähköpaneelit tuottavat merkittävän osan kotitalouksissa ja kiinteistöissä tarvittavan sähkön määrästä.

Alueen aurinkosähkön tuotanto vastaa alkuvaiheessa noin 25 – 50 % kiinteistö- ja kotitaloussähkön määrästä ja on noin 500 ... 1000 kWh vuodessa asukasta kohti. Aurinkosähköstä hyödynnetään merkittävä osa matalajännitteisenä tasavirtana, jota jaetaan kiinteistökohtaisissa ja alueellisissa verkoissa. Aurinkosähkön tuotantoa lisätään tarpeen ja aurinkosähköteknologian kilpailukykyyn kehittymisen mukaan. Aurinkosähkön tuotanto ei ylitä alueellista kysyntää, joten kaikki alueella tuotettu aurinkosähkö käytetään alueen sisällä eikä sitä ole tarpeen myydä alueen ulkopuolelle. Lämpöä tuotetaan aurinkokeräimillä. Lämmön ja kylmän tuotannossa hyödynnetään myös maaperän ja vesistöjen lämpövarausta. Biopolttoaineita hyödynnetään sähkön, lämmön ja kylmän yhteistuotantoon.

Östersundomissa on lähien energiaa (sähköä, lämpöä ja kylmää) tarjoava yhtiö. Kiinteistöt hankkivat aurinkosähkön ja kaiken muunkin energian vihreänä uusiutuvana energiana. Energiayhtiö sitoutuu tuottamaan vihreää sähköä ja lämpöä sopimuksen mukaisin ehdoin pitkällä jäniteellä. Energiayhtiön toimittamalle sähkölle, lämmölle ja kylmälle ovat omat energiamuotojen kertoimet, joita voidaan käyttää suunnittelussa, E-luvun laskennassa ja energiatehokkuuden määrittelyssä.

Kaupunki, kiinteistöt, alueen yritykset ja asukkaat omistavat osan aluetta palvelevasta lähien energiayhtiöstä ja/tai tarvittavasta tekniikasta. Östersundomin alueen lähi- ja kiinteistökohtaisen energian tuotanto, varastointi ja jakelu samoin kuin kiinteistöjen energiaa käyttävät järjestelmät, niiden hallinta, ylläpito sekä elinkaarenaikainen kehittäminen ovat ammattilaisten vastuulla.



9. Helsingin kaupungin ja CLEAR 17 –hankkeen osallistujayritysten näkökulmia Östersundomin kehittämiseen

Helsingin kaupunki

Östersundomin aluerakentamisprojektin tavoitteena on toimia uuden yritystoiminnan ja innovaatioiden mahdollistajana. Paikalla on potentiaalia kehittyä ilmastonmyötäisten urbaanien ratkaisujen edelläkävijäksi pohjoisen Euroopan alueella. Tähän päästään luomalla edelläkävijämarkkinat, jotka hyödyntävät tarjolla olevia ilmastonmyötäisiä energiaratkaisuja. Paikka sopii hyvin uusiutuvan energian yrityspuiston kehittämiseen, jossa olisi tilaa sekä tuotannolle että tutkimukselle ja kehittämiselle.

Vuosikymmenien ajan kestävä kehityksen ja ekologisen rakentamisen keskiössä ovat olleet energiakysymykset. Erityistä huolta on tunnettu ilmastonmuutoksesta. Energia-tehokkuuden näkökulmaa halutaan korostaa. Tehokkain ratkaisu tähän ongelmaan olisi lopettaa fossiilisten polttoaineiden tuotanto tänään poliittisella päätöksellä, mutta ilmeistä on myös, että tällaista päätöstä ei voi tehdä. Ratkaisuksi jää korvaavan ja hinnaltaan kilpailukelpoisen energialähteen kehittäminen. Näiden ratkaisujen löytämiseksi on työskenneltävä monella mitataa-avatasolla. Maankäytön suunnittelu on tästä näkökulmasta kaupungin kannalta ilmeinen selvittämisen alue.

Haitallinen ilmastonmuutos voidaan torjua kehittämällä tekniikkaa, jolla auringon säteilyenergia muutetaan nykyistäkin käyttökelpoisempiin ja taloudellisesti ja teknisesti fossiilisten polttoaineiden suhteen kilpailukelpoisempiin muotoihin. Suoraa aurinkoenergiaa voidaan tuottaa ja varastoida sekä aurinkosähköä että aurinkolämpöä. Tämän kysymyksen tutkiminen aluesuunnittelun tasolla on vasta kehityksensä alkutaipaleella.

Östersundomin alue profiloituu aurinkosähkön (ja lisäksi muunkin suoran aurinkoenergian hyödyntämisen koe- ja testialueeksi). Aurinkoenergian tuotanto-, varastointi- ja käyttötapoja pyritään selvittämään monipuolisesti. Aurinkosähköä ja -lämpöä tutkitaan sekä hajauteissa että keskitetyssä muodossa. RAKLIn vetämä Östersundom-klinikka on tässä työssä eräs askel eteenpäin. Kaupungin tavoitteena oli, että klinikka tuottaisi lisää konkreettisia selvitys- ja rakentamiskohteita. Tässä tehtävässä klinikka toimikin hyvin. Ideoita kertyi kiitettävä määrä. Jatkossa niistä noukitaan Östersundomin hankkeisiin ja kokonaisuuteen parhaiten sopivat.

Matti Visanti / Ari Karjalainen 21.1.2013



Helsingin Energia

Östersundom-kehityksen nimissä tehtävä tarkastelu aurinkoenergian mahdollisuuksista on yksi osa toteutettaessa Helsingin Energian tavoitetta kohti hiilineutraalia tulevaisuutta 2050. Aurinkoenergian hyödyntämisen ympärille on tämän hetkisen käsityksemme mukaan pystytävä luomaan markkinaehtoinen energiaekosysteemi, jossa täyttyvät niin tekniset kuin taloudelliset reunaehdot kaikkien osapuolten kannalta.

Tavoitteenamme klinikalle oli lisätä ymmärrystä aurinkoenergia ekosysteemin osista, ja siihen liittyvän paikallisen pientuotannon haasteista ja niissä piilevistä mahdollisuuksista. Toinen keskeinen tavoite oli lisätä ymmärrystä ekosysteemin eri osapuolten valmiuksista osallistua energiatuotannon investointeihin ja tuotantokoneiston operatiiviseen käyttöön sekä liiketoimintavastuisiin.



Kuva 19. Tuotantoekosysteemi, Reali- ja rahaprosessit

Johtopäätelmänä klinikoiden ja tulosseminaarien anneista on se, että energiayhtiöillä on kuitenkin keskeinen rooli energiapalvelutuotannossa nyt ja tulevaisuudessa. Energian kokonais-hinta on merkittävässä asemassa valintoja tehtäessä. Paikallisen aurinkoenergiaan perustuvien järjestelmien perustamis- ja operointikustannukset ovat nyt ja lähitulevaisuudessa niin korkeat, että aurinkoenergian laajamittainen hyödyntäminen ei ole taloudellisesti perusteltua, joten siihen investoiminen on erittäin kyseenalaista. Tämä johtuu siitä, että ei ole vielä sellaista kysyntää joka luo palvelumarkkinan alueelliselle aurinkoenergialle. Tällaisen markkinan syntymistä edesauttaisi rakennusten uusiutuvan energian käyttövelvoite uusiutuvan energian tuotantovelvoitteen sijaan tulevaisuuden uudisrakennustuotannossa.

Klinikan tulosten perusteella käynnistettävät tutkimuskohteet tarkentuvat, mutta energian varastoinnin eri muotojen empiiriseen kokeiluun tähtäävä tutkimus on keskeinen aihepiiri. Ilman kausivarastointia aurinkoenergian laajamittainen hyödyntäminen jää vähäiseksi. Toinen merkittävä selvityskohde on paikallisenergian tuotantoon, jakeluun ja käyttöön liittyvien reaal- ja rahaprosessien mallintaminen. Näiden prosessien ymmärtämisen avulla aurinkoenergia ekosysteemiin kuuluvan markkinan syntymistä on mahdollista edesauttaa.

Jouni Kivirinne 16.1.2013



Östersundom suunnitellaan ekologiseksi edelläkävijäksi - Eriksson Arkkitehdit Oy:n ympäristöosaaminen karttuu

Eriksson Arkkitehdit Oy liittyi maksavana yrityksenä Östersundom Energizing Living Lab tutkimusohjelmaan, koska se tarjosi meille hyvät mahdollisuudet oppia lisää aurinkoenergian huomioimisesta maankäytön suunnittelussa. Toimistomme kuuluu Suomen johtaviin maankäytön suunnitteluun erikoistuneisiin arkkitehtitoimistoihin ja tavoitteenamme on luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Maankäytön suunnittelua varten olemme kehittäneet erillisen ympäristöohjelman sekä työkalun alueen energiatehokkuuden arviointia varten.

Jo ennestään toimimme useiden yksityisten maanomistajien maankäytön konsulttina Östersundomin alueella ja ohjelman puitteissa saimme luonnollisen mahdollisuuden saattaa kaupungin ja maanomistajien edustajat yhteen keskustelemaan aurinkoenergian hyödyntämisestä. Keskusteluja on myös käyty yhteisen pilottialueen suunnittelusta ja toteuttamisesta Östersundomin alueelle, näin saataisiin aito ”Living Lab” todellisessa ympäristössä.

Hankkeessa ja toimistomme osallistumisesta tuli uusi käänne, kun Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto syksyllä 2012 tilasi meiltä Östersundomiin sijoitettavan aurinkovoimalan esisuunnitelman. Tehtävä antoi meille mahdollisuuden syventyä yhä enemmän aurinkoenergian tuotantomahdollisuuksiin Suomessa. Alustava raportti esitettiin klinikassa 23.10.2012 ja lopullinen esisuunnitelmaraportti luovutettiin kaupungille marraskuussa 2012.

Kaiken kaikkiaan Östersundom Energizing Living Lab -projekti on antanut meille mielenkiintoista uutta tietoa uusiutuvan energian ja erityisesti aurinkoenergian eri muotojen käyttömahdollisuuksista uusilla kaupunkialueilla. Projektin yhteydessä olemme myös oppineet miten uudet tekniikat tulevat vaikuttamaan maisema- ja kaupunkitilaan ja arkkitehtuuriin. Kysymykset ovat herättäneet mielenkiintoisia keskusteluja toimistossamme kaupunkiarkkitehtuurin tulevaisuudesta ja uusista energiala tuottavista materiaaleista tulevaisuuden rakentamisessa.

Eriksson Arkkitehdit Oy on vuodesta 1979 toiminut monialainen arkkitehtitoimisto, joka palvelee kiinteistö- ja rakennusalaan kattavasti kaavoituksesta maisemasuunnitteluun ja uudisrakentamisesta korjausrakentamiseen.

Yhteystiedot:

Eriksson Arkkitehdit Oy

Meritullinkatu 11 C, 00170 Helsinki

puh: 0801 354 200

info@eriarc.fi

www.eriarc.fi



LIITE 1 Östersundomin alustavat suunnitteluperiaatteet

Liitosalueelle on laadittu alustavat suunnitteluperiaatteet, jotka kaupunkisuunnittelulautakunta hyväksyi 11.12.2008.

Kaupunkirakennetta koskevat suunnitteluperiaatteet

- Alue on nyt maaseutua. Siitä tehdään kaupunkia.
- Liitosalueen asukastavoite on vähintään 30 000.
- Alueesta suunnitellaan pääosin pientalokaupunginosa.
- Kaupunkirakenne tukeutuu joukkoliikenteeseen.
- Kortteleiden, puistojen ja katujen suunnittelussa painotetaan kaupunkirakennustaiteellisia ominaisuuksia.
- Asuntotarjonta sekä asuntojen että talotyyppien osalta on monipuolista ja vaihtelevaa.
- Rantaviivaa avataan nykyistä enemmän jokamiehen saavutettavaksi.
- Alueelle suunnitellaan arkkitehtuuriltaan ja kaupunkikuvaltaan edustava sekä kaupallisesti
- Vetovoimainen keskusta
- Liitosalueen urbaanit puistot ovat oleellinen osa kaupunkirakennetta.
- Vuosaaren sataman ja Aviapoliksen kehityskäytävää hyödynnetään työpaikka-alueena.



Liikennettä ja liikenteen alueita koskevat suunnitteluperiaatteet

- Liitosalue liitetään muuhun Helsinkiin pääkadulla.
- Raideliikenne varaudutaan ulottamaan Sipoon Söderkullaan.
- Joukkoliikennepainotteisuuden lisäksi alue suunnitellaan kävely- ja polkupyöräilyystävälliseksi.
- Maantiet ja yksityiset tiet muutetaan kaupungin kaduiksi ja kujiksi.

Luontoalueita koskevat suunnitteluperiaatteet

- Sipoonkorpea suunnitellaan alueen keskeisenä, Nuuksion kaltaisena seudullisena retkeilykohteena.
- Natura 2000 -alueet punotaan luontevaksi osaksi kaupunkirakennetta.
- Sipoolle kuuluva mutta maa-aloiltaan pääosin Helsingin omistama Granö suunnitellaan uudenaikaiseksi, toiminnallisesti monipuoliseksi kansanpuistoksi.



Kuntatekniset suunnitteluperiaatteet

- Kuntatekniikassa pyritään hyödyntämään ja kehittämään uusimpia ekotehokkaita ja ilmastonmuutoksen kannalta hyviä tekniikoita.

Alueen nykyisiä asukkaita koskevat suunnitteluperiaatteet

- Rakentaminen mahdollistetaan rajoitetusti myös ennen yleiskaavan valmistumista.
- Laaditaan alueellisia suunnitteluperiaatteita.
- Rakennusoikeuden määrän on oltava kaupunkimaiselle rakenteelle riittävä.



LIITE 2 Alueellisten aurinkoenergiajärjestelmien teknologiaperusta

Klinikan työpajoissa esiin tulleita näkökulmia



Aurinkosähkön ja -lämmön tuotanto, perusteknologiat

Sähkö

- Paneelit: kiteinen pii, ohutfilmiteknologia, orgaaniset kennot sekä yhdistelmäateriaalit
- Keskittävät: pii, monikerros, mahdollisuutena pienemmät paneelit ja paremmat hyötysuhteet
- Arkkitehtuuriin integroitavissa oleva tekniikka, esim. ohutkalvotekniikka, joka on lupaava myös kustannusten puolesta

Lämpö

- Tasokeräimet ovat tällä hetkellä kannattavin vaihtoehto, keskittävät keräimet ovat tulossa
- Porin uimahalli on hyvä esimerkki aurinkolämmöstä ja arkkitehtuurista. Ongelmana on kuitenkin lämmön vähäinen tarve kesällä, jolloin tuotanto on suurta. Mahdollisuutena varastoinnin yhdistäminen tulevaisuuden teknologioihin (vaatii tilavaraukset).
- Kausiajattelussa lämmönvarastointitekniikat ovat tärkeitä, esim. yhdistäminen lämmitykseen ja lämpimään käyttöveteen

Paneelit, integroidut teknologiat, rakenteisiin sijoitetut ratkaisut

- Rakenteisiin integroitu lämpöä ja sähköä keräävä aurinkokeräin
 - Aallonpituusalueet ja arkkitehtuuri
 - Käytettävyys, huollettavuus ja teknologian kehittyminen
 - Rakenteisiin integroitujen ratkaisujen elinkaari on yhtä pitkä kuin rakenteilla (esim. kattorakenteisiin integroitujen keräinten uusiminen tarkoittaa uuden katon asentamista).

Teknologian vanheneminen

- Kaikissa investoinneissa tulisi huomioida päätöksentekohetkellä paras käytettävissä oleva tekniikka ympäristövaikutusten minimoimiseksi (BAT)

Muita näkökulmia

- Järjestelmien lisäksi huomioitava muut tuotantoa tukevat ratkaisut, joiden elinkaarikustannukset tulee huomioida laskennassa



- Aurinkokeräinteknologian mahdollisuutena ICT:n hyödyntäminen, esim. ohjausjärjestelmillä ("suomalaista lisäarvoa") Kiinassa tuotettuihin paneeleihin, millä voidaan saavuttaa kansainvälistä kilpailukyky



Sähkön ja lämmön varastointi

Sähkö

- Sähkön varastointi 1-7 päivän tarpeisiin
- Sähkössä ei vielä toimivaa varastointitapaa
 - Erilaisten varastointitekniikoiden kustannustehokkuuden vertailu, mm. natrium-akut Japanissa
- Mahdollisuuksia: varastoiminen vetyyn, varastoiminen lämpönä (tämä ei kuitenkaan ole järkevää, jos samaan aikaan tuotetaan myös lämpöä) tai lyhytaikainen varastointi paikkoihin, joissa sähköä varastoidaan muutenkin, esim. sähköinen liikenne, autot ja raitiovaunut
- Yhteys valtakunnalliseen verkkoon (sähkön myynti ja siirto)

Lämpö

- Lämmön varastointi päiviä/viikkoja (-kuukausia) on mahdollista
- Mahdollisuuksia mm. maapohja (savi ja kalliosäiliöt), paalutus, betonisäiliö ja hulevesisäiliöt/-putket
 - Ylituotantosähkö lämpövarastoihin
- Lämpövarasto lähes omavarainen läpi vuoden, mutta tarvitaan myös varajärjestelmä, esim. CHP-laitos tai kaukolämpö
- Lämpövarastoille alueratkaisut, rakenneratkaisut rakennusten perustuksissa tutkittava
 - Varastointiratkaisut tulisi yhdistää muuhun infrarakentamiseen
- Matalalämpötilaratkaisut, lattialämmitys yms.
- Investointikustannus tulee olemaan määrävänä lämmön varastoinnissa

Muita näkökulmia

- Sähkön lyhytaikavarastointi tehoakkuihin, lämmön lyhytaikavarastointi vesisäiliöön, kausivarastointi maahan ja järvi/meriveteen
 - Akut eivät ole järkevä ratkaisu suuressa mittakaavassa. Jo olemassa olevien teknologioiden/ratkaisujen hyödyntäminen järkevää
 - Tyhjiöputkilla tai paneeleilla/vastaavilla lämmön varastointi erilaisiin "massoihin" (maa, nesteet, lietteet...) ja luovutus? Virtausten hallinta?
 - Mahdollisuutena vesitorni: käytetään "jämväden" pumppaamiseen, saadaan taas sähköä kun vesi virtaa alas tornista?
- Faasimuutosvarastointi?



- Lämpövaraston vaikutus keräinten hyötysuhteeseen?
- Varastointiin tarvitaan esteetöntä huoltoa – maanalaisten varastointiratkaisujen huollettavuus?
- Oma Östersundomin sähkösiirtoverkko, jolloin ei sähkösiirtomaksuja
- Energiaekosysteemi
 - Alueen luonnollisten varastojen hyödyntäminen, esim. lämpö maaperään/veen ja sähkö vesialtaaseen
 - Huomioitava mm. maaperä, toimintojen ja rakennusten sijoittelu (etäisyydet ja siirtohäviöt), arkkitehtuuri sekä rakenne- ja energiaratkaisut
 - Synergiaetujen esim. energiaintensiivisten toimintojen sijoittaminen tuotannon lähelle tai energiavaraston rakentaminen jonkin muun rakennelman yhteyteen esim. metrotunneli tai moottoritie
 - Viheralueiden, moottoriteiden ja joutomaan hyödyntäminen varastoinnissa, toimintojen synergiaa esim. jäähallilla ja uimahallilla

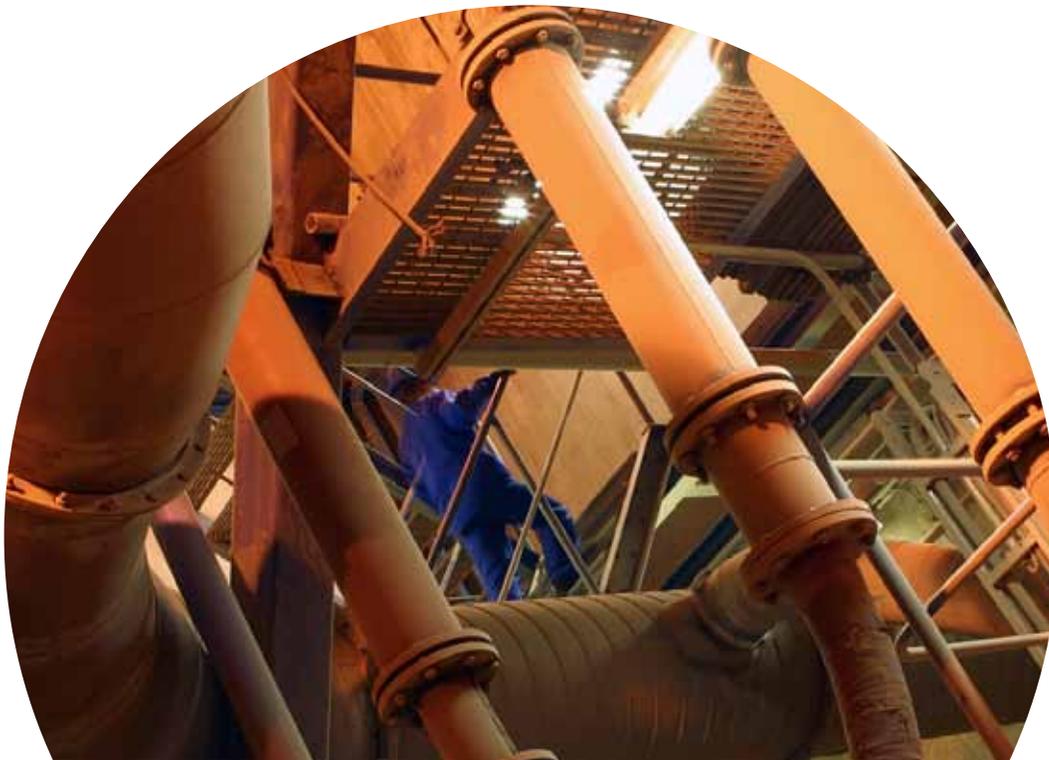
Käytön, hallinnan ja vaihdannan teknologia

- Erillinen mittarointi, alue- ja valtakunnanverkko
 - Osakkuus, osuuskunta, kortteliyhtiö
 - Kiinteistökohtainen tuotannon seuranta ja kulutuksen ohjaus
 - Kiinteistökohtaiset etäluettavat kaksisuuntaiset reaaliaikaiset mittarit
 - Energiamanagerilla käyttöliittymän hallinta, käyttäjille/osakkaalle lukuoikeudet
- Käytön ja huollon on oltava helposti hankittavaa ja kohtuuhintaista
- Päivitettävyys ja huollettavuus
 - Talotekniset tilat tulee olla mahdollisimman standardeja
 - Palveluoperaattori ylläpitää ja vastaa kehittämisestä
- Kiinteä energian hinta vs. reaaliaikainen hinnoittelu. Tasevastuu jos on kiinni verkossa (avoin toimittaja on oltava).
- Reaaliaikainen sähköhinnoittelu mahdollisuutena kulutuksen ohjaukseen ja huippujen tasaamiseen
 - Spot-hinta, energiakauppa alueella
 - Voidaanko kuluttajien käyttäytymistä rajoittaa, esim. huippukulutuksenesto kiuas/uuni ei voi olla päällä yhtä aikaa?
- Lämpöpuolelle vapaa lämpökauppa ja tasehallinta
- Sähköön ja lämpöön sertifioitu kytkentä, jolloin mahdollisuus päästä sarjatuotantoon
- Usean teknologian varaan perustuva järjestelmä reagoi parhaiten



Kytkeytyminen muihin järjestelmiin

- Liityntä sähkönjakeluverkkoon
 - Alueellisina järjestelminä liittyminen ei ole ongelma, aluejärjestelmä tukeutuu suurjärjestelmiin
 - Verkottuminen ja linkitys mahdollistavat häiriöiden hallintaa ja huoltokatkoksia
 - Kytkeä esim. rakennusten/tontin pääkeskukseen, epäyhtenäiset käytännöt energiayhtiöllä verkkoon syötetylle energialle
 - Liiketoimintamallista riippuen tariffien käyttö (jos tulevat aurinkoenergian tuotannolle)
 - Syöttötariffi/säännöt tulisi kopioida Saksasta (ainakin periaatteet)
- Dataverkko käytön ohjauksessa ja kulutuksen hallinnassa
 - Huipputeho/muiden/varavoiman investointi pitäisi saada alas
 - Kaukolämmön keventäminen/huippuvoima
- Synergiamahdollisuuksia mm. puhdas, harmaa ja jätevesi
- Metro hyödyntämään aurinkosähköä
- Lisäenergia tulisi tulevaisuudessa voida ostaa uusiutuvaa energiaa hyödyntävältä toimittajalta (vesi/tuulivoima jne.), koska ydin/kivihiilienergiasta voi tulla sijoittajan riskiä lisäävä imagohaitta.



LIITE 3 Muut klinikan työpajoissa listatut haasteet, ongelmat, ideat, mahdollisuudet ja tarpeet aurinkoenergian hyödyntämiseen

Haasteet ja ongelmat

- Verkkokapasiteetin tarve ja kustannustehokkuus, energian varastointi
- Kortteli/aluekohtaisen aurinkolämmön jakelu/mittarointi/laskutus kiinteistöihin/taloihin vaatii ratkaisuja
 - Piensähköntuottajan kytkentä verkkoon; puuttuu standardi, lupa ja lainsäädäntö kuntoon
 - Lupamenettely, kokonaispalvelut suunnittelu – toteutus – käyttö, energiatehokkuus --> asukas vaikuttaa herkemmin
 - Ylituotannon hinnoittelu, tukijärjestelmien elinkelpoisuus
 - Tiedonhallinta
 - Yhteistyö kehityksessä eri toimijoiden välillä
- Missä vaiheessa verkoista, järjestelmien hallinnasta, sopimuksista, hinnan määrittymisistä tulee niin raskaita, ettei niitä kannata toteuttaa, vaikka energiateknisesti olisikin paras vaihtoehto?
- Tuotannon/kulutuksen ajallinen optimointi
 - Kokonaisuuden hallinta, käyttäjäprofiilit
 - Varastoinnin/ostoenergian optimointi
 - Järjestelmä ei saa lisätä huipputehon ostotarvetta muualta
- Varastointi eri muodoissa olevalle energialle: keinot, yksikkökoko yms.
 - Aurinkosähkön varastointi haastavaa
 - Energian tuotantopiikit suhteessa tarpeeseen
 - Talvikauden tuotanto ja huolto, mm. paneelien kannalta?
 - Varastoinnissa eri vaihtoehdot vaatisivat ylituotannon hallintaa, mittarointia ja laajemman kokonaisuuden mittaroinnin hallintaa
- Huipputehon tarve. Huipputeho muualta, mutta mihin hintaan? Halutaanko investoida kaukolämpöverkkoihin, mikä vaatii pitkän takaisinmaksuajan?
 - Pidemmän aikavälin tavoitteena tulisi olla energian huipputuotannon kattaminen uusiutuvaan energiaan perustuen
- Sähköenergiatehokkuuden parantaminen
- Matalajännite/tasavirtajärjestelmien (0-48 V, hituvirta) ja laitteiden kehitys
- Tulevaisuuden tekniikoiden hyödyntäminen jo rakennetuissa osissa
- Kustannusten pysyminen kasassa, kun on omaa sähkötuotantoa, mutta edelleen tarve myös ostosähkölle (pimeä aika)
- Ketkä maksavat esim. sähköliittymä ja sähköverkon ylläpitokustannukset. Verkkoa tarvitaan, mutta ollaanko valmiita maksamaan?



- Koko systeemin elinkaarikustannukset vs. teknologian muutokset
 - Koska kannattaa investoida - teknologian vanhentuminen/uusinnat suhteessa nopeasti kehittyvään kansainvälinen teknologiaan?
- EU-sääntely, este pohjoisen uusiutuvien energiajärjestelmien kehittämiseksi
- Vain hyvin rajattu osa potentiaalisista asukkaista on valmiita maksamaan enemmän energiatehokkaasta imagosta. Alueen imagona pitäisi olla kokonaisekologinen ratkaisu, joka houkuttaisi tätä ryhmää.
 - Segregaation ehkäiseminen; ekotehokkaalle alueelle valikoituu verrattain valistuneita, aktiivisia ja hyvätulaisia asukkaita, joka ei johda sosiaalisesti kestäväan asumiseen
- On oletettavaa, että tekniikka kehittyy kaikilla aurinkoenergiamuodoilla. Näin ei kuitenkaan tapahdu, jos sille ei synny markkinoita. Kannustimet esim. järjestelmien päivittämiseen tekniikan kehittyessä ovat tärkeitä.

Ideat, mahdollisuudet ja tarpeet

- Kaavoituksessa alueiden inventointi ja määrittely uusiutuvan energian tuotantoon ja varastointiin
 - Energiakäytävät ja –sarakeet, rinteet, saveen varastointi (esim. puistoissa, golfkentillä)
- Aluekohtainen E-luvun määräytyminen
- Vero-ohjauksella voi olla merkittävä vaikutus uusiutuvan energian hyödyntämiseen
- Hybridimallit energian tuotantoon ja käyttöön
- Energiapalveluiden synergiat muiden kiinteistöpalveluiden kanssa, kuten autopaikamanageeraus, kiinteistönhuolto, isännöinti tms.
 - Tavallisen asukkaan kouluttaminen käyttämänsä tekniikkaan
 - Porkkanat käyttäjille, hyöty euroina pientuottajalle
 - Laajempi alueellinen palveluportaali
- Aurinkoenergia osana uusiutuvan energian ekosysteemiä
- Vetykaasun tuottaminen ylijäämä sähköllä, vety-/biokaasuvoimalaitos, faasi-muutosvarasto ja sähköenergian varastointi lämpönä
- Brändi ja imagoetu
 - Aurinko-teema voi olla myös vetovoimatekijä. Jos alue on ensimmäinen laatuun, se on jo peruste pienimuotoiselle matkailulle.
 - Tiedepuisto, johon kansainvälisiä sijoittajia esim. Kiinasta, markkinat Suomi/EU/Venäjä
 - Aurinkoenergian näkyminen kaupunkikuvassa (esim. puistot, melusteet)
 - Imagoarvon hyödyntäminen esim. verkkoon myytävän aurinkosähkön hinnoittelussa
 - Aurinkoa keräävä asfaltti, leikkipuistoihin (ei vaarallista)
 - Alueelliset ympäristösertifikaatit



LIITE 4 Mahdolliset roolit alueellisen energian liiketoiminnassa ja palveluissa

Työkalu

	Kunta/kaupunki	Yksityinen maan- omistaja	Perustajaurakoit- sija/rakentaja	Energia-yhtiö	Alue-energia-yhtiö	Palveluntarjoajat	Kiinteistönomista- jat ja käyttäjät	Muu kuntatekni- kan toimija
1. Miten aurinkoenergian omistus ja investoinnit järjestetään								
2. Miten aurinkosähkön kauppa järjestetään								
3. Järjestelmien ylläpito ja hoito								
4. Elinkaaren aikainen kehittäminen								
5. Synergiat muiden järjestelmien, toimintojen ja palveluiden kanssa								
6. Sopimukset toimijoiden ja asiakkaiden / eri tahojen välillä								
7. Muu								



LIITE 5 Klinikatoiminnan kuvaus

RAKLI on perinteisesti ollut vahvasti mukana rakennus- ja kiinteistöalan hankintamenettelyjen ja pelisääntöjen kehitystyössä. RAKLI on yhteistyössä järjestöjen, tilaajien ja palveluntuottajien kanssa kehittänyt yleisiä sopimusehtoja, hankinta-asiakirjojen malleja ja tehtäväluetteiloita sekä osallistunut näiden kouluttamiseen ja levittämiseen alalle.

RAKLIn kehittämä Hankintaklinikka tarjoaa kehitysalustan ja intressivapaan ympäristön julkisten tahojen ja markkinatoimijoiden väliselle avoimelle vuoropuhelulle. Myös erityyppistä kaupallista intressiä edustavien yritysten näkemykset tulevat kokemuksemme mukaan hankintaklinikalla hyvin esiin ja punnituksi.

Klinikatoimintaa on RAKLIssa hyvin tuloksin käytetty mm.

- Vantaan kaupungin ja RHK:n yhteisessä Kehärata-hankkeessa
- Varkauden kunnallisteknisen palvelutuotannon ulkoistamisessa
- Keskussairaala-kiinteistöjen peruskorjausmallien kehittämisessä
- Jätkäsaaren aluekehittämishankkeen yhteistyökonseptien pohdinnassa
- Tiehallinnon alueurakoiden kilpailuttamisessa
- Helsingin Keskuskadun peruskorjaushankkeen kilpailuttamisessa

RAKLI järjestää työskentelyprosessin, vetäjät ja puitteet tapauskohtaisten hankintaratkaisujen etsimiselle intressivapaassa ympäristössä. Klinikatyöskentely toteutetaan hankintalain hengessä niin, ettei kukaan osallistujista saa ansiotonta etua tarjousvaiheeseen.

Hankintaklinikan työskentelytapa on lyhyesti seuraava:

- hankintaklinikalla analysoidaan tilaajien hankintahaasteita todellisissa hankkeissa
- tapauksia pohtimaan kootaan avoin vuorovaikutteinen työpaja tilaajista, konsulteista, urakoitsijoista ja muista palveluntuottajista
- työpajat kokoontuvat 4-5 kertaa kunkin hankintatapauksen ympärillä välillä taustatehtäviä tehden.
- tarvittaessa kuullaan erityisasiantuntijoita
- työpajat tuottavat hankintaongelman analyysin ja ehdotuksia, jotka dokumentoidaan
- klinikan tulos on julkinen ja vapaasti alan toimijoiden käytettävissä

Hankintatapaukset voivat olla kaikilta rakennetun ympäristön alueilta: asuntoja, toimitiloja tai infraa. Ne voivat olla olemassa olevan ylläpitoa, uusinvestointeja tai T&K-toimintaa. Ne voivat olla urakoita, palvelua, kumppanuuksia tai teknologiahankintaa. Hankintatapauksen tulee olla



haasteellisia ja yleisesti mielenkiintoisia, jotta ne vievät hankintakulttuurin kehitystä eteenpäin. Niiden tulisi sisältää esim.

- ennen koetlemattomia teknisiä ratkaisuja, innovaatiota tai teknologiaa
- erityisen vaikeat olosuhteet
- vastuiden tai riskien hallinta haastavaa
- poikkeuksellisen laaja tai pitkä sopimus
- hankinnan laajuus ja tuoteominaisuudet vaikea määrittellä
- hankintamuodon ja -ehtojen määrittely hankalaa
- hankintalähteitä ja toimivaa kilpailua vaikea löytää Suomesta tai ulkomailta
- hankintaketjujen ja yhteistyö-verkostojen hallinta vaikeaa
- laatu-kustannussuhteen tai tarjousvertailun perusteiden määrittely vaikeaa.

Klinikoiden osallistujiksi etsitään kyseiseen tapaukseen potentiaalisia palveluntuottajia ja konsultteja sekä hankkeen tilaaja ja muita vastaavanlaisista tapauksista kiinnostuneita tilaajaorganisaatioita. Kunkin klinikan osallistujamäärä rajataan yleensä 15–20 henkilöön. Kustannukset sovitaan tapauskohtaisesti osallistujien, RAKLL:n ja mahdollisten muiden rahoittajien kesken.



Kiitos kaikille!

Aalto Erkki
Aarni Milja
Aho Johanna
Aho Mikko
Auvinen Osmo
Berndtson Helmer
Borgström Joachim
Borgström Marcus
Borgström Oscar
Clifford Satu
Elf Mark
Eriksson Patrick
Eriksson Robert
Friman Timo
Haakana Arto
Heimonen Ismo
Heinonen Jarmo
Huuskonen Susanna
Hyvönen Martti
Ihanamäki Aimo
Ijäs Vesa
Ikonen Jenna
Inermo Antti
Irjala Antti
Juntunen Mikko
Kallio Mika
Kantola Mikko
Karjalainen Ari
Karlsson Anne
Kempfi Harri
Kivelä Jarmo
Kivirinne Jouni
Korteniemi Juho
Koskela Gilbert
Kuronen Jarkko
Kuusela Jouko
Kuusinen Katri
Kyllönen Olli-Heikki
Lahti Pekka
Lautso Petteri
Lavinen Satu

Lehto Ina
Lesonen Tuomas
Liljeström Ina
Lokka Hannu
Lonka Heikki
Manninen Sirkku
Micklin Thomas
Mouhu Nina
Mukala Kari
Muukkonen Alekski
Mäkijärvi Markku
Neuvonen Petri
Nousiainen Mikko
Nuorkivi Arto
Oikari Ville
Paavilainen Antti
Pekkarinen-Kanerva Pirjo
Perttula Sampo
Pipinen Tuula
Pulkkinen Sakari
Pyörälä Kristiina
Päivärinta Harri
Pätynen Kyösti
Raimovaara Markku
Rosengren Katriina
Rousi Antti
Ruokoniemi Kimmo
Rönkä Kimmo
Saarinen Timo
Saario Suvi
Saastamoinen Arto
Sahi Pertti
Salo Ilkka
Saukkonen Veikko
Seppänen Raija
Sipilä Kari
Sippola Arja
Somersalmi Mikko
Suni Mervi
Tiitinen Mirja
Tiuraniemi Juha

Tuomainen Maarit
Varjotie Jari
Visanti Matti
Vitikainen Timo
Zloch Janusz
Östring Mikko

