

Porvoon Skafstkärr

Eva Heiskanen



Aalto-yliopiston julkaisusarja
CROSSOVER 5/2017

Porvoon Skaftkärr

Eva Heiskanen

**Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu
Johtamisen laitos
Energiatutkimus**

Smart Energy Transition -hanke

www.smartenergytransition.fi

Aalto-yliopiston julkaisusarja
CROSSOVER 5/2017

© Eva Heiskanen

ISBN 978-952-60-7287-6 (pdf)

ISSN-L 1799-4950

ISSN 1799-4950 (painettu)

ISSN 1799-4969 (pdf)

www.smartenergytransition.fi

Unigrafia Oy
Helsinki 2017

Smart Energy Transition -hanke (293405) kiittää Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvostoa hankkeen mahdollistamisesta ja tukemisesta.

Tekijä

Eva Heiskanen

Julkaisun nimi

Porvoon Skaftkärr

Julkaisija Kauppakorkeakoulu**Yksikkö** Johtamisen laitos**Sarja** Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 5/2017**Tutkimusala** Energiatutkimus**Kieli** Suomi**Tiivistelmä**

Suomen Akatemian Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittaman Smart Energy Transition (SET) -hankkeen puitteissa tutkittiin Skaftkärr on yksi viime vuosien tunnetuimmista kaupunkien kokeiluista, jossa uusia energiaratkaisuja on integroitu pienen kaupungin rakennetun ympäristön suunnitteluun ja ohjaukseen. Hankkeessa mobilisoitiin mittava asiantuntijoiden ja käytännön toimijoiden välinen prosessi kaavoituksen uusien käytäntöjen kehittämiseksi ja käyttöön ottamiseksi. Alueelle on laadittu energiakaava, jossa energiatehokkuus on otettu huomioon koko kaavoitusprosessissa. Alueen suunnitteluun on osallistunut suuri joukko eri yhteistyötahoja ja myös asukkaat on otettu suunnitteluun mukaan uudella tavalla. Kokemuksia ja tuloksia on levitetty hyödynnettäväksi laajasti muualla Suomessa.

Uudet käytännöt ovat vakiintuneet Porvoossa. Porvoon kaupungin viranhaltijoiden ja paikallisten asiantuntijoiden sitoutuneisuus Skaftkärr-hankkeeseen on ollut keskeistä, jotta hanke on vaikuttanut asioihin kaavoituksen käytäntöjä laajemmin. Kahdeksan vuotta Skaftkärr-hankkeen alkamisen ja neljä vuotta sen päättymisen jälkeen kaupungin viranhaltijat vaikuttavat edelleen aidosti innostuneilta ilmastotavoitteita toteuttavasta kaavoituksesta ja rakentamisen ohjauksesta.

Skaftkärr-hankkeessa on kehitetty edelleen myös Oulun kaupungin rakennusvalvonnan kehittämää pientalorakentajien ennakoivaa laadun ja energiatehokkuuden ohjausta. Sähkönkulutuksen seurantaan ja kulutuksen vähentämiseksi on kehitetty Asemo-palvelu, jota kehitettiin edelleen ja testattiin IDEAS-nimisessä EU-hankkeessa. Lisäksi hankkeeseen on liitetty muutamia muita, pienempiä kokeiluja.

Hankkeessa on ollut monta kokeilua kokeilun sisällä. Näistä monet ovat tuottaneet sekä paikallisesti että valtakunnallisesti merkittäviä panoksia uusien toimintatapojen leviämiseen. Kaikki hankkeen osat eivät kuitenkaan ole johtaneet alkuperäisten visioiden mukaisiin toteutuksiin. Jotkin ratkaisut on todettu paikallisesti soveltumattomiksi, vielä teknologisesti epäkypsiksi tai liiketaloudellisesti kannattamattomiksi. Myös nämä hankkeet on dokumentoitu, joten muut voivat tunnistaa raporteista kokeiltujen ratkaisujen haasteita ja jatkaa niistä eteenpäin.

Skaftkärr-hanke on saanut Sitran ansiosta runsaasti näkyvyyttä valtakunnallisesti. Omalta osaltaan se on lisännyt keskustelua kaavoituksen ilmasto- ja energiavaikutuksista. Skaftkärr-hanke osoittaa lisäksi, että muualla keksittyjen ratkaisujen käyttöönotto ei ole vain monistamista, vaan siinäkin sovelletaan ja kehitetään eteenpäin konsepteja. Lisäksi tapaustutkimus osoittaa ratkaisujen juurruttamisen tärkeyden.

Avainsanat energia, älykäs energia, energiamurros, energiaratkaisu, kaupunki, porvoo, kokeilu, osaaminen

ISBN (painettu)**ISBN (pdf)** 978-952-60-7287-6**ISSN-L** 1799-4950**ISSN (painettu)** 1799-4950**ISSN (pdf)** 1799-4969**Julkaisupaikka** Helsinki**Painopaikka** Helsinki**Vuosi** 2017**Sivumäärä** 19

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Skaftkärr-hanke: taustaa, tavoitteet ja tulokset.....	2
2.1 Kokeilun tavoite ja miten siinä onnistuttiin?.....	2
2.2 Mitä ratkaisuja Skaftkärrissä kokeiltiin?	4
3 Oppiminen kokeilussa	5
3.1 Uuteen toimintatapaan tarvittu osaaminen.....	7
3.2 Kokeilun tuomat muutokset totuttuihin toimintatapoihin	8
4 Oppimisen siirtäminen kokeilujen välillä ja niiden yli	9
4.1 Mistä tietoa kerättiin?	9
4.2 Minne ja miten kokeilun kokemuksia on viety eteenpäin?.....	10
5 Yhteenveto	11
Lähteet	13

1 Johdanto

Tämä case-tutkimus liittyy Suomen akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaan Smart Energy Transition (SET)-hankkeeseen (www.smartenergytransition.fi). SET-hanke tutkii, miten Suomi voi hyötyä hajautetun ja vaihtelevan uusiutuvan energian ympärille nousevista murroksellista teknologioista. Kyse on ratkaisuisista, joissa energian tarvetta voidaan ohjata vaihtelevan tuotannon mukaan (kysyntäjousto) tai energiaa voidaan varastoida. Näihin ratkaisuihin liittyvät olennaisesti uudet digitaaliset ratkaisut kuten esineiden internet. Samalla murrokseen liittyy myös kehitys, jossa rakennusten ja liikenteen energian tarve pienenee, energiaomavaraisuus kasvaa ja rakennukset ja liikennevälineet muodostavat yhä kiinteämmän osan energiajärjestelmää.

Kokeilut ovat yksi tapa rakentaa uuteen energiajärjestelmään liittyvää osaamista. Kokeilut onkin mainittu Sipilän hallituksen hallitusohjelmassa (Hallitusohjelma 2015) tärkeänä uutena keinona edistää innovatiivisuutta ja yrittäjyyttä, parantaa palveluja sekä vahvistaa alueellista ja paikallista päätöksentekoa. SET-hankkeen osahanke 4 (Kokeiluista oppiminen) tutkii, miten uuden energian kokeiluista voitaisiin oppia enemmän. Kokeiluina tässä tarkastellaan kotimaisia demonstraatiohankkeita, pilotteja, koerakentamishankkeita, muita kokeiluja ja varhaisia käyttökokeimuksia uusien energiaratkaisujen soveltamisesta erityisesti rakennuksissa, rakennetussa ympäristössä ja liikenteessä. Tällaisista kokeiluista on koottu yli 100 hankkeen tietopankki, joka löytyy osoitteesta: <http://energiakokeilut.fi>

SETin osahankeessa 4 tehdään 20 tapaustutkimusta, joissa tutkitaan, miten kotimaisista demonstraatioista, piloteista, kokeiluista ja varhaisista käyttökokeimuksista voitaisiin oppia erityisesti sen suhteen mitä osaamisia energiamurroksessa tarvitaan ja mitä osaamisia toimintaympäristöstä puuttuu. Erityisen kiinnostuksen kohteena ovat suunnitteluun, asentamiseen, käyttöönnottoon, käytettävyyteen, käyttöön, huoltoon liittyvät osaamiset. Tavoitteena on analysoida kokeiluja sen suhteen, mitä osaamista kokeiluissa tarvitaan ja minkälaisista osaamista kokeiluissa huomataan puuttuvan. Tuloksia voidaan hyödyntää koulutuspolitiikassa, käyttöliittymämuotoilussa ja palvelumuotoilussa. Lisäksi pyrkimyksenä on, että julkisesti rahoitetusta kokeilutoiminnasta voitaisiin oppia nykyistä enemmän ja systemaattisemmin, erityisesti teknologiapolitiikassa, energiapolitiikassa ja liikennepolitiikassa. Kaikkien 20 casen tulokset vedetään tätä tarkoitusta varten yhteen ja analysoidaan niistä nousevia oppimisen ja osaamisen haasteita ja mahdollisuuksia.

Skaftkärr on yksi viime vuosien tunnetuimmista kaupunkien kokeiluista, jossa uusia energiaratkaisuja on integroitu pienen kaupungin rakennetun ympäristön suunnitteluun ja ohjaukseen. Case-raportti perustuu seuraavaan aineistoon. Olemme haastatelleet kokeilun toteuttajia Posintra Oy:stä, Porvoon kaupungilta ja Porvoon Energiasta sekä porvooolaisia poliitikkoja. Lisäksi olemme haastatelleet hankkeen rahoittajan, Sitran, edustajaa ja tärkeän hyödyntäjän, ympäristöministeriön edustajaa. Haastatteluja on tehty kaikkiaan 11 kappaletta. Lisäksi on hyödynnetty hanketta koskevia aikaisempia tutkimuksia, selvityksiä ja raportteja (Motiva 2010;

Rajala ym. 2010; Porvoon kaupunki 2012; Lylykangas ym. 2013; Vehviläinen ym. 2012; Varis ym. 2014; IDEAS 2015).

2 Skaftkärr-hanke: taustaa, tavoitteet ja tulokset

Porvoon Skaftkärriin ollaan rakentamassa uutta energiatehokasta kaupunginosaa 6 000–7 000 asukkaalle. Tavoitteena on suunnitella ja rakentaa koko kaupunginosa niin, että rakennukset, asuinympäristö, liikennejärjestelyt ja palvelut toimivat mahdollisimman energiatehokkaasti.

Skaftkärr-hanke sai alkunsa lokakuussa 2008 osana Sitran viisivuotista Energiaohjelmaa. Hankkeen tavoitteena oli lisätä energiatehokkuutta rakennetussa ympäristössä ja kansalaisten arjessa. Kaavoitus ja sen suunnittelu on ollut keskeisessä roolissa niin rakennusten energian kulutuksen kuin liikenteenkin kannalta. Alueelle on laadittu energiakaava, jossa energiatehokkuus on otettu huomioon koko kaavoitusprosessissa. Lisäksi hankkeessa on kehitetty edelleen Oulun kaupungin rakennusvalvonnan kehittämää pientalorakentajien ennakoivaa laadun ja energiatehokkuuden ohjausta. Sähkönkulutuksen seurantaan ja kulutuksen vähentämiseksi on kehitetty Asemo-palvelu, jonka avulla kuluttaja saa ajantasaisen kulutustiedon omasta kotitalostaan esimerkiksi matkapuhelimeen, ja jolla on testattu ennakoivaa talotekniikkaa (Bäckström 2014). Palvelua kehitettiin edelleen ja testattiin IDEAS-nimisessä EU-hankkeessa. Lisäksi hankkeeseen on liitetty muutampia muita, pienempiä kokeiluja, kuten energianeuvontaa, sähköbussikokeilu ja aurinkokaukolämpöä koskeva selvitys. Alueen suunnitteluun on osallistunut suuri joukko eri yhteistyötahoja ja myös asukkaat on otettu suunnitteluun mukaan uudella tavalla. Kokemuksia ja tuloksia on levitetty hyödynnettäväksi laajasti muualla Suomessa.

Sitra on ollut hankkeen keskeinen aloitteentekijä ja rahoittaja vuosina 2008-2012. Hankkeen keskeiset osallistajat olivat Porvoon kaupunki, porvoolainen kehitysyritys Posintra Oy, Porvoon Energia Oy ja ympäristöministeriö. Lisäksi hankkeeseen on osallistunut useita kaavoituksen ja rakentamisen asiantuntijoita sekä alueen asukkaita ja yrityksiä.

2.1 Kokeilun tavoite ja miten siinä onnistuttiin?

Kokeilun tavoitteena oli vaikuttaa asumisen kaikkiin elinkaaren vaiheisiin. Skaftkärr-hankkeen pääpaino on ollut kaavoitusprosessissa, mutta tavoitteena oli vaikuttaa myös rakentamisen ohjaukseen ja asumisen käytön aikaiseen energian kulutukseen.

Sitran Energiaohjelmassa oli todettu, että todella suuret energiaan liittyvät ratkaisut tehdään kaavoitusvaiheessa. Tavoitteena oli löytää sopivan kokoinen, sopivassa vaiheessa oleva sekä

mittakaavaltaan monistettavissa oleva kaupunkisuunnittelukohde, jossa voitaisiin kokeilla ilmastosta- ja energialähtökohdista tehtävää kaavoitusta. Porvoon kaupungissa taas oli kaivattu uutta otetta Skaftkärrin alueen suunnitteluun, ja ilmastomyötäinen kaavoitus ja rakentaminen olivat alkaneet kiinnostaa. Näiden toteutuskeinoja haluttiin tutkia ja kehittää syvällisesti, mihin Sitran rahoitus ja asiantuntijakontaktit tarjosivat tilaisuuden. Porvoossa haluttiin myös ajanmukaistaa kaupungin ulkoista kuvaa, lisätä kaupungin vetovoima, ja saada uusia näkökulmia kaupunkikehitykseen.

Hankkeen päätavoitteissa on molempien pääosapuolten mielestä onnistuttu hyvin. Kaavoituksen mahdollisuuksiin perehdyttiin syvällisesti. Hanke vahvisti kaavoituksen mahdollisuudet vaikuttaa rakennetun ympäristön energiatehokkuuteen eri kaavatasoilla liikennejärjestelyjen, energian tuotantotapojen sekä rakennusratkaisujen kautta (Kontio 2011).

Hankkeessa selvisi, että pelkästään kaavoittamalla toisella tavalla voidaan pienentää päästöjä 30%. Porvoossa ollaan tyytyväisiä siihen, miten hanke vaikutti kaavoittajien oman työn kehittämiseen sekä yhteistyön rakentamiseen kaupungin yksiköiden välille. Hankkeeseen tuotujen asiantuntijoiden myötä kaupunkiin saatiin runsaasti uutta tietoa kaupunkisuunnitteluun ja -kehitykseen, ja kaupungin hallinto on osallistunut aktiivisesti tiedon jalostamiseen uudenaikaisiksi maankäytön ja rakentamisen ohjauksen käytännöiksi. Porvoossa ollaan tyytyväisiä siihen, miten hanke on vaikuttanut työn sisällölliseen kehitykseen kaupunkisuunnittelussa ja kaavoituksessa.

Rakentamisen ohjaukseen liittyvää osaa hankkeesta pidetään Porvoossa erittäin onnistuneena ja siitä on jäänyt pysyviä käytäntöjä. Hanke on myös vaikuttanut pysyvästi kaupungin tontinluovutuskäytäntöihin ja kaupungin toimitilojen hoitoon, joten hankkeen ajatus rakennetun ympäristön ohjauksen eri osien integroinnista on onnistunut.

Myös Sitrassa prosessiin ja kaupungin eri yksiköiden ja kansalaisten väliseen vuorovaikutukseen ollaan tyytyväisiä. Lisäksi Sitrassa ollaan tyytyväisiä siitä, että kaavoituksen ilmastovaiikutusten laskentaan saatiin uusia työkaluja, ja konkreettinen hanke toimi hyvänä alustana energia- ja ilmastokaavoituksen mahdollisuuksista viestimiselle laajemmin Suomessa.

Kuten näin laajoissa hankkeissa yleensäkin, aivan kaikkia alkuperäisiä visioita ja tavoitteita ei saavutettu. Esimerkiksi hajautetun energiantuotannon visioita ei toteutettu, koska kaukolämpö todettiin ilmastoystävällisimmäksi ratkaisuksi. Hankkeen perusteella myös todettiin, että joitakin visioituja automaatiopalveluja ei voida rakentaa nykyisten etäluettavien mittareiden varaan, vaan ne vaativat varsin kalliin taloautomaation. Sekä Sitra että Porvoon kaupunki olisivat myös toivoneet, että Skaftkärr-hanke olisi johtanut laajempaan valtakunnalliseen kaavoituksen ohjeistukseen. Ympäristöministeriö tuotti hankkeen perusteella selvityksen, mutta ei uutta ohjeistusta. Muutamat paikalliset kuntapäätäjät olivat myös odottaneet, että tonttien luovutus ja hankkeen rakentuminen olisi edennyt nopeammin.

Hankkeen ydinryhmän ulkopuolelta oli kuultavissa myös hiukan kriittisiäkin näkemyksiä hankkeen lähestymistavasta kaavoituksen ilmastovaikutuksiin. Kun ilmastovaikutuksia arvioidaan

pelkästään laskennallisesti, kaavan välillisiä vaikutuksia (esimerkiksi koko kaupungin kaupunkirakenteeseen taikka kaupunkilaisten käyttäytymiseen) ei ole helppoa ottaa huomioon. Kaavoituksen pelkistäminen teknokraattiseen laskukaavaan jättää haastattelemamme asiantuntijan mukaan sivuun myös sen, että kaavoitus on erilaisten intressien yhteensovittamista ja lisäksi riippuvaista ympäröivän yhteiskunnan poliittisista päätöksistä.

Hanke on haastateltavien mukaan otettu pääosin hyvin vastaan kaupunkilaisten keskuudessa. Skaftkärrin kaavoitukseen liittyviin asukastyöpajoihin saatiin mukaan viereisen jo rakennetun alueen väkeä eikä kaavaa ole vastustettu valmistelun aikana. Uudet joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä painottavat liikennejärjestelyt ovat herättäneet kuitenkin jonkin verran keskustelua, etenkin kun niistä alussa käytettiin nimitystä ”pikapyörätie”. Näiden tilalle suunnitellut ”pyöräilyn laatuikätyvät” sein sijaan on hyväksytty asukkaiden keskuudessa.

2.2 Mitä ratkaisuja Skaftkärrissä kokeiltiin?

Skaftkärriin on keskitetty useita kokeiluja, joiden yhdistävänä teemana on ollut energiatehokas ja ilmastomyötaisen kaupunkisuunnittelu, rakentaminen ja asuminen.

Energia- ja ilmastomyötaisen kaavoituksen edistämiseksi hankkeessa on:

- kehitetty ja kokeiltu ilmasto- ja energiatietoista kaavoitusprosessia Skaftkärrin Toukovuoren alueella
- tehty selvitys kaavoituksen mahdollisuuksista vaikuttaa alueen energiankulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin (Rajala ym. 2010)
- laadittu laskentamenetelmä kaavoituksen eri vaiheiden energia- ja ilmastovaikutusten laskentaan ja vertailuun (Rajala ym. 2010)
- laadittu ilmasto- ja energianäkökohdat huomioon ottava kaavarunko Skaftkärrin alueelle (Rajala ym. 2010) ja sen pohjalta asemakaava Toukovuoren alueelle (Porvoon kaupunki 2012)
- osallistettu alueen naapuruston asukkaita kaavoitusprosessiin uudella tavalla (Porvoon kaupunki 2012)
- tehty selvitys ilmastotavoitteita toteuttavan kaavoituksen mahdollisuuksista (Lykykangas ym. 2013)
- viestitty laajasti saavutetuista tuloksista ja otettu vastaan runsaasti tutustumisvierailuja

Lisäksi energiatehokasta ja ilmastomyötaistä rakentamista on edistetty:

- kehittämällä edelleen Oulun kaupungin keksimää rakennusvalvonnan ennakoivan laadunvalvonnan mallia, jossa omakotirakentajille järjestetään koulutusta energiatehokkuuden mahdollisuuksista ja eduista sekä keskittämällä omakotitonttien luovutusta tiettyyn ajankohtaan (”tontinluovutuskello”) niin, että ennakoneuvonta on mahdollista

- integroimalla energia- ja ilmastoanäkökohtia tontinluovutusehtoihin ja tontinluovutuksen malleihin

Näiden lisäksi on:

- edistetty rakennuksen käytön aikaista energiatehokkuutta ja kysyntäjoustoa kehittämällä ja kokeilemalla erilaisia energian kulutuksen seuranta-, ohjaus- ja visualisointijärjestelmiä (mm. Seikkola ym. 2010; Backström 2014; IDEAS 2015)
- selvitetty Porvoon energialle aurinkokaukolämmön kustannuksia ja mahdollisuuksia (Laukkanen 2012)
- otettu asukkaat uusin keinoin mukaan kaavoituksen ja energian seurannan suunnitteluun ja kehittämiseen
- järjestetty neuvontaa ja muita tapahtumia ja kokeiluja alueella, muun muassa sähköbussikokeilu

3 *Oppiminen kokeilussa*

Kokeilun alkaessa energiakaavoitukselle oli vain vähän kansallisia esikuvia (Lahti ja Moilanen 2010; Lylykangas ym. 2013). Porvoossa ei siis hankkeen alussa tiedetty voidaanko kaavoituksella vaikuttaa ilmastonmuutokseen ja mitkä tässä tapauksessa olisivat oleellisia kaavoitusprosessin vaiheita ja ratkaisuja. Energiakaavoitus oli kaikille hankkeeseen osallistujille uutta ja se on haastateltavien mukaan ollut merkittävä oppimisprosessi.

Ilmastovaikutusten arviointiin tarvittiin Porvoossa sen aikaiseen yleiseen tiedontasoon nähden uutta asiantuntemusta, jota saatiin kaupunkiin Sitran rahoituksen ja kontaktien avulla. Kilpailun perusteella valittiin konsultti, Pöyry Oyj, joka oli mukana ilmastovaikutusten laskennan kehittämisessä ja jolle laskennan kehittäminen oli myös oppimisprosessi. Hankkeessa oli myös suuri ohjausryhmä, jossa oli edustajia Sitrasta, ympäristöministeriöstä, VTT:ltä ja Uudenmaan ELY-keskuksesta.

Porvoolaisten kaavoittajien mukaan aluksi ei tiedetty minkälaista työtappaa tarvittaisiin, joten ”kerättiin kaikki kaupungista kasaan ja mietittiin ratkaisuja kaikki yhdessä. Siinä oli olennaista, että kaikki yhdessä, riittävän ajoissa, ja kaikki tajusi, että se on kaikille oppimisprosessi.” Hankkeen kautta kehitettiin kaavoitukseen uusi prosessi, jossa suunnitteluprossiin otettiin mukaan laajasti kaupungin viranhaltijoita (mm. kuntatekniikka, tontinluovutus, rakennusvalvonta, katusuunnittelu) sekä kaupungin liikelaitosten edustajia kuten vesihuolto ja energiayhtiö. Tämä oli haastateltavien mukaan suuri muutos aiempaan kaavoitusprosessiin, jossa kaupungin eri toimialat ovat kirjoittaneet lausuntoja valmiisiin suunnitelmiin. Vaikka prosessi oli työläs, kaikkien osallistuminen siihen oli haastateltujen mielestä tärkeää, koska sen kautta jalkautettiin uusi työtapaa, joka on sittemmin vakiintunut Porvoossa.

Skaftkärr-hanke herätti erään haastateltavan mukaan myös pohtimaan laajasti kaupunkisuunnittelun tavoitteita ja uusien asuinalueiden kaavoituksen mahdollisuuksia vastata muuttuviin asumisen tarpeisiin. Esimerkiksi todettiin, että kotitalouksien keskikoko pienenee ja ihmiset arvostavat kaupunkimaisempaa asumista. Näistä syistä esimerkiksi Skaftkärrin kaavarungossa suunniteltiin haastateltavan mukaan aiempaa pienempiä tontteja ja yritettiin välttää ”klimaseisiä mielikuvia kahden lapsen ja kahden auton perheistä”.

Hankkeessa laadittiin energiatehokas asemakaava Toukokuoren alueelle ja samalla mietittiin, miten varmistetaan asemakaavan toteutuminen (Porvoon kaupunki 2012). Asemakaavassa on määritelty muun muassa energiatehokkuustavoitteet, joukkoliikennekatu ja kevyen liikenteen yhteydet. Lisäksi asemakaavassa on määrätty muun muassa liittymisestä kaukolämpöön, varautumisesta aurinkoenergian hyödyntämiseen, auto- ja polkupyöräpaikkojen määrästä ja sijoittumisesta. Pääasiallisesti rakennusmateriaaliksi on määrätty puu. Rakentamistapaohjeissa on määritelty useita edellisiin näkökohtiin liittyviä velvoitteita, joita rakentajan tulee noudattaa ja lisäksi on annettu suosituksia muun muassa sähkönkulutusta pienentävistä toimenpiteistä sekä energiatehokkuutta lisäävistä pihajärjestelyistä. Tontinluovutusehdoissa puolestaan edellytetään rakentamistapaohjeiden noudattamista ja niissä on ehtoja puurakentamisen edistämiseksi tai vaihtoehtoisesti sähkönkäytön pienentämiseksi sekä määritelty, miten puurakentamisen vaatimuksia voidaan kompensoida esimerkiksi paikallisella sähköntuotannolla. Rakennusvalvonnan ennakoivalla laadunohjauksella varmistetaan, että energiatehokkuustavoitteet toteutuvat. (Porvoon kaupunki 2012).

Omakotirakentamisen ennakoivaan laadunohjaukseen oli valmis Oulun kaupungin rakennusvalvonnan kehittämä malli, joka haluttiin tuoda soveltuvin osin Porvoon ja Vaasan rakennusvalvontaan. Laadunohjauksen mallia oli kuitenkin tarve soveltaa pienempien kaupunkien tarpeisiin. Soveltamis- ja jalkauttamistyö tehtiin Sitran ja Tekesin rahoittamassa hankkeessa (Varis ym. 2014). Yli kaksivuotisen hankkeen aikana pyrittiin luomaan ja jalkauttamaan uusia toimintatapoja rakennusvalvontaan muun muassa sitouttamisen, kehittämispäivien sekä yhteisen etenemisen arvioinnin kautta. Lisäksi haluttiin tiivistää yhteistyötä kaavoituksen, tontinluovutuksen ja rakennusvalvonnan välillä. Hankkeeseen sitouduttiin Porvoon rakennusvalvonnassa. Rakennusalan ammattilaisille järjestettyihin koulutuksiin ja tontinsaajien koulutuksiin saatiin mukaan osallistujia, ja tontinsaajien koulutukseen oltiin tyytyväisiä ja se auttoi toteuttamaan odotetut energiatehokkuustavoitteet. Lisäksi hankkeen päätteeksi todettiin, että ennakko-ohjaus säästää lopulta rakennusvalvonnan resursseja (Varis ym. 2014).

Posintrassa oli kokemusta älykkäästä sähkön mittauksesta ja ohjauksesta: organisaatiossa on oma sähköisen talotekniikan keskusosaamiskeskus ja siellä oli kehitetty Asemo-niminen palvelu reaaliaikaiseen sähkönkulutuksen seurantaan. Posintra on myös kehittänyt ennakoivan talotekniikan open source demo (Bäckström 2014). IDEAS-hankkeessa ideana oli viedä Asemo-palvelua eteenpäin, viedä energian hallinta laitetasolle ja jakaa asukkaille kulutustietoa. Ideana oli testata järjestelmää, joka mahdollistaa kysyntäjoustopuun ja uusiutuvan paikallisen energian käytön optimoinnin sekä tarjota asukkaille käyttöliittymä tähän järjestelmään. Testialustan rakentaminen onnistuikin, mutta radiosignaaleilla välitettävä laitekohtainen sähkö-

kulutuksen mittaus- ja ohjaus ei toiminut optimaalisesti, ja Posintran raportissa (IDEAS 2015) todetaankin, että johdotettu taloautomaatiojärjestelmä olisi ollut luotettavampi.

Yhtenä hankkeen alkuperäisenä ajatuksena oli kehittää paikalliselle energiayhtiölle uusia liiketoimintamalleja (mm. Kontio 2011). Paikallisen energiayhtiön mukaan hanke osoitti, että nykyisten etäluettavien mittareiden varaan ei voida rakentaa kaupallisia energiaohjauksen tai kodin etähallinnan palveluja.

Hankkeen alkuperäisissä visioissa oli mukana monenlaisen lähienergian (aurinko-, tuuli- ja bioenergian sekä maalämmön) hyödyntäminen (mm. Vihreä Lanka 2008). Kaavarunkovaiheessa selvitettiin monenlaisten energiantuotantovaihtoehtojen soveltuvuutta Skaftkärrin sekä niiden vaatimuksia maankäytön suunnittelulle, todeten kuitenkin kaukolämpö ympäristön ja kustannusten kannalta parhaaksi vaihtoehdoksi, varsinkin jos kaukolämpöverkkoon yhdistetään aurinkokaukolämpöratkaisu (Rajala ym. 2010). Porvoon Energian aloitteesta tehtiinkin aurinkokaukolämmön esisuunnittelu ja toteutussuunnittelu (Laukkanen 2012). Suunnittelun tuloksena todettiin kuitenkin, että aurinkokaukolämpö ei ole nykyisellään kustannustasoltaan kilpailukykyinen, vaan sen toteuttaminen edellyttäisi tukia. Porvoon Energian edustajan mukaan suunnitelma on edelleen tallessa ja se voidaan toteuttaa jonain päivänä, jos taloussuhdanne kääntyy.

3.1 Uuteen toimintatapaan tarvittu osaaminen

Hanke edellytti huomattavasti uuden osaamisen löytämistä ja kehittämistä. Kaavoituksesta vastaavat kertovat arvostavansa Sitran tukea ja sitä asiantuntemusta, jota hankkeeseen saatiin Sitran rahoituksella ja kontakteilla. Porvoossa on käytössä esimerkiksi varsin tiukat tontinluovutusehdot, joten eri ratkaisujen paremmuudesta joudutaan joskus keskustelemaan eri alojen yritysten edustajien kanssa. Silloin tutkimustieto auttaa haastateltavien mukaan puolustettaessa kaupungin valitsemia ratkaisuja.

Hankkeessa tunnistettiin monipuolinen joukko tarpeellisia ja puuttuviakin osaamisia ja rakenteita. Energiakaavoitus vaatii haastateltavien mukaan kokonaan toisenlaisen otteen kaavoitukseen. Esimerkiksi heidän mielestään tarvitaan malttia siihen, ettei ”heti aleta piirtämään taloja kartalle”, vaan mietitään rakentamistiheyttä ja rakennusten sijoittumista maastoon myös energian kulutuksen ja oman tuotannon näkökulmasta. Hankkeessa kehitettiin kaavarunkosuunnitteluun ja asemakaavoitukseen toimintatapa, jossa kehitetään useita vaihtoehtoja ja laskentamalli, joilla vaihtoehtojen vaikutukset energiankulutukseen ja CO₂-päästöihin voidaan laskea (Rajala ym. 2010; Porvoon kaupunki 2012).

Kaavarunkovaiheessa tehdyt kattavat selvitykset osoittivat, että energiatehokkuuden ja ilmastovaikutusten laskenta ei ollut yksiselitteistä, vaan siinä jouduttiin tekemään valintoja esimerkiksi laskentamenetelmien, mittareiden sekä ”tavanomaisen energiankulutustason” määrittelyssä (Rajala ym. 2010). Lisäksi tunnistettiin monenlaisia lainsäädännöllisiä esteitä parhaan

mahdollisen ratkaisun käyttöönotoksi (Lylykangas ym. 2013). Esimerkiksi todettiin, että on epäselvää, millä tavalla ja miten sitovasti asemakaavalla voidaan määrätä lämmitystavoista. Lisäksi todettiin, että päästölaskennan vakiinnuttaminen osaksi kaavoitusprosessia edellyttää päästölaskennan kansallisten tietokantojen kehittämistä ja laskentamenetelmien harmonisointia. (Lylykangas ym. 2013). Porvoossa onkin haastateltavien mukaan ollut meneillään yksi valitusprosessi lämmitystavan määräämisestä kaavassa.

Rakennusvalvonnan ennakoivaa laadunohjausta kehitettäessä tuli esille haasteena, että ryhmille järjestettävät energiatehokkuuskoulutukset edellyttävät tontinluovutuksen jaksottamista kaksi kertaa vuodessa tapahtuvaksi, mikä on ristiriidassa tontinmyyntitavoitteiden kanssa (Varis ym. 2014). Projektin kokemuksen perusteella myös todettiin, että ennakoivan laadunohjauksen illat on järjestettävä heti tontinluovutus päätöksen jälkeen, ennen kuin rakentajat sitoutuvat tiettyyn talopakettiin. Olennaista on myös varmistaa rakennusalan ammattilaisten valmiudet: Porvoossa ammattilaiset kaipasivat täydennyskoulutusta, mutta pienten yritysten oli vaikea irrottautua päivittäisestä työstä koulutukseen eikä rakennusvalvonnalla välttämättä ole siihen resursseja. Variksen ym. (2014) mukaan sekä rakennusalan ammattilaisten että myös rakennusvalvonnan henkilöstön koulutus tulee entistä tärkeämmäksi, mikäli jatkossa siirrytään rakentamaan yhä enemmän passiivitaloja. Myös sähköisten neuvontapalvelujen kehittäminen todettiin tarpeelliseksi. Lisäksi todettiin, että rakennusvalvonnan materiaalien tuotantoon ja ylläpitoon pitäisi perustaa valtakunnallinen osaamiskeskus (Varis ym. 2014).

Kotitalouksien energianhallintajärjestelmän suhteen IDEAS (2015) raportissa todetaan, että laitteiden ja järjestelmien kehitystä tarvitaan edelleen. Hankkeessa testattu energianhallintajärjestelmä ei voinut hyödyntää etäluettavien mittareiden dataa. Myöskään hankkeessa testatut energianhallintaan käytetyt HEM3-laitteet eivät olleet kypsiä ja luotettavia tuotteita: langattoman signaalin ulottuvuus oli usein heikko ja ohjelmisto oli epästabili. Raportissa suositellaan toistaiseksi mieluummin johdettuja kotiautomaatio-järjestelmiä vastaaviin kokeiluihin.

3.2 Kokeilun tuomat muutokset totuttuihin toimintatapoihin

Skaftkärr-hankkeesta syntyi runsaasti pysyviä käytäntöjä Porvooseen. Kaavoituksessa on siirrytty pysyvästi hankkeen aikana käytännön syistä kehitettyyn toimintatapaan, jossa kaikki kaavoituksen kannalta oleelliset tahot osallistuvat kaavoitukseen alusta lähtien. Kaavoitus ”tehdään yhdessä ja yhteisiä ongelmia ratkotaan prosessin kuluessa.” Tästä on ollut se etu, että mukaan on käytännön työn kautta saatu myös ne kaavoittajat, jotka eivät olleet mukana Skaftkärr-prosessissa. Kaavan eri vaiheista vastaavien lisäksi tontinluovutus, rakennusvalvonta sekä liikelaitokset (Porvoon Energia, Porvoon Vesi ja kunnan vuokra-asuntoyhtiö) ovat mukana alusta lähtien. Vanhoihin työtapoihin ei olla enää palattu kahdeksan vuotta Skaftkärr-hankkeen alkamisen jälkeen. Erillisiä asiantuntijoita ei enää kuitenkaan tarvita, eikä joka kaavassa ole tarvetta tehdä niin monimutkaisia laskelmia kuin Skaftkärr-hankkeessa, koska tällä hetkellä kaavoittajille on tarjolla työkaluja energia- ja ilmastolaskentaan (mm. MALTTI, KEKO).

Myös rakennusvalvonnan ennakoivaa laadunohjausta toteutetaan edelleen, viisi vuotta sitä kehittäneen hankkeen (2011-2014) alkamisen jälkeen. Rakennusalan ammattilaisten koulutukseen ei ole löydetty pysyvää ratkaisua, mutta koulutustapahtumia järjestetään edelleen kertarakentajille ja tontinluovutuksen vuosikellosta yritetään pitää kiinni, koska se mahdollistaa koulutuksen ja rakentajien harkinta-ajan. Lisäksi rakennuttajia voidaan edelleen kannustaa energiatehokkuusratkaisuihin: tontinluovutuksesta vastaavalla viranhaltijalla on valtuudet myöntää enimmillään 10% alennus tontin hinnasta, jos rakennuttaja toteuttaa edistyksellisiä energiaratkaisuja. Lisäksi tontinluovutuksessa on otettu käyttöön ”käänteisiä tarjouskilpailuja”, joissa luovutushinta määritellään asiantuntija-arvioin ja rakennuttajia kilpailutetaan laatu- ja energiakriteereillä.

IDEAS-hankkeesta jäi varsin vähän pysyviä ratkaisuja. Hanke toimi kuitenkin uusien tontinluovutuskäytäntöjen edelläkävijänä, koska sähkön kulutuksen seurantaan ja ohjaukseen liittyvien laitteiden testaukseen houkuteltiin osallistujia mukaan tarjoamalla näille alennusta tontin hinnasta. Kuten eräs viranhaltija totesi: ”Oli hyvä huomata, että meillä on tällaisia työkaluja, joita voidaan käyttää jatkossakin, jos halutaan ohjata tiettyyn suuntaan ja edistää tietyn teknologian käyttöönottoa.”

Energia-asiat on myös otettu osaksi kaupungin strategiaa: kestävä kehityksen edistäminen on yksi strategian neljästä pääteemasta. Kaupunkiin on myös perustettu ilmastonmuutosta hillitsevien toimenpiteiden työryhmä, jossa on kaikki sektorit ja tytäryhteisöt edustettuna. Työryhmä kokoontuu säännöllisesti ja kokoaa kaupungin toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Haastateltavien mukaan ilmastonmuutoksen hillintä on näin levinnyt kaavoituksen ja rakentamisen ulkopuolelle. Heillä oli useita esimerkkejä tästä, kuten muun muassa toimitilajohto ja jäähallin laiteratkaisut. Porvoo liittyi syksyllä 2014 mukaan Hiilineutraalit kunnat (HINKU)-ohjelmaan, jossa mukana olevat kunnat sitoutuvat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 80% vuoteen 2030 mennessä. Porvoossa päätös ei ollut vaikea, koska samat tavoitteet oli jo kirjattu kaupunkistrategiaan (Porvoon kaupunki 2013).

4 Oppimisen siirtäminen kokeilujen välillä ja niiden yli

4.1 Mistä tietoa kerättiin?

Sitralla oli haastateltavien mukaan suuri rooli kansainvälisen tiedon välittämisessä. Lisäksi Sitran taloudellinen tuki ja asiantuntijakontaktit toivat hankkeeseen tarpeellisia resursseja. Porvooseen saatiin runsaasti ulkopuolista asiantuntemusta, ja kaupungin viranhaltijat ovat myös hankkeen jälkeen olleet mukana korkeakoulujen hankkeissa kehittämässä kaavoittajien työkaluja. Lisäksi tarvittavia tietoja kerättiin ulkopuolisilta konsulteilta ja asiantuntijoilta. Hankkeessa tehtiin runsaasti erilaisia asiantuntijaselvityksiä. Näiden toteuttajista osalle Skaftkärr-hanke tarjosi tilaisuuden kartuttaa tietämystään ja siirtää sitä eteenpäin muihin hankkeisiin ja

ympäristöihin. Asiantuntijaraporttien lisäksi Skaftkärr-hankkeen projektiryhmä kävi tutustumaan ulkomaisiin esimerkkikohteisiin, kuten Saksan Freiburgiin, Lontoon BEDZed-hankkeeseen sekä Göteborgin ja Malmön ilmastoystävällisiin ratkaisuihin.

Porvoolaisille ja muille hankkeen tekijöille energia- ja ilmastolähtöinen kaavoitus oli uutta. Hanketta sivusta seurannut asiantuntija kuitenkin toi esiin, että Skaftkärr-hankkeen edellä ja rinnalla on ollut samankaltaisia prosesseja, joita olisi ehkä voinut hyödyntää paremminkin Skaftkärr-hankkeessa.

Ennakoivaa laadunohjausta kehitettiin lisäksi yhteistyössä Vaasan kaupungin kanssa Oulun kaupungin kehittämän alkuperäisen mallin pohjalta. Posintran sähköisen talotekniikan hankkeissa (Serkkola ym. 2011; Bäckström 2014; IDEAS 2015) on myös koottu yhteen erilaisia osaajia ja erilaista tietämystä Suomesta ja muualta Euroopasta.

4.2 Minne ja miten kokeilun kokemuksia on viety eteenpäin?

Skaftkärr-hankkeesta on tuotettu runsaasti erilaisia raportteja (Motiva 2010; Rajala ym. 2010; Porvoon kaupunki 2012; Lylykangas ym. 2013; Vehviläinen ym. 2012; Varis ym. 2014; IDEAS 2015). Lisäksi hankkeesta on lyhyempiä kuvauksia muun muassa Motivan (2010) raportissa Selvitys hajautetusta ja paikallisesta energiantuotannosta erilaisilla asuinalueilla sekä Lindholmin (2010) opinnäytetyössä. Skaftkärr mainitaan yhtenä casena muun muassa Ahosen ja Nuorkiven (2013) toimittamassa Aalto-yliopiston kurssiraportissa Energia yhdyskuntasuunnittelussa. Skaftkärr on edelleen mukana esimerkkinä Aalto-yliopiston YTK:n Pitkällä kurssilla, joka on ollut yhdyskuntasuunnittelun ja kaavoituksen ammattilaisten keskeinen kouluttaja vuodesta 1968 lähtien.

Hankkeesta ei ole tehty varsinaista arviointia. Sitran Energiaohjelmasta kokonaisuudessaan on tehty arviointi (Vehviläinen ym. 2012). Arvioinnissa Energiaohjelmaa pidetään tärkeänä keskustelun käynnistäjänä, joka on kehittänyt suomalaisten osaamista energiatehokkuudessa, käynnistänyt energiatehokkuutta edistäviä ja markkinoita muokkaavia ratkaisuja ja teknologioita koordinoimalla ja rahoittamalla valikoituja demonstraatiohankkeita. Arviointiraportissa Skaftkärr-hankkeen vaikuttavuutta pidetään merkittävänä maankäytön ohjauksen muutoksessa ilmastovaikutukset huomioon ottavan toimintatavan kehittämisessä ja tietoisuuden lisäämisessä. Hanketta pidetään vaikuttavana erityisesti sen tuottamien oppaiden ja työkalujen sekä käytännön demonstraatioiden ja pilottien takia.

Skaftkärr-hankkeesta on julkaistu runsaasti lehdistötiedotteita ja blogikirjoituksia muun muassa Sitran sivuilla, ja se on näkyvästi esillä myös Porvoon kaupungin sivuilla. Median kiinnostusta herätti muun muassa Sitran Jukka Noposen blogikirjoitus Energiaviisas kaavoitus säästää miljoonia, jossa kerrotaan, että jos kaikki kunnat järjestäisivät kaavoituksen Skaftkärrin tapaan, koko Suomessa voitaisiin säästää vuosittain 250-450 MEUR muun muassa infrastruktuurin rakentamisessa ja liikenteessä.

Haastateltavien mukaan monet kuntien luottamushenkilöt ja kaavoittajat ovat käyneet tutustumassa Skaftkärriin. Sitran ja Porvoon edustajat ovat käyneet esittelemässä hanketta monissa kunnissa ja kunta-alan tapahtumissa. Sitä on myös esitelty kansainvälisissä konferensseissa ja käytetty esimerkkinä siitä, mitä voidaan saada aikaan erilaisella lähestymistavalla kaavoitukseen. Sitran mukaan hanke antoi tärkeitä oppeja Tampere ECO2 hankkeen puitteissa toteutetun Vuoreksen alueen asuntomessualueen suunnitteluun. Yhdessä ECO2:n kanssa Porvoon Skaftkärr valittiin edustamaan Suomea Pohjoismainen Energiakunta –kilpailuun vuonna 2011. Skaftkärr-hanke on myös yksi Pohjoismaiden ministerineuvoston esittelemistä esimerkeistä julkaisussa *Sharing Nordic Solutions* (Norden 2015).

Vehviläisen ym. (2012) mukaan Skaftkärr-hankkeen tuloksia on hyödynnetty ja kehitetty edelleen erityisesti kuudessa kohteessa Keski-Suomessa. Lisäksi Sitra on ollut mukana yhdessä Tampereen kaupungin ja Tekesin kanssa Tammelan energiatehokkaan täydennys- ja korjausrakentamisen koealueen kehittämisessä, jossa Skaftkärristä saatuja oppeja on kehitetty edelleen. Raportin mukaan Skaftkärr-hankeessa kehitetyt opit voisivat vähentää energian kuluusta Suomessa 0,5 TWh vuoteen 2020 mennessä, jos ne otettaisiin käyttöön kaikilla uusilla asuinalueilla. Toisaalta, samassa raportissa todetaan, että ”esimerkkikohteissa on saavutettu hyviä tuloksia, ainakin suunnitteluvaiheessa, mutta tulosten toteutuminen tai leviäminen koko maahan ei ole itsestäänselvyys” (Vehviläinen ym. 2012, s. 29).

Hanketta sivusta seurannut asiantuntija kommentoi, että Skaftkärr voidaan nähdä yhtenä, hyödyllisenä kokeiluna sarjassa energia- ja ilmastomyötäisen kaavoituksen ja niitä tukevien työkalujen kehityshankkeita. Näitä työkaluja esitellään muun muassa Green Building Council Finlandin, ympäristöministeriön ja RAKLI:n Alueportaaliassa <http://alueportaali.figbc.fi/>. Sitran ansiosta Skaftkärr on kokoonsa nähden saanut huomattavasti näkyvyyttä julkisuudessa, mikä on tuonut oman panoksensa kaavoituksesta käytävään lisääntyneeseen julkiseen keskusteluun.

5 Yhteenveto

Kaavoitus on vahvasti institutionalisoitunut kuntien tehtävä, jota ohjaavat lait (etenkin Maankäyttö- ja rakennuslaki) sekä vakiintuneet ammattikuvat, viranomaisroolit ja käytännöt kunnissa. Uuden tiedon ja osaamisen integrointi kaavavalmisteluun, rakentamisen suunnitteluun ja toteutukseen yli on useiden tutkijoiden tunnistama haaste (Staffans ja Väyrynen 2009; Ympäristötiedon foorumi 2015). Skaftkärr-hankeessa mobilisoitiin Sitran avulla mittava asiantuntijoiden ja käytännön toimijoiden välinen prosessi kaavoituksen uusien käytäntöjen kehittämiseksi ja käyttöön ottamiseksi. Uudet käytännöt ovat vakiintuneet Porvoossa ja ne ovat selvitusten mukaan levinneet myös joihinkin muihin kaupunkeihin.

Mitä muut kokeilut ja uuden energian osaamisen kehittämisen Suomessa voivat oppia Skaftkärr-hankkeesta? Tapaustutkimus antaa aihetta ainakin seuraaviin päätelmiin:

- Porvoon kaupungin viranhaltijoiden ja paikallisten asiantuntijoiden sitoutuneisuus prosessiin on ollut keskeistä, jotta hanke on muuttanut muitakin kuin varsinaisia kaavoituksen käytäntöjä (rakennusvalvonta, tontinluovutus, kaupungin omien kiinteistöjen hallinta). Porvoossa on otettu käyttöön uusia keinoja energia- ja ilmastonäkökohtien integroimiseksi kaupungin maapolitiikkaan, kuten käänteiset tarjouskilpailut ja mahdollisuus myöntää tontinluovutuksen yhteydessä alennusta energiatehokkaisiin ratkaisuihin pyrkiville. Kahdeksan vuotta hankkeen alkamisen ja neljä vuotta sen päättymisen jälkeen kaupungin viranhaltijat vaikuttavat edelleen aidosti innostuneilta ilmastotavoitteita toteuttavasta kaavoituksesta ja rakentamisen ohjauksesta.
- Hankkeiden dokumentointi ja arviointi eivät takaa niiden leviämistä, mutta ne ovat tärkeä ensiaskel leviämiselle. Porvoon Skaftkärrä on dokumentoitu huolellisesti. Kun on kysymys paikallisesti poliittisesti tärkeistä ja mahdollisesti kiistanalaisistakin aiheista, huolellinen asiantuntijatyö, dokumentointi ja arviointi varmistavat, että hankkeen tulokset kestävät myös käytännön haasteet.
- Skaftkärr-hankkeessa on ollut monta kokeilua kokeilun sisällä. Näistä monet ovat tuottaneet sekä paikallisesti että valtakunnallisesti merkittäviä panoksia uusien toimintatapojen leviämiseen. Kaikki hankkeen osat eivät kuitenkaan ole johtaneet alkuperäisten visioiden mukaisesti toteutuksiin. Jotkin ratkaisut on todettu paikallisesti soveltumattomiksi, vielä teknologisesti epäkypsiksi tai liiketaloudellisesti kannattamattomiksi. Myös nämä hankkeet on dokumentoitu, joten muut voivat tunnistaa raporteista kokeiltujen ratkaisujen haasteita ja jatkaa niistä eteenpäin.
- Skaftkärr-hanke on saanut Sitran ansiosta runsaasti näkyvyyttä valtakunnallisesti. Omalta osaltaan se on lisännyt keskustelua kaavoituksen ilmasto- ja energiavaikutuksista. Hanketta ulkopuolelta katsova asiantuntija kuitenkin kommentoi, että tällaisesta ikonisesta hankkeesta on vaikea käydä kriittistä keskustelua niin, ettei sitä tulkittaisi osallistujien (sinänsä ansiokkaan ja suuria ponnistuksia vaatineen) työn väheksymiseksi. Tämä havainto kuvaa muissakin kokeiluissa esille tullutta vaikeutta sovittaa yhteen toisaalta osallistujien voimaantumisen hankkeen saavutuksista ja toisaalta tulosten kriittinen, ulkopuolinen arviointi (Heiskanen ja Matschoss 2016).
- Skaftkärr-hanke osoittaa myös, että muulla keksittyjen ratkaisujen käyttöönotto ei ole vain monistamista, vaan siinäkin sovelletaan ja kehitetään eteenpäin jo valmiitakin konsepteja. Porvoossa ja Vaasassa kehitettiin Oulun kaupungin rakennusvalvonnan ennakoivan laadunohjauksen konseptista pienemmille, kaksikielisille kaupungeille sopiva versio. Porvoossa ohjaus liitettiin myös tontinluovutuksiin ja maapolitiikkaan.
- Paikallisilla hankkeilla on kuitenkin vain rajalliset resurssit. Omakotitalojen kertarakentajien lisäksi olisi tärkeä kouluttaa myös rakennusalan ammattilaisia, mitä Porvoossa tehtiinkin projektiluonteisesti Skaftkärr-hankkeen puitteissa. Jatkossa rakennusalan ammattilaisten kouluttaminen edellyttäisi entistä tiiviimpää yhteistyötä paikallisten ammattilisten oppilaitosten kanssa. Lisäksi pienyritysten täydennyskoulutus voi vaatia muitakin lisäresursseja, koska pienyrityksillä ei välttämättä ole resursseja kouluttaa henkilökuntaansa.

Lähteet

Bäckström, K. (2014). Ennakoiva talotekniikka. Kestävä asuminen ja ympäristö, K-EASY. Posintra, Sähköisen talotekniikan keskus STOK. <http://www.posintra.fi/hankkeet/stok-2/ennakoiva-talotekniikka/>

Heiskanen, E. & Matschoss, K. (2016) Paikallisten ilmastokokeilujen arvioimisen haasteet. Oppiminen kahdessa vähähiilisessä kokeilussa. Alue ja ympäristö 2/2016, 45-58. http://www.ays.fi/aluejaymparisto/pdf/aluejayymp_2016_2_s45-58.pdf

IDEAS (2015) Deliverable 5.5. Impact assessment Finnish demo. IDEAS: Intelligent Neighbourhood Energy Allocation & Supervision. Online www.ideasproject.eu

Kontio, M.-R. (2011). Skaftkärr – energiatehokasta kaupunkisuunnittelua Porvoossa. Maan käyttö 1/2011, 24-27.

Lahti, P., & Moilanen, P. (2010). Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Kehitysvertailuja 2005-2050. Ympäristöministeriö.

Laukkanen, J. (2012) Porvoon Energia OY - Porvoon aurinkokaukolämpö. Toteutus suunnittelu – loppuraportti. Pöyry Oy. Verkossa: <http://www.skaftkarr.fi/doku/aurinkolampo.pdf>

Lindholm, M. (2010). Enkät om attityder till energibesparing. Examensarbete, Maskin och produktionsteknik. Arcada - Nylands svenska yrkeshögskola. Verkossa: <https://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/handle/10024/21615>

Lylykangas, K., Lahti, P. & Vainio, T. (2013) Ilmastotavoitteita toteuttava asemakaavoitus. Aalto-yliopisto, Sitra & Ympäristöministeriö, Helsinki. Aalto-yliopiston julkaisusarja Tiede + Teknologia 13/2013. 125 s.

Motiva Oy. (2010). Selvitys hajautetusta ja paikallisesta energiantuotannosta erilaisilla asuinalueilla. Loppuraportti 12/2010.

Norden (2015). Sharing Nordic Solutions. NordicGreenTransition.dk Nordic Council of Ministers. www.nordicgreentransition.dk/assets/nordicgreentransition_web.pdf

Nuorkivi, A. & Ahonen, A.-M. (2012). Energiakaavoitus tekee tuloaan. Kuntatekniikka 6/2012.

Porvoon kaupunki (2012) Asemakaavaprosessin kehittäminen energiatehokkuuden näkökulmasta. Skaftkärr, Porvoo, Toukokuuren asemakaavoitus. Raportti 11.9.2012. Porvoon kaupunki, Sitra, Posintra, Porvoon Energia Oy, Pöyry Finland Oy. 36 s.

Porvoon kaupunki (2013). Porvoon kaupunkistrategia 2013-2017. <http://www.porvoo.fi/strategia-ohjelmat-ja-hankkeet>

Rajala, P., Hirvonen, H., Perttula, S., Lähde, E., Pulkka, P., Jarmala, L., Laukkanen, J., Patronen, J., Jokinen, M., Rintala, T., Rajakallio, K., Kauppinen, T. (2010). Energiatohokkuus kaavoituksessa, Skaftkärr, Porvoo. Kaavarunkovaiheen loppuraportti. Porvoon kaupunki, Sitra, Posintra Oy, Porvoon Energia Oy, ympäristöministeriö. Sitran selvityksiä 41.

Serkkola, A., Nyman, J. Främling, K., Kaustell, A. (2011). Energian tosiaikainen seuranta palvelu, Web-Keruu. Aalto-yliopisto ja STOK - Sähköisen talotekniikan osaamis- ja kehittämiskeskus, Posintra Oy.

Sitra (2012). Energiaviisas kaavoitus säästää miljoonia (Energy smart spatial planning saves millions). Sitra blog post. Online: www.sitra.fi/uutiset/rakentaminen/energiaviisas-kaavoitus-saastaa-miljoonia.

Staffans, A. & Väyrynen, E. (2009) Oppiva kaupunkisuunnittelu. TKK Arkkitehtuurin julkaisuja 2009/98.

Varis, A., Karjanoja, M., Bagge, S., Jääskeläinen, J., Niemi, J. Seppälä, P. (2014). Rakennusten energiatohokkuus – Ennakoiva laadunohjaus osaksi rakennusvalvontaa. Porvoon kaupunki, Vaasan kaupunki ja Posintra. Porvoo: STOK, Sähköisen talotekniikan osaamis- ja kehittämiskeskus.

Vehviläinen, I, Virtanen, E., Oja, L., Hakala, L. & Vanhanen, J. (2012) Sitran Energiaohjelman vaikuttavuusarviointi. Loppuraportti 31.5.2012. Gaia Consulting Oy.

Vihreä Lanka (2008). Porvooseen nousee päästötön kaupunginosa. Vihreä Lanka 1.10.2008.

Ympäristötiedon foorumi (2009). Kaavoihin kangistunut? – Tutkimustiedon hyödyntäminen kaavoitusprosessissa. Puheenvuoroja Ympäristötiedon foorumin tilaisuudesta 1/2015. <http://www.ymparistotiedonfoorumi.fi/puheenvuoroja-ymparistotieteen-foorumin-tilaisuudesta/>

Tämä julkaisu liittyy Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaan Smart Energy Transition (SET) -hankkeeseen (293405) (www.smartenergytransition.fi). SET-hanke tutkii, miten Suomi voi hyötyä hajautetun ja vaihtelevan uusiutuvan energian ympärille nousevista murroksellisista teknologioista. Kyse on ratkaisuksista, joissa energiaa voidaan varastoida tai sen tarvetta ohjata vaihtelevan tuotannon mukaan. Näihin ratkaisuihin liittyvät olennaisesti uudet digitaaliset ratkaisut, kuten esineiden internet. Samalla murrokseen liittyy myös kehitys, jossa rakennusten ja liikenteen energian tarve pienenee, energiaomavaraisuus kasvaa, ja rakennukset ja liikennevälineet muodostavat yhä kiinteämmän osan energiajärjestelmää.



ISBN 978-952-60-7287-6 (pdf)
 ISSN-L 1799-4950
 ISSN 1799-4950 (painettu)
 ISSN 1799-4969 (pdf)

Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu
Johtamisen laitos
www.aalto.fi

**KAUPPA +
 TALOUS**

**TAIDE +
 MUOTOILU +
 ARKKITEHTUURI**

**TIEDE +
 TEKNOLOGIA**

CROSSOVER

**DOCTORAL
 DISSERTATIONS**