

SPARCS



SPARCS

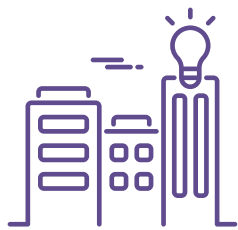
Finnoon pelikirja – SPARCS-hankkeen oppeja ja sovellusmahdollisuuksia Finnoon alueelle



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

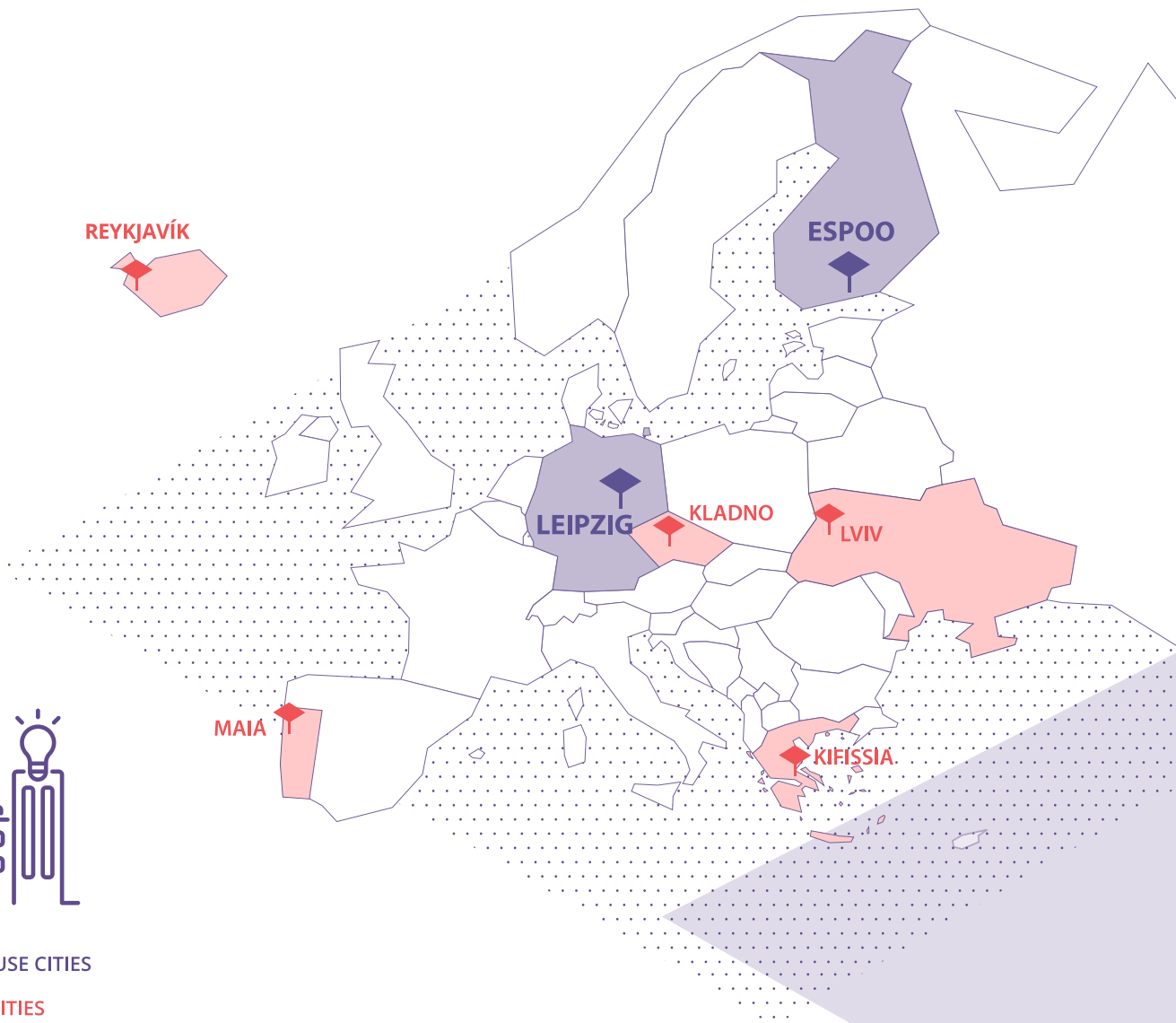
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 864242. Topic: LC-SC3-SCC-1-2018-2019-2020: Smart Cities and Communities. The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.





◆ LIGHTHOUSE CITIES

◆ FELLOW CITIES



Tiivistelmä

Ilmastonmuutoksen torjuminen vaatii kestävän kehityksen mukaisia kaupunkialueita ja -ratkaisuja. Kaupunkiympäristöissä erityisesti kestävän energian ja liikkumisen ratkaisut nousevat keskiöön kun tarkastellaan hiilineutraalin, saavutettavuuden ja toimivan rakennetun ympäristön keskeisiä tekijöitä.

Horizon 2020 SPARCS (**Sustainable energy Positive & zero cARbon Communities**, 2019–2024) hankkeen tavoitteena on tukea kestävien kaupunkiympäristöjen murrosta ja muutosta. Hankkeessa on kehitetty ja demonstroitu erilaisia kestäviä ja älykkäitä kaupunkiympäristöihin integroituvia ratkaisuja erityisesti energiapositiivisten alueiden näkökulmasta. Energiapositiiviset alueet (positive energy districts, PEDs) ovat alueita, joissa tuotetaan paikallisesti uusiutuvaa energiaa enemmän kuin sitä kulutetaan. Erityisesti

energiatehokkuuden, älykkäiden järjestelmien, joustoratkaisujen, uusiutuvan energian tuotannon ja varastoinnin sekä sähköisen liikkumisen ratkaisut ovat oleellisia. Erilaisten toimijoiden, erityisesti asukkaiden, kanssa tehtävä yhteiskehittäminen auttaa kehittämään ajassa kestäviä ratkaisuja. Hankkeessa kehitettyjä ratkaisuja ja tutkimusta on mahdollista hyödyntää niin paikallisesti kuin globaalistikin.

Tähän dokumenttiin on kerätty yhteen SPARCS hankkeessa Espoon alueella tehdyistä energian ja liikkumisen demonstraatioista keskeiset nostot ja opit tukemaan erityisesti uuden Finnoon alueen kehittämistä. Finnoo on voimakkaasti kehittyvä uusi alue eteläisessä Espoossa Itämeren rannikolla, johon on kaavailtu asumista yli 17.000 uudelle asukkaalle. Tähän dokumenttiin koottuja sisältöjä voidaan hyödyntää myös muilla, erityisesti rakennuttavilla ja kehittyvillä, kaupunkialueilla.



Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Energiapositiiviset alueet	6
3	Case Finnoo	8
3.1	Kestävä energia Finnoossa	8
3.2	Kestävä liikkuminen Finnoossa	9
3.3	Kestävän kehityksen kriteerit Finnoossa	10
4	SPARCS: kestävät ja älykkäät kaupunkiratkaisut	11
4.1	Ratkaisut I: Teknologiat	12
	Sähkön kysyntäjousto ja virtuaalivoimalaitos	12
	Sähkön varastointi ja akkuratkaisut	14
	Lämmön varastointi	16
	Hukkalämmön hyödyntäminen	17
	Sähköajoneuvojen latausliikenteen solmukohdissa	18
	Sähköpyörien latauspisteetliikenteen solmukohdissa	19
	Vehicle-to-Grid	20
4.2	Ratkaisut II: Konseptit	21
	Energiayhteisöt – Kiinteistön sisäinen energiayhteisö	21
	Energiayhteisöt – Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö	22
	Energiayhteisöt – Hajautettu energiayhteisö	23
	Sähköisten liikkumispalveluiden solmukohta	24
	Sähköpyörien mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä	25
	Sähköautojen yhteiskäyttöpalveluiden mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä	26
4.3	Ratkaisut III: Osallisuus ja kaupunkikehitys	27
	Asukasosallistaminen	27
	Taloyhtiöiden osallistaminen	28
	Sähköisen liikkumisen testiajot	29
	3D-malli osana energiasuunnittelua ja aluetason optimointia	30
	Yhteiskehittämisen malli työkaluna	31
	SPARCS-projektikumppanit	34

Tekstit: Joni Mäkinen, Jani Tartia, Iina Turunen, Nelli Vasse, Elina Wanne; Espoon kaupunki

Kuvat: Espoon kaupunki

Kuvakkeet haettu flaticon.com

1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen torjumiseksi kasvihuonekaasupäästöjä on laskettava nopeasti. Kaupungit ja urbaanit alueet ovat merkittäviä päästöjen lähteitä, joten erilaisilla kaupunkiratkaisuilla on keskeinen rooli näiden päästöjen muodostumisessa. Energia (sähkö, lämmitys) ja liikenne aiheuttavat tällä hetkellä merkittävimmän osan kasvihuonekaasupäästöistä kaupungeissa - Espoossa, ne muodostavat yhdessä suurimman osan osaa kokonaispäästöistä¹. Kestävän kehityksen mukaisilla ja älykkäillä ratkaisuilla voidaan vaikuttaa päästöjen muodostumiseen.

Horizon2020 SPARCS (**Sustainable energy Positive & zero cARbon Communities**, 2019-2024)² hankkeessa on kehitetty energian, sähköisen liikkumisen ja asukasosallisuuden ratkaisuja osana energiapositiivisia alueita (positive energy district, PED). Hankkeessa kehitettyjä ratkaisuja ja tutkimusta on mahdollista hyödyntää niin paikallisesti kuin laajemminkin muissa kaupungeissa. Tämä dokumentti kokoaa yhteen keskeisiä nostoja SPARCS-hankkeen Espoon kehittämisalueilta (Leppävaara Sellon kortteli, Espoonlahti Lippulaivan kortteli, ja Keran uusi kehittyvä alue), jotka inspiroivat ja kannustavat kehittämään edelläkävijäratkaisuja myös hankkeen replikointialueella Finnoossa.

Finnoo on uusi, rakentuva kaupunginosa 17.000 asukkaalle. Finnoon alueen kehittämisessä on alusta lähtien tähdätty kestävän kehityksen tavoitteiden huomioonottamiseen ja rakentamista on ohjattu erityisin kriteerein, jotka ohjaavat rakennusten energiaratkaisuja alueella. Finnoon keskusta rakentuu hiljattain valmistuneen metroaseman ympärille.³

Tekstin pohjana ovat hankkeen temaattiset raportit, jotka kuvaavat hankkeessa toteutettujen demonstraatioiden menetelmiä, haasteita ja onnistumisia.⁴ Lisäksi tässä tekstissä on hyödynnetty muita hankkeen aikana syntyneitä dokumentteja, sekä muita keskeisiä hankkeen ulkopuolisia linkkejä ja viitteitä. Hankkeen demonstraatioalue Keraa tukevat energian ja liikkumisen ratkaisut on samaan tapaan kasattu erillisiksi pelikirjoiksi⁵, joihin myös tämä Finnoon pelikirja pohjautuu, hyödyntäen osittain samoja sisältöjä. Työ on osa hankkeen WP3 Espoo Lighthouse Demonstrations työpakettia ja E20-1 FINNOO REPLICATION toimea.

1 <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/kasvihuonepaastot/>

2 www.sparcs.info

3 <https://www.espoo.fi/fi/asuminen-ja-rakentaminen/finnoo>

4 Deliverable D3.4 Interoperability of holistic energy systems in Espoo
<https://sparcs.info/en/deliverables/d3-04-interoperability-of-holistic-energy-systems-in-espoo/>
Deliverable D3.5 EV mobility integration and its impacts in Espoo
<https://sparcs.info/en/deliverables/d3-05-ev-mobility-integration-and-its-impacts-in-espoo/>

5 Keran energian pelikirja, SPARCS Keran energian pelikirja.pdf (espoo.fi);
Keran liikkumisen pelikirja, SPARCS Keran liikkumisen pelikirja.pdf (espoo.fi)

2 Energiapositiiviset alueet



Fossiilisista polttoaineista luopuminen energiasektorilla on yksi suurimmista hiilineutraaliustointenpiteistä Espoon hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Tämä johtaa koko sektorin laajaan murrokseen, kun uusiutuvat sekä hiilineutraalit energiaratkaisut, ja ne mahdollistavat energiatehokkuus- ja joustoratkaisut lisääntyvät ja muuttavat koko energijärjestelmää. Tällä murroksella tulee olemaan myös laajempi vaikutus esimerkiksi kaupunkisuunnitteluun ja osallistamistyöhön. Energiaratkaisut tulevat muodostamaan yhä suuremman teeman kaupunkikuvassa, kun urbaanissa ympäristössä otetaan käyttöön uusia ratkaisuja, kuten aurinkopaneeleita tai lämpöpumppuihin perustuvaa lämmön- ja kylmäntuotantoa. Samassa yhteydessä myös perinteisten kuluttajien mahdollisuudet kasvavat, kun he voivat energian hankinnan lisäksi tuottaa energiaa omaan tarpeeseen yhä helpommin ja myydä sitä verkkoon jos tuotantoa on yli oman tarpeen. Tämän energiamurroksen täyden potentiaalinalin valjastamiseksi on nostettu esiin monenlaisia teknologioita, toimintamalleja ja konsepteja, joista yksi ovat niin sanotut energiapositiiviset alueet (Positive Energy Districts, PED's).

Energiapositiivisilla alueilla tarkoitetaan energiatehokkaita ja joustavia kaupunkialueita, jotka tuottavat kestävä energiaa yli alueen oman tarpeen, ja ovat mahdollisimman vähäpäästöisiä. Euroopan Unioni (EU) tavoittelee 100 energia-

positiivista aluetta Euroopassa vuoteen 2025 mennessä, ja tämän tavoitteen saavuttamiseksi on perustettu työryhmä vuonna 2018, sekä käynnistetty useita kehityshankkeita, kuten SPARCS, innovaation, tutkimuksen ja toteutuksen tueksi. Energiapositiivisten alueiden kehittämisellä ja pilotoinnilla on mahdollista edistää aluetason energiatoimenpiteitä, ja alueellisten energiaratkaisujen, olivat ne sitten energiatehokkuus-, tuotanto-, jakelu- tai joustoratkaisuja, pohdintaa ja käsittelyä. Samassa yhteydessä on mahdollista tuoda paikallisia asukkaita lähemmäs tehtäviä energiatoimenpiteitä, ja tuoda myös heidän näkökulmiaan esiin osana päätöksentekoa. Samalla asukkaat tulevat tietoisemmiksi energiateemasta ja omista mahdollisuuksistaan.

Energiapositiivisten alueiden tarkastelu ei rajoitu vain energiakysymyksiin, vaan myös liikkumisen kysymykset ovat tarkastelussa keskeisiä. Energiapositiiviset alueet linkittyvät näihin kysymyksiin erityisesti paikallisen energiainfrastruktuurin, käyttövoimien, jouston ja liikkumisen palvelullistumisen näkökulmista. Liikenteen solmukohtilla, tai liikennehubeilla, on merkittävä rooli energian ja liikkumisen sektorien välisessä integraatiossa, koska nämä solmukohtat ovat myös yleensä energiakysymysten kannalta tärkeitä kaupunkikeskuksia.

Espoon kaupunki, yhdessä hankekumppaneiden kanssa, on demonstroitunut energiapositiivisia alueita pohjoismaisessa kontekstissa osana SPARCS-hanketta. Hankkeen demonstraatioalueina ovat toimineet Sellon ja Lippulaivan korttelit, sekä Keran alue energiapositiivisten alueiden suunnittelun näkökulmasta. Finnoon alue on hankkeessa replikointialueena, eli hankkeen ratkaisujen toisintamista Finnoon alueelle tarkastellaan hankkeen aikana. Tämä pelikirja toimii osana replikointiprosessia.

3 Case Finnoo

Finnoo on voimakkaasti kehittyvä, merellinen alue Etelä-Espoossa. Alueesta suunnitellaan 17 000 asukkaan ekologista kaupunginosaa, jossa palvelut ovat lähellä ja liikkuminen on helppoa. Rakentaminen alueella alkoi vuonna 2020, ja ensimmäiset asukkaat muuttivat alueelle 2021. Finnoon alue on kestävä kaupunkirakentamisen edelläkävijä, jossa toimijat ovat sitoutuneet kestävä kehityksen toimenpiteisiin. Kestävä kaupunkirakentamista ohjaavat vähäpäästöiset ja kestävät ratkaisut, ja esimerkiksi rakennuttajilta edellytetään sitoutumista energiatehokkuutta edistäviin ratkaisuihin. Alueella on toteutettu kestäviä energiaratkaisuja, esimerkiksi geoterminen lähilämpöverkko, ja alueelle ulottuu jo kaukolämpö- ja kaukokylmäjärjestelmät, jotka laajenevat rakentamisen edistyessä.

Finnoon alueen yleiskaavoitus on valmisteltu kahdessa osassa, joista Finnoon osayleiskaava (katkaen pohjoisten osien yleiskaavan) astui voimaan 2018. Alueen yhtenä keskeisimpänä asemakaavana on 2023 osittain hyväksytty Finnoon keskuksen asemakaava. Finnoon keskuksen suunnittelualue on osa laajempaa Finnoon-Kaitaan aluekehittämistä. Suunnittelualue sijaitsee Finnoossa ja käsittää lähitulevaisuudessa poistuvan jätevedenpuhdistamon pohjoispuolisia alueita sekä linnustoltaan arvokkaan Finnovikennin kosteikon ympäristöineen. Suunnittelualue sisältää Finnoonlaakson virkistysalueen kosteikolta Länsiväylän reunaan. Alueelle suunnitellaan metron tukeutuva uusi keskus asuin-, liike-, työpaikka- ja palvelukortteleineen sekä virkistysalueineen. Lisäksi energiatehokkuus ja kestävä kehityksen tavoitteet huomioidaan kattavasti. Tavoitteena on luoda omaleimainen kaupunkiympäristö, jossa hyödynnetään merellisyyttä ja luonnonläheisyyttä. Alueen suurin maanomistaja on Espoon kaupunki. Finnoon eteläinen yleiskaavoitus on nimetty Finnoosataman osayleiskaavaksi, joka on ehdotusvaiheessa tällä hetkellä. Finnoon satama-alueelle suunnitellaan muun muassa täydennysrakentamista (asumista, palveluita ja virkistyskäyttöä), sekä venesataman toiminta uudelleen järjestellään. Finnoon sataman asemakaava valmistellaan kokonaisuutena Merikorttelit -asemakaavan kanssa, jossa Suomenojan puhdistamoalue muutetaan asumiselle.



Tällä hetkellä Finnoossa on asuntoja noin tuhannelle asukkaalle. Alue kasvaa voimakkaasti ja rakenteilla on tällä hetkellä asuntoja noin 2000 asukkaalle. Uuden kaupunginosan rakentaminen jatkuu läpi 2020- ja 2030-lukujen, ja koko Finnoon alue on pääosiltaan valmis 2030-luvulla.

Finnoo on yksi SPARCS hankkeen replikointikohteista, jonne hankkeen oppeja tuodaan. Voimakkaasti kehittyvänä alueena Finnoo tarjoaa hyvän alustan kestävien ratkaisujen replikointiin.

3.1 KESTÄVÄ ENERGIA FINNOOSSA

Finnoon kehitystyön tavoitteena on luoda kaupunginosasta uusi kestävän kehityksen esimerkkialue. Osana tätä tavoitetta, paikallisia kehittäjiä ohjataan ja sitoutetaan kestävämpien energiaratkaisujen toteuttamiseen. Alue on osa Espoon kaukolämpöverkkoa. Espoon kaupunki ja Fortum ovat sitoutuneet hiilineutraaliin kaukolämmön tuotantoon Espoon, Kirkkonummen ja Kautiaisten alueella 2020-luvun aikana, mahdollista hiilineutraalin kaukolämmön myös Finnoon alueelle. Tarvittava jäähdytys on puolestaan mahdollista tuottaa keskitetysti ja hiilineutraalisti hyödyntäen kaukokylmäverkostoa, joka tulee ulottumaan alueelle. Alueella sijaitsee myös merkittävä energiahuollon korttelialue, jossa on toteutettu monia hiilineutraalin kaukolämmöntuotannon toimenpiteitä. Alueen rakennusoikeutta on nostettu toiminnan kehittämisen mahdollistamiseksi.

Keskiössä energijärjestelmän kestävyudessa on energiatehokkuuteen liittyvät ratkaisut ja kestävä energian käyttö. Suunniteltavan alueen päätavoitteena tulisi aina olla energiankulutuksen minimoiminen ennen tuotannon käsittelyä. Finnoossa ohjaus energiatehokkuuden edistämiseen tapahtuu tontinluovutuksen osana, jossa rakentajia veloitetaan noudattamaan määriteltyjä kestävän kehityksen kriteerejä. Energiatehokkuusratkaisujen lisäksi toimijoiden on mahdollista edistää kestävää energiaa Finnoossa lisäämällä paikallista uusiutuvaa energiantuotantoa. Tuotannon lisääminen on mahdollista joko integroimalla uusiutuvat energialähteet paikallisiin rakennuksiin ja niiden välittömään ympäristöön, tai investoimalla uusiutuvaan tuotantoon alueen ulkopuolella joko itsenäisesti tai kollektiivisesti. Finnoon alueen kaavaselostuksissa on mm. otettu huomioon aurinkosähkön integrointi alueen rakennuksiin, ja alueen kestävän kehityksen kriteereiden saavuttamiseksi on mahdollista toteuttaa erityyppistä paikallista sähkön- tai lämmöntuotantoa.

Koska uusiutuvan energian lähteet ovat osittain tuotannoltaan epäsäännöllisiä ja hukkalämmön lähteet eivät usein kohtaa kulutuksen kanssa täydellisesti, kestävän energian täyden potentiaalin hyödyntäminen vaatii älykästä kulutuksen ohjausta ja varastointiratkaisujen kehitystä. Sähkön ja lämmön joustoratkaisujen avulla on mahdollista tasapainottaa kulutuspiikkejä, siirtää kulutusta lähemmäksi tunteja jolloin tuotantoa on enemmän saatavilla, ja tuoda rahallista hyötyä alueen asukkaille ja toimijoille. Varastointiratkaisut mahdollistavat uusiutuvien energiamuotojen ja hukkalämpöjen paremman hyödyntämisen tasapainottamalla tarjonnan ja kysynnän välisiä eroavaisuuksia. Finnoon kestävän kehityksen kriteereissä on otettu huomioon mahdollisuudet pilotoida älykkään energijärjestelmän mahdollistavia palveluita, kuten sähkön ja lämmön kulutustousta, alueella.

Sähköajoneuvojen määrä on merkittävästi lisääntynyt Suomessa lähiaikoina, vaikuttaen myös sähköjärjestelmään. Sähköautojen määrän kasvu on ollut erityisen merkittävää Espoossa, joka on ollut historiallisesti Suomen sähköautokuntien kärkikastissa. Sähköautojen ja sähköajoneuvojen latausjärjestelmien yleistymisen tarkoittaa, että sähkönkulutus kasvaa, samalla tuoden kuitenkin lisämahdollisuuksia joustoon ja varastointiin. Optimoimalla latauspisteiden toimintaa on mahdollista siirtää lataustarvetta kulutuspiikeiltä pienemmän kulutuksen tunneille, ja niin sanotun Vehicle-to-Grid (V2G) -teknologian eli kaksisuuntaisen latauksen avulla on mahdollista hyödyntää sähköautojen akkuja sähkövarastoina. Sähköautoihin perustuvien ratkaisujen lisäämisessä tulee huomioida Finnoon alueen perustuminen toimivaan joukko liikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn.

3.2 KESTÄVÄ LIKKUMINEN FINNOOSSA

Kestävä liikkuminen kaupunkiympäristössä tarkoittaa aktiivisten liikkumismuotojen - kävely, pyöräily - joukkoliikenteen ja erilaisten jaettujen liikkumispalveluiden käyttöä. Kestävät liikkumistavat vähentävät päästöjä, mahdollistavat julkisen tilan kohdentamisen muille käyttötarkoituksille kuin liikenteelle, tuovat mukanaan terveyshyötyjä, ja ovat erilaisten käyttäjien saavutettavissa.⁶

Finnoon uusi alue rakentuu uuden (vuonna 2022 liikenteelle avatun) metroaseman ympärille. Nopea raideyhteys muualle Espooseen ja sen ulkopuolelle mahdollistaa julkisen liikenteen käytön arjessa. Metroaseman viihtyvyyttä on lisätty arkkitehtuurin ja taiteen yhteistyöllä, jossa Finnoon asema viestii merellisyyttä ja luonnonläheisyyttä, vahvistaen paikallista identiteettiä. Metron yhteydessä oleva liityntäpysäköinti, autoille sekä pyörille, kannustaa kestäviin matkaketjuihin. Aseman seudun ympäristö rakentuu vähitellen.

Tulevaisuudessa metroaseman ympäristö muodostaa alueen ja sen palveluiden keskuksen. Alueen tiivis kaupunkirakenne tukee kestävien kulkumuotojen käyttöä ja metron houkuttelevuutta lisätään luomalla sujuvat yhteydet asemalle. Kävelyn yhteydet alueen sisällä, sekä pyöräilyinfrastruktuurin yhteydet sekä alueen sisällä että ulkopuolella ovat keskeisiä tukemaan pääasiallista joukkoliikenteen käyttöä sekä vähentämään henkilöautoilun tarvetta. Metroasema muodostaa alueelle tärkeän liikenteen solmukohdan ja paikan erilaisille palveluille ja sosiaalisille kohtaamisille. Elävä keskusta lisää Finnoon alueen elinvoimaa sekä asukkaiden viihtyvyyttä ja hyvinvointia.

Kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä tuetaan luomalla selkeäkulkuiset, viihtyisät ja turvalliset kulkuyhteydet. Espooseen suunnitteilla olevan baanaverkon Länsibaana kulkee Finnoon alueen läpi, parantaen pyöräily-yhteyksiä muun muassa ympäröiviin kaupunkikeskuksiin.

Finnoon alueen arvokas kosteikkoalue tarjoaa asukkaille myös mahdollisuuden virkistyskäyttöön. 1,6 kilometrin pituinen luontopolku kiertää kosteikon ympäri, tarjoten asukkaille mahdollisuuden nauttia lähiluonnosta.



⁶ Banister, D. 2008. The sustainable mobility paradigm. Transport Policy 15(2): 73–80.

3.3 FINNOON KESTÄVÄN KEHITYKSEN KRITTEERIT



Espoon kaupungin tavoitteena on kehittää Finnosta kestävä kehityksen mallialue. Finnosta kehittämisessä huomioidaan energiatehokkuus ja kestävä kehitys aina kaavoituksesta rakennus- ja käyttövaiheeseen asti. Tämän tavoitteen toteutumisen varmistamiseksi alueelle valittavilta rakennuttajilta edellytetään sitoutumista rakennusten energiatehokkuutta edistäviin ratkaisuihin. Koska Finnosta alueella on laajasti kaupungin omistamaa maata, rakennuttajien sitouttaminen on järjestetty tontinluovutusehtojen yhteydessä olevilla kestävä kehityksen kriteereillä. Kestävä kehityksen kriteereillä voidaan ohjata alueen toimijoita kohti kestävämpiä ratkaisuja, ja edistää uusien innovaatioiden käyttöönottoa alueella.

Finnossa käytössä olevat kriteerit ovat jaettu pakollisiin sekä vapaaehtoihin osuuksiin. Pakolliset energiakriteerit velvoittavat muun muassa energiasuunnittelijan käyttöön, energiasuun-

nitelman laatimiseen sekä määrittävät energiatehokkuuden vähimmäistason. Valinnaiset kriteerit ovat jaettu seuraaviin teemoihin: yleinen energiatehokkuus, taloautomaatio ja tehonhallinta, uusiutuva energia ja energiatehokkuusinnovaatiot, sisälämpötilan hallinta sekä muut kestävä kehityksen kriteerit. Vapaaehtoisesta osuudesta toimijoiden on saavutettava tietty minimipistemäärä, valikoiden haluamansa toimenpiteet. Valinnaiset kriteerit on pisteytetty suhteessa niiden vaikuttavuuteen. Toimijat voivat keskittyä valitsemiinsä teemoihin tai kerätä pisteitä kaikista kategorioista. Pakollisia täydentävät valinnaiset kriteerit ohjaavat rakentamisen energiatehokkuutta ja kestävä kehitystä keskimääräistä selvästi paremmalle tasolle. Kestävä kehityksen kriteerit ovat yksi kaupungin ohjauskeinoista kestävyden edistämiseksi aluekehityksessä.

SPARCS-hankkeen keskiössä olevat energiapositiiviset alueet linkittyvät kestävä kehityksen kysymyksiin erityisesti paikallisen energian ja liikkumisen näkökulmista. Hankkeen aikana nähtiin, että hankkeen oppeja ja tietotaitoa olisi mahdollista tuoda myös Finnosta kriteeristön jatkokehitykseen. Täten, osana SPARCS-hanketta Finnosta kestävä kehityksen kriteeristöä arvioitiin kaupungin ja VTT:n yhteistyöllä. Tarkastelussa keskityttiin erityisesti energiateemaan ja energiapositiivisiin alueisiin liittyviin kriteereihin. Tarkastelun tulokset raportoidaan erikseen osana hankkeen raportointia.

TAULUKKO 1 - OTE FINNOON KRITTEERISTÖSTÄ

VALINNAISET VAATIMUKSET				
YLEINEN ENERGIATEHOKKUUS			Rev B / 01.04.04	
	Pistearvo		Todentamistapa	Todentamisvalhe
V1	1	Rakennuksen E-luku on vähintään 10% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso	Kuvaukset menetelmäratkaisuista energiasuunnitelmassa + energiatodistus	Rakennuslupavaihe + tarkistus käyttöönotto-vaiheessa
V2	2	Rakennuksen E-luku on vähintään 15% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso	Kuvaukset menetelmäratkaisuista energiasuunnitelmassa + energiatodistus	Rakennuslupavaihe + tarkistus käyttöönotto-vaiheessa
V3	3	Rakennuksen E-luku on vähintään 20% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso	Kuvaukset menetelmäratkaisuista energiasuunnitelmassa + energiatodistus	Rakennuslupavaihe + tarkistus käyttöönotto-vaiheessa
V4	4	Kohteen lämmönjako on toteutettu nestekiertoisella lattialämmityksellä matalalämpöisellä menetelmällä. Matalalämpöisellä järjestelmällä tarkoitetaan mitoitusarvoaan <50 asteen lämpötilatasoa.	Kuvaukset menetelmäratkaisuista energiasuunnitelmassa, LVI-piirustukset käyttöönotto-vaiheessa	Rakennuslupavaihe + tarkistus käyttöönotto-vaiheessa

4 SPARCS: Kestävät ja älykkäät kaupunkiratkaisut

Seuraavilla sivuilla on kuvattu SPARCS hankkeessa kehitettyjä, demottuja ja tutkittuja kestävä energia- ja liikunnan ratkaisuja. Esittelyssä on ratkaisujen keskeiset opit ja huomioidut nostettu esiin osana ratkaisun kuvailua. Lisäksi jokainen ratkaisu on tarkasteltu 'Finnoo linssien' läpi, eli nostettu esiin keskeiset huomiot siitä, miten ratkaisu voisi soveltua Finnoon tyyppiselle uudelle rakentavalle alueelle. Tarkastelussa on erityisesti pyritty huomioimaan alueen ajallisesti pitkä kehityskaari, rakentamisen aikaisuuden erityisedellytykset ja -vaatimukset, sekä Finnolle kaavassa ja visiotyössä kirjatut tavoitteet sekä nykyinen aluetypologia.

Ratkaisut on jaettu kolmeen eri teemaan:

- 1 **teknologiat,**
- 2 **konseptit, ja**
- 3 **osallisuus ja kaupunkikehitys.**

Kukin teema esittelee kestävä energia- ja liikunnan kannalta oleellisia näkökulmia teknisistä ratkaisuista aina uusiin yhteiskehitettyihin konsepteihin sekä käyttäytymistä ohjaaviin tekijöihin ja suunnitteluratkaisuihin. Yhteensä esiteltyjä ratkaisuja on kahdeksantoista (18) kappaletta.

Ratkaisuista ja niiden demonstraatioista hankkeessa Espoonlahden Lippulaivan ja Leppävaaran Sellon kortteleissa voi lukea lisää hankkeen energia- ja liikunnan ratkaisuihin keskittyvästä julkisesta raportista, johon myös tämän dokumentin sisältö on perustunut: *Deliverable D3.4 Interoperability of holistic energy systems in Espoo ja Deliverable D3.5 EV mobility integration and its impacts in Espoo*. Osassa kuvauksissa on myös QR-koodilinkit verkkomateriaaleihin, mm. hankekumpani BABLEN ylläpitämään tietokantaan hankkeen jatkohyödynnettävistä käytötapauksista. SPARCS hankkeen tuloksia julkaistaan myös vertaisarvioituina tieteellisinä artikkeleina.

TEKNOLOGIAT

- Sähkön kysyntäjousto ja virtuaalivoimalaitos
- Sähkön varastointi ja akkuratkaisut
- Lämmön varastointi
- Hukkalämmön hyödyntäminen
- Sähköajoneuvojen latausliikenteen solmukohtissa
- Sähköpyörien latauspisteetliikenteen solmukohtissa
- Vehicle-to-Grid

KONSEPTIT

- Energiayhteisöt – Kiinteistön sisäinen energiayhteisö
- Energiayhteisöt – Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö
- Energiayhteisöt – Hajautettu energiayhteisö
- Sähköisten liikumispalveluiden solmukohta
- Sähköpyörien mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä
- Sähköautojen yhteiskäyttöpalveluiden mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä

OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

- Asukasosallistaminen
- Taloyhtiöiden osallistaminen
- Sähköisen liikunnan testiajot
- 3D-malli osana energiasuunnittelua ja aluetason optimointia
- Yhteiskehittämisen malli työkaluna

Lisätietoja



SPARCS hankkeen [raportti D3.5](#) «EV mobility integration and its impacts in Espoo» (englanniksi)



SPARCS hankkeen [raportti D3.4](#) «Interoperability of holistic energy systems in Espoo» (englanniksi)



[Lista hankkeen tuloksista julkaistuista artikkeleista](#) (englanniksi)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Sähkön kysyntäjousto ja virtuaalivoimalaitos



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Uusiutuvan energian täyden potentiaalin hyödyntäminen vaatii myös älykästä kulutuksen ohjausta, jotta energiajärjestelmässä pystytään tarpeen mukaan kustannustehokkaasti ja luotettavasti tasapainottamaan energian tarjontaa ja kysyntää. Lisäksi, kulutuksen joustolla tulee olemaan rooli osana sähköverkon tasapainottamista tulevaisuudessa, kun kestävien ratkaisujen yhä kasvava käyttöönotto energiasektorilla, teollisuudessa ja liikenteessä edellyttää sähköverkon kapasiteetin lisäämistä. Hyödyntämällä omia joustavia kuormiaan energian kuluttaja voi optimoida omaa kulutustaan ja siirtää sitä edullisemman sähkön tuotannon hetkiin, pienentäen kulutushuippuja. Lisäksi kuluttajat pystyvät toimimaan osana Fingridin reservimarkkinoita, tuoden näin itselleen rahallista arvoa ja sähköjärjestelmälle mahdollisuuksia lisäoptimointiin. Vaatimukset reservimarkkinoille liittymiseen riippuvat valitusta markkinasta. Kysynnänjoustosta hyötyvät sekä rakennusten omistajat, energian tuottajat että koko ympäröivä yhteiskunta.

Joustomarkkinoille osallistuminen vaatii kyseessä olevan markkinan kapasiteettivaatimuksien täyttämistä. Suurkuluttajilta ja isoilta maanomistajilta nämä vaatimukset voivat olla yksinkertaisia, mutta pienet toimijat voivat tarvita useamman toimijan yhteenliittymiä vaatimuksien saavuttamiseksi. Aggregaattoripalveluiden avulla kuluttajat voivat yhteenliittymänä toimia palveluntarjoajan kautta joustoa tarjoavina toimijoina. Hyödyntämällä näitä palveluita on mahdollista alueellisen yhteistyön tuella keskitetysti liittyä reservimarkkinoille. Virtuaalivoimalaitokset ovat teknologinen ratkaisu useiden jakautuneiden energian tuotanto- tai kulutuskohteiden ohjaamiselle yhtenä kokonaisuutena, eli yhtenä virtuaalisena voimalaitoksena. Ne voivat käsittää myös tuotantokohteita, mutta voivat keskittyä myös joustavan kulutuksen ohjaamiseen ja aggregointiin.

SPARCS-hankkeen aikana virtuaalivoimalaitospalvelun potentiaalia tutkittiin sadassa eniten sähköä kuluttavassa kaupungin suoraomisteisessa rakennuksessa. Vaikka yksittäisen julkisen rakennuksen joustopotentiaali ei välttämättä ole riittävä kysyntäjoustomarkkinoille liittymiseksi, voidaan useiden kunnan omistamien kiinteistöjen joustavat kuormat yhdistää virtuaalivoimalaitoksen avulla. Kiinteistön virtuaalivoimalaitokseen liitettävyyden potentiaali on kohdekohtaista, ja riippuu kuormien kokonaistehosta, ohjattavuudesta ja ulkoisista vaikutuksista. Esimerkiksi ilmanvaihto on tyypillinen jouston kannalta potentiaalinen kuorma, jos kiinteistön automaatiojärjestelmä mahdollistaa ulkoisen ohjauksen. Ilmanvaihdon lyhytaikainen säätäminen on yleensä mahdollista sisäilman olosuhteita huonontamatta. Potentiaalinen tulevaisuudessa lisääntyvä jouston lähde ovat sähköautojen latauspisteet, joiden hyödynnettävyyttä osana virtuaalivoimalaitospalvelua demonstroitii SPARCS-hankkeen aikana.

CASE FINNOO

Sähkön kysyntäjoustoratkaisujen avulla on mahdollista edistää kestävää energiankulutusta ja energiansäästöä Finnoon alueella tarjoamalla paikallisille toimijoille ratkaisun kulutuksensa optimointiin ja yhteiseen arvontuottoon. Joustoratkaisuja mahdollistamalla tai hyödyntämällä on myös mahdollista saada pisteitä alueen kestävä kehityksen kriteereiden pistevaatuksien saavuttamiseksi. Virtuaalivoimalaitos on palvelu, joka voi yksinkertaistaa jouston hyödyntämistä ja sähkön reservimarkkinoille liittymistä.

Jotta alueen kysynnänjouston potentiaali tiedettäisiin, tulisi Finnoon alueen rakennuskannan joustopotentiaali selvittää alueen kehittämisen aikana. Alueen kulutusprofiiliin ja rakennustyyppien perusteella on mahdollista priorisoida virtuaalivoimalaitospalvelun kannalta olennaisimmat kohteet, mutta tarkempi selvitys vaatisi rakennuskohtaisen tarkastelun ja tietoisuuden mm. rakennuksien kuormista ja automaatiojärjestelmien valmiuksista. Finnoon alueelle tulevien rakennusten valmiutta sähkön kysyntäjoustoön parantaisi merkittävästi jouston huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa, vaikka itse ratkaisuja ei vielä otettaisikaan käyttöön. Tämä tarkoittaisi mm. automaatiojärjestelmien valmiutta kuormien etäohjaamiseen, tai vaihtoehtoisesti kiinteistöautomaation valmius verkon taajuuden mittaamiseen, jolloin jousto voi tarjota itsenäisesti ilman ulkoista ohjausta. Lisäksi joustoratkaisujen mahdollistaminen voi vaatia ennakkointia myös rakennuksen mittaroinnin suunnittelussa. Alueen kestävä kehityksen kriteerit toimivat ohjaavana keinona tämän saavuttamiseksi, ja niiden vaikutus tähän mennessä on kannattavaa selvittää. Lisätietoa jouston tuomista mahdollisuuksista ja käyttöönoton tarpeis-

ta saa mm. Energiaviisaat kaupungit –hankkeen tuottamasta ”Näin teet kiinteistöstäsi virtuaalivoimalaitoksen” –oppaasta.

Sähköautojen lisääntyminen voi nostaa esille uuden erittäin potentiaalisen jouston lähteen Finnoon alueella. Lisäksi, joustoratkaisuja hyödyntämällä on mahdollisuus vähentää tarvetta sähköliittymän kapasiteetin lisäämiselle, kun sähköautojen latauspisteitä alueelle rakennetaan. Mahdollisuudet hyödyntää latauspaikkoja jouston lähteinä on kannattavaa selvittää hankintapäätöstä tehdessä.

Lisätietoja



[Virtuaalivoimalaitoksen kuvaus BABLE-tietokannassa \(englanniksi\)](#)



[Näin teet kiinteistöstäsi virtuaalivoimalaitoksen -opas Tätä in finnish -tekstiä ei tarvitse](#)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Sähkön varastointi ja akkuratkaisut



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Sähkön tuotannon ja kulutuksen välillä tulee olla tasapaino joka hetkellä. Uusiutuvan sähköntuotannon kasvaessa tasapainon ylläpito muuttuu yhä vaikeammaksi, koska nämä tuotantomenetelmät ovat usein säätilan mukaan vaihtelevia. Täten uusiutuvan sähkön tuotanto ei aina kohdistu kulutuksen kannalta oikea-aikaisesti, ja kaikkea tuotantoa ei saada hyötykäyttöön. Tämä tuotannon vaihtelu lisää myös sähkön hinnan vaihtelua, ja vaikuttaa sähköverkon tehotasapainoon. Sähkön tuotannon ja kulutuksen suhdetta voidaan parantaa säätövoimalla (kuten esim. vesivoima), joustavalla kulutuksella ja varastointiratkaisuilla. Sähkön varastointiratkaisuja, kuten akkuvarastoja, hyödyntämällä on mahdollista vaikuttaa asiakaskohtaisiin sähkön hankintakustannuksiin siirtämällä hankintaa enemmän päivän halvoille tunneille, samalla tukien sähköverkon vakautta. Sähkön lyhytaikaisella varastoinnilla tarkoitetaan esim. vuorokauden sisäistä varastointia, joka on jo toteutettavissa mm. akkuratkaisujen avulla. Akkuvarastot ovat jatkuvasti yleistyvää ja halpeveva lyhytaikaisen varastoinnin muoto, joita on

mahdollista hyödyntää sekä sähkön varastointiin että verkon vakauden ja sähkönjakelun ylläpitoon häiriötilanteissa toimijasta riippuen. Akkuvarastoilla on mahdollista liittyä sähkön reservimarkkinoille samalla tavoin kuin kulutusjoustolla, jolloin akkujen latausta ja purkua on mahdollista säätää kantaverkon taajuuden perusteella, tuoden lisätuloja akun omistajalle.

Tähän mennessä Suomessa on investoitu sekä erillisiin että kiinteistökohtaisiin akkuratkaisuihin. Kiinteistökohtaisia akkuvarastoja on pilotoitu mm. SPARCS-hankkeessakin demonstraatioalueina olevissa Sellon ja Lippulaivan ostoskeskuksissa. Pientaloissa on myös mahdollista investoida mm. aurinkopaneeliratkaisuihin, joissa on mukana myös akkuratkaisu sähkön varastointia ja varajärjestelmänä toimimista varten. Akkuun varastoitu energia voidaan hyödyntää itse rakennuksessa tai tarpeen mukaan myös myydä sähköverkkoon. Pientaloissa ja kerrostaloissa akkujen pilotointi on kuitenkin Suomessa vähäisempää. Suurimpana esteenä akkujärjestelmien hankintaan kotitalouksissa ja muissa pienemmän kulutuksen kohteissa on tänä päivänä järjestelmien hinta ja pitkä takaisinmaksuaika verrattuna suurkuluttajakohteisiin. Kotitalouksikohteisiin soveltuvien akkuratkaisujen kapasiteetti ei myöskään monesti ole riittävä Fingridin reservimarkkinoille liittymiseen johtuen markkinoiden kapasiteettivaatimuksista.

SPARCS-hankkeen aikana tutkittiin myös akkuratkaisujen mahdollisuuksia kerrostaloissa sähköautojen latauspaikkoja hankkiessa. Tutkimuksen perusteella sähköautojen latauspaikat, aurinkopaneelit ja akkuvaraston sisältävä kokonaisratkaisu voi lisätä kotitalouskohteiden mahdollisuuksia rakennuttaa latauspaikkoja lyhyemmällä takaisinmaksuajalla.

CASE FINNOO

Sähkön varastointiratkaisuilla on mahdollista edistää kestävästi energian tavoitteita Finnoon alueella, ja tukea mm. sähkön joustavaa kulutusta. Sähkövarastot on myös mainittu alueen kestävästi kehityksen kriteereissä, yhtenä mahdollisena energiatehokkuusinnovaationa. Nämä ratkaisut mahdollistavat säästämisen energiakustannuksissa, paikallisen sähköntuotannon optimoinnin, ja tuovat mahdollisuuden alueen toimijoiden yhteiseen arvontuottoon.

Finnoon alueella on mahdollista hyödyntää kiinteistökohtaisia akkuvarastoja uusiutuvan sähköntuotannon optimointiin. Uusiutuvaa sähköntuotantoa pyritään tuomaan alueelle erityisesti edistämällä aurinkopaneelien käyttöönottoa. Lisäksi, akkuja voidaan hyödyntää kiinteistöissä siirtämään sähkön kulutusta paremmin vastaamaan päivän edullisimpia tunteja. Erilliset akkuratkaisut voivat sen sijaan olla alueelle sopimattomia johtuen alueen tulevasta keskustamaisesta rakennuskannasta. Akkuratkaisut ovat kuitenkin vielä harvinaisempia esim. kerros-, toimisto- ja palvelurakennuksissa, mutta uusiutuvan sähköntuotannon ja sähköautojen lisääntyminen akkujen hintatason alentuessa voi lisätä kiinnostusta näissäkin kohteissa, kun järjestelmien takaisinmaksuajat lyhenevät. Tällä hetkellä akkujärjestelmien hinta voi kuitenkin toimia vielä esteenä monille Finnoon toimijoille.

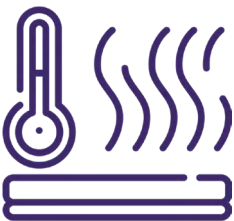
Lisätietoja



[Energian varastoinnin kuvaus BABLE-tietokannassa \(englanniksi\)](#)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Lämmön varastointi



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Lämmön varastoinnilla pyritään varmistamaan lämmöntuotannon ja kulutuksen parempi tasapaino varastoimalla esim. tuotettua lämpöä, hukkalämpöä tai kesällä aurinkoenergiaa passiivisesti. Lämpöä on mahdollista varastoida sekä lyhyt- että pitkäaikaisesti. Yleisin tällä hetkellä käytössä oleva lämmön varastoinnin muoto on ns. tuntuva lämpöenergian varastointi (Sensible Thermal Storage), eli lämmön varastointi aineen, yleisimmin veden, lämpötilaa muuttamalla. Lämpöä on näin myös mahdollista varastoida esim. maaperään ja rakenteisiin. Perinteisten varastointiratkaisujen lisäksi pilotointivaiheessa on erilaisia varastointimenetelmiä, jotka perustuvat uudellaisiin varastointimateriaaleihin kuten hiekkaan tai suolaan, aineen olosuhteen muutoksiin tai termokemiallisiin reaktioihin.

Lämmön lyhytaikaisella varastoinnilla tarkoitetaan lämmöntuotannon ja kulutuksen vuorokaudensisäistä tasausta. Esimerkiksi pienessä mittakaavassa lämminvesivaraajat ja suuremmissa mittakaavassa kaukolämpöverkkoon yhdistetyt lämpöakut ovat yleinen lämmön lyhytaikaisen varastoinnin ratkaisu. Esimerkiksi kaukolämpöakun vesisäiliötä voidaan lämmittää sähköllä matalan kulutuksen aikoina kulutuspiikkien tarpeisiin, jotta voidaan vähentää lämmöntuotannon kustannuksia ja korvata fossiilisia polttoaineita tuotannossa.

Lämmön pitkäaikais- tai kausivarastoinnin avulla pyritään tasaamaan lämmöntuotannon ja kulutuksen välisiä kausittaisia vaihteluita. Esimerkiksi kesällä syntyvää hukkalämpöä voisi pitkäaikaisen varastoinnin avulla paremmin hyödyntää korkeimman lämmönkulutuksen aikaan talvella. Lämmön pitkäaikaisvarastointi on Suomessa vielä vähäisempää, ja yleensä maanalaiseen sijoitukseen perustuvaa. Esimerkiksi lämpökaivoja (ns. regeneroituvat lämpökaivot) tai energiapaa-luja on mahdollista hyödyntää myös lämmön varastointiin kesäaikana. Vaihtoehtoisesti lämpöä on mahdollista varastoida maanalaisiin vesialtasiin, kunhan altaan koko ja eristys mahdollistaa varastoinnin pienellä lämpöhukalla.

Lämpöenergian varastointia hyödynnetään mm. SPARCS-hankkeessa mukana olevassa Lippulaivan kaupunkikeskuksessa, jossa alueen hukkalämpö saadaan mahdollisimman tehokkaasti hyödynnettyä osana keskuksen energijärjestelmää hyödyntämällä regeneroivia lämpökaivoja. Lippulaivan kauppakeskuksen alle on porattu yli 50 kilometriä lämpökaivoja, joihin ladataan lämpöenergiaa esimerkiksi kaupunkikeskuksen ruoka-kauppojen lauhdelämmöstä.

CASE FINNOO

Finnoossa on tärkeää selvittää lämmön lyhyt- ja pitkäaikaisen varastoinnin rooli osana alueen kokonaisuutta. Finnoon keskustan energiaselvityksessä kiinteistökotaisista lämmön varastoimis- ja tehonhallintakeinoista on nostettu esille lämminvesivaraajien ja vesikiertoisen varaavan lattialämmityksen hyödyntäminen. Suuri osa Finnoon alueen rakennuksista tulee olemaan liittyneitä kaukolämpöverkkoon, jolloin lämmin käyttövesi lämmitetään kaukolämmön avulla. Tällöin myös verkossa käyttöön otettavat varastointiratkaisut tukevat Finnoon kestävä kehityksen tavoitteita.

Mikäli alueella huomataan potentiaalia syntyvien energiavirtojen varastointiin, pystyy varastoitua lämpöä hyödyntämään esimerkiksi kohdekohtaisesti, tai mahdollisuuksien mukaan osana laajempia lämpöverkkoja. Uudet mahdollisuudet kesällä syntyvän ylijäämälämmön varastointiin voivat merkittävästi helpottaa hukkalämpöjen hyödyntämistä alueella.

Lisätietoja



[Energian varastoinnin kuvaus BABLE-tietokannassa \(englanniksi\)](#)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Hukkalämmön hyödyntäminen



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Ylijäämlämmön, eli ns. hukkalämmön hyödyntämisellä pyritään vähentämään toiminnoissa hukattua energiaa ottamalla se hyötykäyttöön esimerkiksi itse kohteessa tai kaukolämpöverkossa. Hukkalämpöä syntyy merkittävästi esimerkiksi energiateollisuudessa, mutta teknologisten ratkaisujen kehittyessä myös hyödynnettävissä olevien hukkalämpökohteiden määrä kasvaa. Suomessa on TEM:n mukaan arvioitu syntyvän hukkalämpöä noin 130 TWh, joka on huomattavan paljon enemmän kuin esimerkiksi koko Suomen kaukolämmön käyttö (34 TWh vuonna 2022). Hukkalämmön kokonaismäärästä on arvioitu olevan hyödynnettävissä noin 35 TWh, josta tähän mennessä on kaukolämpöverkoissa hyödynnetty noin 3 TWh. Eli, tällä hetkellä hukkalämmön hyödynnettävästä potentiaalista on hyödynnetty noin 8,5%. Jäljellä olevan hyödynnettävän osuuden osalta on kuitenkin vielä esimerkiksi taloudelliseen kannattavuuteen liittyviä riskejä. Nämä tulevat todennäköisesti hälvenemään teknologian kehittyessä, kun esimerkiksi kaukolämpöverkon lämpötilataso alenee Energiategollisuus ry:n uudistettujen määräyksien mukaisesti. Potentiaalisia hukkalämpökohteita Espoon tyyppisellä kaupunkialueella ovat esimerkiksi teollisuuskiinteistöt, datakeskukset, kaupan alan kiinteistöt, jäähdytystä hyödyntävät esim. toimistorakennukset, jäähallit ja jätevesi. Hukkalämpöpotentiaali tulee kuitenkin aina kartoittaa kohdekohtaisesti.

Espoossa hyödynnetään hukkalämpöä jo sekä rakennuskohtaisesti että osana kaukolämpöverkkoa. Rakennuskohtaisesti esim. ruokakauppojen ja jäähallien lauhdelämpöä hyödynnetään aktiivisesti rakennuksien oman lämmönkulutuksen minimoimiseksi, ja kaukolämpöverkkoon tuotetaan lämpöä mm. jäteveden, datakeskusten ja sairaaloiden hukkalämmöstä.

CASE FINNOO

Finnoon alue on osa Espoon kaukolämpöverkkoa. Paikallinen kaukolämpöverkko on avoin, eli alueen toimijoilla on mahdollisuus myydä syntyvä hukkalämpönsä kaukolämpöyhtiölle verkkoon käytettäväksi. Mikäli hukkalämmön myyminen kaukolämpöverkkoon ei ole taloudellisesti järkevää verrattuna kustannuksiin, voi sitä hyödyntää myös kohde- tai korttelikohtaisesti. Alueen toimijoiden kannattaa kartoittaa mahdollisten hukkalämpökohteiden hyödyntämispotentiaali ja -kustannukset, mikäli tällaisia kohteita alueella tunnistetaan. Vaikka tällä hetkellä hukkalämmön hyödyntäminen ei osoittautuisi taloudellisesti järkeväksi, teknologian kehittyessä tilanne voi muuttua nopeallakin aikataululla. Tulevaisuudessa Finnoon alueella voi tärkeäksi hukkalämmön lähteeksi muodostua kiinteistöjen jäähdytys ja kaukokylmäverkoston hukkalämmön hyödyntäminen. Myös alueelle tulevissa kaupallisissa palveluissa tai muissa palvelu- ja liiketiloissa voi syntyä hyödynnettäviä hukkalämpöjä.

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Sähköajoneuvojen latausliikenteen solmukohdissa



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa toteutettiin uusia sähköautojen latauspisteitä Espoonlahdessa Lippulaivan kortteleissa, tutkittiin ja jatkokehitettiin sähköbussien latausjärjestelmää Leppävaarassa kauppakeskus Sellon kortteleissa, ja tutkittiin ajoneuvola-
tauksen integroimista osaksi älykästä energijärjestelmää.

Kasvava sähköautojen määrä tarkoittaa lisääntynyttä lataustarvetta. Kuluttajille suunnattu sähköautojen latauspalvelu voidaan toteuttaa keskitetysti isompina, jopa satojen latauspisteiden, kokonaisuuksina (esim. osana pysäköintilaitosta tai kauppakeskusta) tai pienempinä muutaman latauspaikan ratkaisuina, huomioiden laitteiston vaatimat tilat. Paikat, joissa liikutaan autolla muutenkin ovat usein myös sähköautojen lataukselle sopivia paikkoja. Myös ammattiliikenteen latausta (esim. logistiikka-ajoneuvot, taksit) voidaan sijoittaa samoille alueille, tai vaihtoehtoisesti muodostaa varikoille tai muille eriytetyille alueille rakennettava ratkaisu. Latauspisteiden mitoituksessa aito lataustarve ja sen kehitys tulevaisuudessa on tarpeen selvittää, ja huomioida sen ajalliset vaihtelut (esim. tunti-, päivä- tai viikkokohtaiset latausprofiilit), sekä vaikutukset tilan/alueen muuhun käyttöön (mm. kaupunkitilan viihtyisyys).

Lataus voidaan järjestää kuukausimaksullisena palveluna (*CaaS, Charging-as-a-Service*), jolloin yksittäinen toimija vastaa esimerkiksi laitteiston huollosta, kuluttajien laskutuksesta sekä sovelluksien toteutuksesta palvelun hankkijan puolesta jollakin tietyllä alueella. Lataustapahtuma voidaan aloittaa esimerkiksi etätunnistamisen tai sovelluksen kautta. Lataustapahtumista kertyy päivittyvää dataa latauspisteiden käytöstä, minkä kautta voidaan mm. ennakoida lataustarpeen kehitystä pidemmällä aikavälillä.

CASE FINNOO

Finnon liikenteellisenä tavoitteena on tukeutua joukkoliikenteeseen, jalankulkuun ja pyöräilyyn sekä vähentää henkilöautoilun tarvetta. Alueen pysäköinnin suunnittelussa tavoitellaan keskitettyä pysäköintiratkaisua, jolloin pysäköityminen tehostuu ja katutilaa vapautuu muuhun käyttöön. Alueen latausratkaisut tulevat todennäköisesti sijoittumaan näihin pysäköintilaitoksiin, jossa latausratkaisut voivat palvella asukaspysäköinnin lisäksi yhteiskäyttöautojen ja ammattiliikenteen (taksit, logistiikka-ajoneuvot) tarpeita. Yhteiskäyttöautopalveluilla voidaan vähentää yksityisautojen määrää alueellisesti sekä autolla tehtäviä päivittäisiä matkoja, ja tätä kautta myös lataustarvetta. Länsimetro Finnoo alueelle on osoitettu yhteiskäyttöautojen pysäköintialue ja alueella on tällä hetkellä yksi pysäköintirakennus. Pysäköintirakennuksessa on 391 paikkaa ja 6 sähköautojen latauspistettä. Alueen rakentuessa usean vuosikymmenen aikana lataustarve kasvaa porrastetusti. Pysäköintilaitoksissa on hyvä tehdä tarvittavat tekniset varaukset latauspisteille, milloin varsinaisten latauspisteiden määrää voidaan asteittain korottaa vähemmällä vaivalla tarpeen ja kysynnän kasvaessa.

Lisätietoja



Sähköbussien latausjärjestelmän [kuvaus](#) BABLE tietokannassa (englanniksi)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Sähköpyörien latauspisteetliikenteen solmukohdissa



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa kehitettiin sähköpyörien infrastruktuuria sähköpyörien akkujen latauskaappiratkaisun, sisä- ja ulkotiloihin sijoitetun pyöräpysäköinnin sekä DIY pyöränhuoltopisteen kautta Lippulaivan kortteleissa, Espoonlahdessa.

Sähköpolkupyörien lukumäärä on nopeassa kasvussa. Vuonna 2020 jo 17% uusista myydyistä polkupyöristä EU:ssa oli sähköavusteisia, ja COVID-19 pandemia ja akkuteknologian kehitys on kiihdyttänyt tätä kehitystä.⁷ Samaan aikaan polkupyörien arvostus kestävästä liikkumismuotona on yleisesti ollut nousussa.⁸ Sähköpyörät mahdollistavat omatoimisen liikkumisen kaupungissa, ja aktiivisena kulkumuotona on ihmisen terveydelle hyödyksi. Sähköpyörä myös mahdollistaa pidempien matkojen kulkemisen ilman liian raskasta fyysistä ponnistelua. Sähköpyörien hankintahinta on kuitenkin tällä hetkellä suhteellisen korkea.

(Sähkö)pyörien käytön lisäämistä voidaan tukea paikallisella infrastruktuurilla. Katetut, lämmitetyt ja turvallisen pyörälukituksen mahdollistavat pyöräparkit tukevat pyörien päivittäistä käyttöä ja

esim. liityntäliikennettä osana kestäviä matkaketjuja ja joukkoliikennettä. Myös pyörien DIY huoltopisteet tukevat pyöräliikennettä. Sähköpyörien akkujen latauskaappi mahdollistaa akkujen latauksen esimerkiksi kauppareissun tai työpäivän aikana. Sähköpyörille ei ole sähköautojen tapaan standardeja yhtenäisille latauskaapeleille, mutta perinteisten pistokkeiden kautta lataaminen onnistuu joustavasti. Tosin nykyaikaisten pyörien akkujen kantama ja mahdollisuus kotilataukseen vähentävät kohteessa, esim. julkisilla paikoilla, syntyvää lataustarvetta. Yhteiskäyttöpyörien – esimerkiksi tulevaisuudessa sähköistetyt kaupunkipyörät – osalta lataustarve voi tosin olla merkittävää myös päivän aikana – lataus kaappiratkaisun sijaan voidaan hyödyntää vaihdettavia akkuja tai muita ratkaisuja latauksen toteuttamiseen.

CASE FINNOO

Finnoossa edistetään kestäviä kulkumuotoja, kuten kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä. Pyöräilyyn panostaminen tukee myös sähköpyöräliikenteen edistämistä. Baanat, pysäköinti ja muu pyöräliikennettä kehittävä infrastruktuuri ja tilasuunnittelu tukevat myös lähtökohtaisesti sähköpyörien käyttöä. Turvallisen pyöräpysäköinnin tarve kasvaa pyörien ja akkujen korkean hinnan takia. Lautaspalvelut sähköpyörille paikallisesti ovat hyvä lisä, mutta eivät näytä olevan kriittinen osa-alue sähköpyörien käytössä, koska suuri osa latauksesta tapahtuu kotona tai työpaikalla, ja akkujen kantama riittää usein päiväkäyttöön. Finnoon metroasema on luontainen sähköpyörien käyttöön liittyvä solmukohta alueella, mutta palveluja tulee löytyä myös muualta alueelta. Myös sähköpyörien hyödyntäminen jaettuina liikkumispalveluna (tai tulevaisuudessa kaupunkipyörissä) on mahdollisuus, jota on syytä selvittää.

⁷ European Mobility Atlas 2021

⁸ Fishman, E. 2016. Introduction: Cycling as transport. Transport Reviews 36(1): 1–8

Lisätietoja



Sähköpyörien nykytilaa
Espoossa tarkasteleva
Raportti SPARCS
hankkeesta
(englanniksi)



Kuvaus BABLE
tietokannassa
(englanniksi)

4.1 RATKAISUT I: TEKNOLOGIAT

Vehicle-to-Grid



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankeessa toteutettiin kaksisuuntaisen latauksen tai Vehicle-to-Grid teeman kirjallisuuskatsaus.

Termi Vehicle2Grid, tai V2G, tarkoittaa kaksisuuntaista lataustapahtumaa, missä energia voi siirtyä myös ajoneuvon akusta takaisin sähköverkkoon. V2G:tä voidaan käyttää osana laajempaa 'älykästä latausta', jossa latausajankohtaa voidaan automaattisesti säätää sopiviin ajankohtiin, välttämällä erilaisia negatiivisia vaikutuksia energijärjestelmään liittyen, kuten esimerkiksi verkon ylikuormitusta ruuhkaisimpina ajankohina (useimmiten aamu ja iltapäivä ovat ruuhkaisimmat ajankohdat). Kaksisuuntaisen lataus mahdollistaa ajoneuvon akun hyödyntämisen energiavarastona, eli energiaa voidaan varastoida väliaikaisesti ajoneuvon akkuun ja syöttää sitä takaisin verkkoon myöhemmin tarpeen (tai hintatason) mukaan. Uusiutuvien energialähteiden osalta energiavarastojen merkitys on suuri, sillä uusiutuvan energian tuotanto ja kulutus eivät aina kohtaa esimerkiksi sääolosuhteiden takia (tuulettomuus, pilvisuus). Yksittäisen ajoneuvon akun vaikutus energiavarastona kokonaisuuteen on pieni, sillä ajoneuvojen akkujen kapasiteetti (20-100 kWh) on kokonaiskuvassa pieni mutta laajempaan, usean ajoneuvon yhdistelmään myös potentiaaliset vaikutukset järjestelmään ovat suurempia.

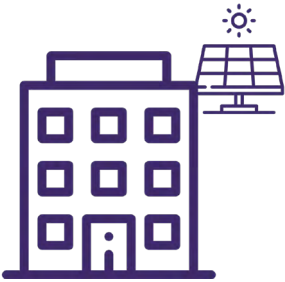
Yksittäiselle kuluttajalle tai toimijalle V2G tarjoaa mahdollisuuden osallistua energiamarkkinaan latauksen/ varastoinnin/energian-takaisin-verkkoon-myyntin kautta mutta kaksisuuntaisen latauksen vaikutukset ajoneuvon akun elinikään ovat vielä tarkemmin selvittämättä. Yksityisautot ovat suurimman osan ajasta pysäköityjä, mikä periaatteessa luo ison aikaikkunan V2G:ta hyötyville käyttötapausten. Aktiivinen V2G-ratkaisun hyödyntäminen vaatisi kuitenkin varsinaisten latauspisteiden (charge&drive) ohella pitkäaikaiseen lataukseen tarkoitettuja latauspisteitä osana pysäköintiratkaisuja (jolloin energiaa voidaan ladata autoon/autosta kun siitä on eniten hyötyä verkolle tai käyttäjälle [energian hinta]), mikä lisää infrastruktuuriin tarvittavien resurssien määrää. Myöskään pitkään paikallaan pysyvät autot eivät alueellisen resurssiviisauden ja kestävä liikunnan kehityksen näkökulmasta ole tavoiteltavia tilanteita, ja sähköautojen korkea hinta rajaa monia kuluttajia tämän ulkopuolelle.

CASE FINNOO

Finnoossa pysäköintipaikat pyritään toteuttamaan keskitettyihin pysäköintilaitoksiin tontti-kohtaisen pysäköinnin sijaan. Pysäköintihallit voisivat tarjota mahdollisuuden V2G tyyppisille ratkaisuille, erityisesti jos iso osa ajoneuvoista on kiinni verkossa pitkiä ajanjaksoja, mutta tämän todellinen taloudellinen hyöty voi jäädä pieneksi, ja olla liikenteen resurssien osalta huonosti optimoitu ratkaisu (pysäköidyt vs. ajossa olevat autot). Yhteiskäyttöisten jaettujen sähköautojen osalta V2G ratkaisua on syytä selvittää, mukaan lukien sen osuutta esimerkiksi palvelun taloudellisessa kannattavuudessa. Finnoossa tavoite on edistää kestäviä liikennepalveluita, joista yhteiskäyttöautot on yksi keskeinen esimerkki. Taloyhtiöautot tai yleisesti vuokrattavissa olevat yhteiskäyttöautot muodostavat luontaisen reservin V2G toiminnolle.

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Energiayhteisöt – Kiinteistön sisäinen energiayhteisö



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Aurinkosähkö on yksi nykyään nopeasti suositaan kasvattava tapa tuottaa sähköä paikallisesti kaupunkialueella ja lisätä omakohtaista tuotantoa. Tämä näkyy mm. Espoon alueella sijaitsevien aurinkosähköjärjestelmien määrässä, jotka uusimpien tilastojen mukaan lisääntyvät merkittäväällä nopeudella. Suomen lainsäädännön alaisuudessa on nykyään mahdollista hyödyntää oma-tuotettua sähköä paremmin asukkaiden kesken lain määräämät rajoitukset huomioon ottaen, hyödyntäen ns. energiayhteisöjä. Energiayhteisöllä tarkoitetaan toimijoiden välistä yhteisöä, joka hyödyntää omaa energiantuotantoa ja jakaa energiaa yhteisön jäsenten välillä. Energiayhteisö voi olla esimerkiksi kiinteistön sisäinen, kiinteistörajat ylittävä, tai maantieteellisesti hajautunut energiayhteisö. Lisätietoa energiayhteisöistä voi saada esimerkiksi oheisesta SPARCS-hankkeen aikana tuotetusta aiheeseen perehtyvistä tutkimuksesta. Tässä pelikirjassa tarkastellaan energiayhteisöjen toteutettavuutta Finnoossa nykyisen uudistetun sääntelyn puitteissa. Työ- ja elinkeinoministeriö on jatkanut työtään sääntelyn jatkokehitystarpeiden selvittämiseksi nimittämällä työryhmän syksyllä

2022 erityisesti liittyen energiayhteisömääritelmän laajentamiseen ja erillisten linjojen hyödyntämiseen. Tämä energiayhteisötyöryhmä julkaisi raporttinsa jatkokehitystarpeista keväällä 2023.

Kiinteistön sisäisellä energiayhteisöllä tarkoitetaan energiayhteisöä, jossa kiinteistön alueella tuotettu sähkö jaetaan kiinteistön asukkaiden kesken. Tämä jako on mahdollista esimerkiksi hyödyntämällä hyvityslaskentaa, jolloin paikallisesti tuotettu aurinkosähkö jaetaan taloyhtiön asukkaiden kesken halutun jaon perusteella. Hyvityslaskentamallin käyttöönotto on ollut mahdollista taloyhtiöille vuoden 2021 alusta alkaen riippuen jakeluverkkoyhtiöstä, ja vuoden 2023 alusta alkaen koko maassa, kun hyvityslaskenta siirtyi kantaverkkoyhtiö Fingridin alaisuuteen. Lisäksi energiayhteisö on mahdollista perustaa ns. takamittaroinnilla, jolloin kiinteistön omistaja vastaa mittaroinnista ja taloudellisen hyödyn jakamisesta osakkaiden kesken.

Lisätietoa kiinteistön sisäisen energiayhteisön perustamisesta ja hyvityslaskentapalvelun käyttöönotosta on mahdollista saada esim. Motivan tai paikallisen jakeluverkkoyhtiön kautta. Lisäksi, HSY tarjoaa Aurinkosähkön energiayhteisö taloyhtiöissä -kurssia taloyhtiöille liittyen energiayhteisöihin ja niiden perustamiseen.

CASE FINNOO

Uusiutuvan energian paikallinen tuotanto on keskeisesti sidoksissa Finnoon kestävästä kehityksen tavoitteisiin, ja ottamalla käyttöön uusiutuvaa tuotantoa on mahdollista vastata alueen kestävästä kehityksen kriteereiden tavoitteisiin. Energiayhteisöt tuovat alueen toimijoille mahdollisuuden investoida paikalliseen tuotantoon, ja saada enemmän arvoa tästä tuotannosta oman yhteisönsä sisällä.

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Finnoossa rakennusalan suhde kerrosalaan ei ole otollinen aurinkoenergian tuotannon kannalta. Silti, kerrostalovaltaisella alueella kiinteistön sisäiset energiayhteisöt tuovat uusia mahdollisuuksia alueen asukkaille uusiutuvan energian hyödyntämiseen. Kiinteistön sisäinen energiayhteisö on lainmuutoksen tarjoamista uusista energian jakamisen muodoista yksinkertaisin toteuttaa, ja alueen toimijoilla on jo

nyt mahdollisuus ratkaisun toteuttamiseen. Esimerkkejä toteutetuista kiinteistön sisäisistä energiayhteisöistä löytyy jo Espoosta, ja näiden esimerkkien kautta on myös mahdollista tarkastaa mallin hyödyt ja haitat taloyhtiöille. Lisäksi, alueen taloyhtiöille on tarjolla monia tietopaketteja ja koulutusmateriaaleja liittyen energiayhteisöjen käyttöönottoon eri toimijoilta, kuten esimerkiksi HSY:ltä.

Energiayhteisöt – Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Nykyisen lainsäädännön mukaan energiayhteisön on mahdollista tuottaa sähköä erillisellä tontilla, ja liittää käyttöpaikka erillisellä linjalla tuotantopaikkaan. Tällöin arvonnako ja yhteisön toiminta toimii käytännössä samalla tavoin kuin jos tuotanto olisi saman tontin sisällä, eli kiinteistön sisäisen energiayhteisön tavoin. Kiinteistörajoja ylittäviä energiayhteisöjä ei ole tällä hetkellä käytännössä mahdollista toteuttaa Suomessa muuten kuin tämän erillisen linjan kautta. Erillinen linja ei voi yhdistää kulutuspaikkoja toisiinsa, eikä se ole yhteydessä jakeluverkkoon. Muussa tapauksessa ener-

giayhteisön toiminta lasketaan luvanvaraiseksi jakeluverkkotoiminnaksi. Tämantyyppinen toiminta vaatisi esimerkiksi Energiaviraston myöntämän suljetun jakeluverkonhaltijan sähköverkkoluvan, ja luvan saaminen on rajattu maantieteellisesti rajatuille teollisuus-, elinkeino- tai muille palvelualueille, missä sähköä ei toimiteta kuluttajille.

CASE FINNOO

Kiinteistörajat ylittävän energiayhteisön toteuttaminen erillisen linjan mallilla vaatii erillisen tilan tuotantoyksikölle alueelta, joka voi olla Finnoon kehitysalueella haasteellista johtuen tiiviistä ja kerrostalovaltaisesta asutuksesta. Esimerkiksi pysäköintilaitosten kattojen hyödyntäminen voisi olla mahdollista ympäröivien asuinrakennusten aurinkosähkön kulutuksen lisäämiseksi, mutta tässä tapauksessa on vielä joitain avoimia kysymyksiä liittyen mm. sähkön käyttöön itse pysäköintilaitoksessa. Nykyinen lainsäädäntö rajaa tämän muodon energiayhteisöt käytännössä siihen tilanteeseen, kun rakennuksen katolle rakennettavat aurinkopaneelit korvataan erilliselle tontille rakennettavilla. Muussa tapauksessa energiayhteisö vaatisi sähköverkkoluvan, jonka saaminen Finnoon tyyppiselle alueelle ei olisi mahdollista.

Lisätietoja



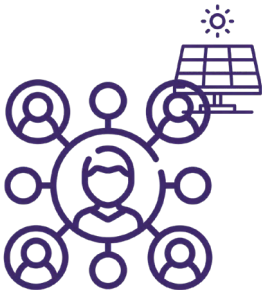
[Energiayhteisöraportti
SPARCS-verkkosivuilta
\(englanniksi\)](#)



[HSY:n Aurinkosähkön
energiayhteisö
taloyhtiössä
-koulutuspaketti](#)

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Energiayhteisöt – Hajautettu energiayhteisö



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Energiayhteisö on mahdollista toteuttaa myös hajautetusti ns. virtuaalisena energiayhteisönä. Tällöin tuotanto ja kulutus voivat olla toisiinsa nähden missä tahansa Suomessa. Yksi esimerkki virtuaalisesta energiayhteisöstä olisi tilanne, missä kuluttaja haluaisi jyvittää kesämökkinsä aurinkopaneelien tuotannon kotiinsa kesälomansa ulkopuolella. Tässä tapauksessa energiayhteisö joutuu maksamaan verkkomaksut ja verot normaalisti, mutta säästää energiamaksuista kun kesämökin tuotanto lasketaan pois asiakkaan sähkönkulutuksesta. Tällöin yhteisön saama tuotto luonnollisesti vähenee yhdenvertaisella tuotantokohteella muihin malleihin verrattuna. Tämän tyyppinen energiayhteisö mahdollistaa kuitenkin isommat investoinnit tuotantolaitoksiin kun paikalliset toimijat tekevät yhteishankintoja esim. aurinkopaneelientään tai tuulivoimalaan. Tuotantoresursseja on myös mahdollista vuokrata tarvittaessa.

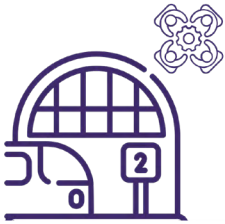
Tutkimustiedon perusteella virtuaaliseen energiayhteisöön osallistumisen tai sen ympärille muodostuvan palvelumallin lainsäädännölliset kysymykset ovat vielä osin vastaamatta. Rajoitteiksi nousevat myös vielä vakiintumassa olevat käytännöt tämän energiayhteisömallin toteutuksesta, ja kysymykset energiayhteisön saamasta rahallisesta arvosta. Tämän takia virtuaalisen energiayhteisön palveluja on vielä vähän saatavilla.

CASE FINNOO

Kiinteistökohtaisen energiayhteisön lisäksi virtuaalinen energiayhteisö on yksinkertaisin ja toimivin tapa toteuttaa energiayhteisötoimintaa Finnoon alueella, koska se mahdollistaa tuotantokohteen sijoittamisen alueen ulkopuolelle tarvittaessa, ja eri kuluttajien mukaan ottamisen toimintaan saumattomasti ilman mittavia fyysisiä järjestelyjä. Alueellisen energiayhteisön osalta virtuaalinen malli onkin potentiaalisin tämän hetken lainsäädännön mukaan toimiva ratkaisu alueella. Tämän tyyppinen ratkaisu tulee kuitenkin olemaan pilottiratkaisu jos se alueella otetaan käyttöön, ja näin ollen tieto sen tuottamasta arvosta toimijoille sekä sopivimmista toimintamalleista on vielä rajallista. Toiminta tulee vaatimaan paikallisten kuluttajien, olivat ne sitten taloyhtiöitä tai muita paikallisia toimijoita, lisäksi mm. paikallisen verkkoyhtiön kontaktointia ja sähkönmyyjän valinnan varmistamaan energiayhteisön toiminta. Yhteisön muodostaminen vaatisi myös sopivan tuotantolaitoksen tai tontin löytämisen, joka voi olla joko Espoon alueella tai muualla Suomessa.

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Sähköisten liikkumispalveluiden solmukohta



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa tarkasteltiin sähköisen liikkumisen hubin tai solmukohdan keskeisiä elementtejä eri sidosryhmille suunnattujen työpajojen avulla. Työpajat keskittyivät erityisesti tunnistettuihin käyttäjien ja liikkumispalveluiden tarjoajien tarpeiden näkökulmiin.

Käyttäjänäkökulmasta keskeiset elementit liittyvät liikkumispalveluiden saatavuuteen, ajantasaiseen ja reaaliaikaisesti päivittyvään tietoon palveluiden saatavuudesta, opastukseen sekä yleiseen informaatioon palvelutarjonnasta. Matkustajainformaation ajantasaisuus koko matkan ajan on oleellinen osa sujuvaa ja laadukasta matkustajakokemusta. Myös kävelyn ja pyöräilyn korkealaatuiset ympäristöt, pyörien turvalliset pysäköintiratkaisut, penkit ja muut hubin käyttäjille suunnatut ratkaisut, sekä hubin sosiaalisen turvallisuuden kokemukseen vaikuttavat tekijät (valaistus, siisteys, design, valvonta) on nostettu esiin tärkeinä elementteinä käyttäjien osalta.

Liikkumispalveluiden tarjoajan näkökulmasta keskeisinä elementteinä tunnistettiin erityisesti palveluille kohdistetut tilat käytettävyyden, saatavuuden, ja latausratkaisujen optimaalisen hyödyntämisen osalta. CaaS (charging as a service) toimintojen mahdollistavat operointitavat,

sekä jaetut palvelut ja käyttöliittymät eri palveluntarjoajien kesken, sekä ajantasainen informaatio latuereiden ja muiden liikkumispalveluiden käytöstä auttavat optimoimaan eri toimintoja kokonaisuutena. Nopeasti reagoiva tukipalvelu käyttäjille pitää turvata hubin ratkaisujen suunnittelun kautta. Lyhytaikainen pysäköinti huoltotöitä varten on tärkeää. Droonien rooli tulevaisuudessa logistikkassa osana automatisaatiota ja robotisaatiota on hyvä myös huomioida hubin suunnittelussa.

CASE FINNOO

Finnoon metroaseman ympäristö muodostaa luonnollisen testi- ja pilotointialustan uusille kestävästi liikkumisen ja jaettujen liikkumispalveluiden ratkaisuille. Asemaa ja sitä ympäröivää tilaa on mahdollista hyödyntää laajasti erilaisten pilottien toteuttamisessa, esimerkiksi uusien liikumisvälineiden, kävely-ympäristön, (pyörä)pyysäköintiratkaisujen, opastuksen, tai digitaalisten ja AR-sovellusten kehittämisessä, todellisessa ympäristössä todellisten käyttäjien kanssa. Metroaseman ympäristö mahdollistaa myös erilaiset väliaikaiset ja pop-up tyyppiset tilaratkaisut aseman välittömässä ympäristössä. Liikkumispalveluiden lisäksi nämä tilat voivat toimia muun tyyppisten palveluiden, sosiaalisen vuorovaikutuksen tai kulttuurin tiloina, mitkä voivat kehittää alueen kehittyvää identiteettiä ja toimintoja. Finnoon metroalueen houkuttavuutta pyritään lisäämään luomalla sujuvat yhteydet asemalle sekä liittytävyyttä varten auto- ja pyöräpaikkoja.

Tulevaisuuden Finnoossa joukkoliikenteen käyttöä tukee tiivis kaupunkirakenne. Kasvava paikallinen väestö tekee liikkumisen hubista myös vilkkaaman ja mahdollistaa markkinaehtoisten palveluiden vakiintumisen pilotointien jälkeen. Kaikkien palveluiden on tarpeen huomioida aluetaso ja Finnoon alueen tavoitteet, sekä rakentamisen aikaisuudesta johtuvat mahdolliset häiriötekijät liikumisen sujuvuudelle.

Lisätietoja



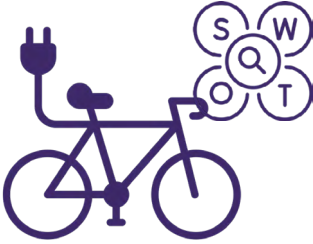
Liikennehubien nykytilaa
Espoossa tarkasteleva
Raportti SPARCS
hankkeesta
(englanniksi)



Esponlahden kestävästi
liikkumisen kokonaisuutta
tarkasteleva raportti
SPARCS hankkeesta
(englanniksi)

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Sähköpyörien mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa tunnistettiin asiantuntijoille suunnattujen työpajojen avulla sähköpyöräliikenteen kehittämisen nykyisiä mahdollisuuksia, haasteita, esteitä ja uhkia (swot-analyysi).

Sähköpyöräilyn tunnistetut vahvuudet liittyvät siihen, että se mahdollistaa pyöräilyn ja yksilöllisen liikkumisen laajemmalle käyttäjäryhmälle kuin perinteinen pyörä, sähkömoottorin avustaessa liikettä. Sähköpyörät hyödyntävät samaa infrastruktuuria kuin perinteiset ei-moottoroidut pyörät mikä helpottaa niiden käyttöönottoa laajemmin. Sähköpyöräily voi mahdollistaa kestäviä matkaketjuja esimerkiksi osana joukkoliikenteen käyttöä, ja jaettuja liikkumispalveluna toimia 'last mile' ratkaisuna kaupunkiliikenteessä. Suuri osa nykyisistä kaupungissa tehtävistä automatkoista on verrattain lyhyitä (alle 5km), ja ne olisivat osittain mahdollista korvata sähköpyörillä tehtävillä matkoilla. Sähköpyöräily on myös aktiivinen liikumismuoto sähköavusteisuudesta huolimatta, mikä tukee ihmisen fyysistä terveyttä.

Tunnistetut esteet liittyvät pyöräpysäköinnin nykyiseen välttävään tasoon ja turvallisten pysäköintiratkaisujen puutteeseen. Myös yleiset pyöräilyyn liittyvät suunnitteluongelmat (puuttu-

va infrastruktuuri ja väylät, katkonaiset väyläverkot) liittyvät suoraan myös sähköpyörien käyttöön. Sähköpyörien hankintahinta on korkea, mikä rajaa osan potentiaalisista käyttäjistä sen ulkopuolelle. Myös talviaikainen puutteellinen pyöräväylien kunnossapito ei mahdollista pyöräliikennettä ympärivuotisesti. Myöskin sähköpyörien elinkaariaikaiset päästöt, mm. akkuminaalien tuotannon osalta, on syytä huomioida yhä paremmin sähköpyörien määrän kasvaessa. Pyöräliikenteen kasvu tarvitsee fyysisen tilan ja infrastruktuurin kehittämisen lisäksi ajattelutapojen ja asenteiden muutosta.

CASE FINNOO

Finnoossa edistetään toimivaa kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sijoittamalla asuin-, työpaikka- sekä palvelutoiminnot siten, että ne ovat hyvin saavutettavissa. Finnoon suunnittelussa voidaan yllä olevia mahdollisuuksia ja esteitä pyrkiä huomioimaan käytännössä liikenneverkon suunnittelussa, tilasuunnittelussa, ja erilaisten liikkumispalveluiden pilotoinnissa. Työpajoissa tunnistettiin konkreettisiksi toimeksiksi seuraavia toimenpiteitä, joita olisi mahdollista toteuttaa myös Finnoon alueella: a) pyöräväylien verkoston kehittäminen, kaupunginosan taso ja yhteydet alueen ulkopuolelle; b) pyöräväylien ympärivuotinen kunnossapito, erityisesti talvipyöräilyn tukeminen; c) turvallisen pyöräpysäköinnin ratkaisut; d) sähköpyörät osana julkista kaupunkipyöräjärjestelmää; e) tavarapyörien huomioiminen infrastruktuurin kehittämisessä (väylät, pysäköinti); f) mahdollisuudet kokeilla sähköpolkupyöriä. Finnoossa alueen liikennesuunnittelussa otetaan huomioon pyöräilyn kehittäminen ja tavoitteena on lisäksi toteuttaa alueen läpi kulkeva pyöräilyn laatureitti sekä muita pääreittejä, jotka tukevat pyöräilyn edistämistä.

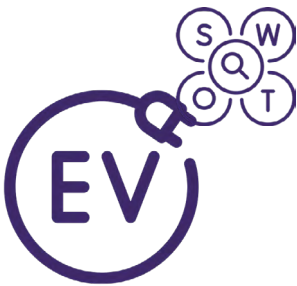
Lisätietoja



Sähköpyörien nykytilaa Espoossa tarkasteleva [raportti](#) portti SPARCS hankkeesta (englanniksi)

4.2 RATKAISUT II: KONSEPTIT

Sähköautojen yhteiskäyttöpalveluiden mahdollisuudet ja esteet kaupunkiliikenteessä



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa tunnistettiin asiantuntijoille suunnattujen työpajojen avulla yhteiskäyttöisten sähköautopalveluiden kehittämisen nykyisiä mahdollisuuksia, haasteita, esteitä ja uhkia (swot-analyysi).

Yhteiskäyttöisten sähköautojen ja näiden liikkumispalveluiden tunnistetut hyödyt ja mahdollisuudet liittyvät erityisesti autonomistuksen vähentämiseen ja joukkoliikenteen käytön tukemiseen liittyviin teemoihin. Yhteiskäyttöiset sähköautot voivat ajoittaisina ratkaisuna tukea kestäviä liikkumistottumuksia osana monipuolista alueellista liikkumispalvelupallettia. Yksityisomisteiset autot ovat valtaosan ajasta pysäköitynä ja käyttämättöminä, ja yhteiskäyttöautoilla voidaankin yksittäisen ajoneuvon päivittäistä käyttöä optimoida ja vähentää mm. pysäköintitarvetta tiiviillä kaupunkialueella. Autojen vähentämisellä on myös kaupunkiympäristön viihtyisyyteen ja houkuttelevuuteen liittyviä positiivisia vaikutuksia. Espoossa tällä hetkellä on autottomia kotitalouksia jo reilu kolmannes. Yhteiskäyttöisten autojen palveluita on mahdollista kohdentaa erityisesti alueille missä joukkoliikennepalveluita on huonosti tarjolla. Yleinen kiinnostus jaettuina palveluita kohtaan on viime aikoina kasvanut, mm.

omistamista alhaisempien käyttökustannuksien vuoksi. Myös kaupunkiorganisaation omat sähköiset ajoneuvot voivat olla yksi tapa toteuttaa yhteiskäyttöautopalvelu mutta sen käytännön toteutus vaatii tarkempia alue- ja käyttötapauskohtaisia tarkasteluja ja erilaisten palvelumallien arviointia.

Yhteiskäyttöisten autojen tunnistetut nykyiset esteet ja uhat liittyvät vahvaan autojen omistamisen kulttuuriin, mitä voi olla vaikea murtaa. Palvelun saatavuus oikeaan aikaan oikeassa paikassa on tärkeää niiden houkuttelevuudelle ja siirtymiselle omistajuudesta kohti käyttöä. Myös yleinen tiedonpuute palveluista ja reaaliaikaisen datan puute saatavuudesta voivat olla esteenä palveluiden käyttämiselle. Erilaisten alueiden välillä voi olla myös eriarvoisuutta palveluiden hyödyntämisen osalta. Yhteiskäyttöautojen palvelun osalta hinnoittelu on tärkeää: alhainen hinta takaa laajemman saavutettavuuden mutta liian alhainen hinta voi lisätä yhteiskäyttöautojen käyttöä joukkoliikenteen kustannuksella, mikä voi ennestään lisätä autoliikennettä sen vähentämisen sijaan.

CASE FINNOO

Sähköisten yhteiskäyttöisten liikkumispalveluiden kehittäminen tukee Finnnoo alueen tehokkaan liikennejärjestelmän tavoitteita. Finnnoo uudelleen rakennettavana ja kehittyvänä alueena tarjoaa mahdollisuuden keskittyä erityisesti erilaisiin rakennus- ja katukohtaisiin tilallisiin ratkaisuihin, jotka tukevat yhteiskäyttöisten autojen käyttöä. Pysäköintiratkaisuja esimerkiksi voidaan tarkastella lähtökohtaisesti jaettujen palveluiden osalta, esimerkiksi osana keskitettyjä pysäköintitaloja. Myös metroalue muodostaa merkittävän käyttökohteen yhteiskäyttöautoille osana kestäviä matkaketjuja. Kaupunkiorganisaation omat sähköiset ajoneuvot voivat olla myös yksi tapa toteuttaa yhteiskäyttöautopalvelua Finnnoossa. Länsimetro Finnnoo alueelle on jo osoitettu yhteiskäyttöautojen pysäköintialue.

4.3 RATKAISUT III: OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

Asukasosallistaminen



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Asukkaat ovat olleet vuosikymmeniä osana kaupunkisuunnittelun toimenpiteitä, ja asukkaiden kuuleminen tietyissä suunnittelun vaiheissa on laissa säädetty osa kaupunkien toimintaa. Kaupunkikehityksen kannalta on kuitenkin tärkeää nähdä asukkaat jokapäiväisen työn lisäksi myös voimavarana kaupungin kehitystyössä, koska tulevaisuuden asukkaat ovat tulevaisuuden asuinalueiden kanssa läheisimmin tekemisissä. Espoossa onkin tuotettu Espoon osallisuusmalli, jonka vision mukaan ”Kaikki espoolaiset voivat osallistua ja vaikuttaa kotikaupunkinsa kehittämiseen.”. Tätä visiota toteutetaan myös Espoon kestävän kehityksen työssä, mukaan lukien Finnoseen ja muualle Espooseen keskittyvä hanketyö. Espoon hankkeissa on toteutettu monia osallistavia ratkaisuja, kuten kummiluokkatoimintaa, työpajoja ja asukasryhmiä. Tämän lisäksi osallistamistyötä on tehty kaupunginlaajuisesti mm. Espoon yleiskaavatyössä vuodelle 2060, meidän Espoo 20X0 –tapahtumasarjassa ja Mun Espoo –kyselyssä. Nämä kaikki toimivat esimerkkeinä myös Finnookin mahdolliselle osallistamistyölle nyt ja tulevaisuudessa.

Energiategemässä asukasosallistaminen on nousut keskustellummaksi teemaksi erityisesti energiamurroksen aiheuttamien ja mahdollistamien muutosten kautta. Uudet energiaratkaisut, toimintamallit ja tavoitteet tuovat asukkaille uusia mahdollisuuksia kestävään elämään, ollen sa-

malla myös taloudellisesti kestäviä vaihtoehtoja. Uusiutuvien ratkaisujen käytön lisääntyessä energian tuotanto on siirtynyt lähemmäksi kaupunkia ja asukkaita, ja esim. aurinkoenergiainvestointien helpottuessa myös asukkailla on lisääntynyt mahdollisuus investoida uusiutuvaan tuotantoon. Asukkaiden on myös mahdollista tuottaa ja kaupallistaa joustoa energijärjestelmään potentiaalista riippuen. Esim. lisääntynyt sähköautojen käyttö mahdollistaa joustavan latauksen, ja lopulta myös sähköautojen akkujen hyödyntämisen sähkövarastona.

SPARCS-hankkeessa on kokeiltu monia osallistamisen ja asukasviestinnän toimenpiteitä energiateemassa ja laajemminkin, joihin kuuluvat mm. kummiluokkatoiminta, Hiilijalanjäljillä-tapahtumasarja, kestävä liikkuksen koeajot ja 1,5 asteen asukastyöpajat. Erityisesti nuorten osallistaminen hanketoimintaan on ollut työn aikana keskiössä.

CASE FINNOO

Finnookin tulee kehittymään vuosien, tai jopa vuosikymmenien, aikana ja tällä hetkellä alueella asuu vain murto-osa lopullisesta asukaskannasta. Osallistamistyön oppeja on mahdollista hyödyntää jatkuvasti koko kehitystyön aikana, ottaen huomioon kohderyhmät ja uusimmat parhaimmat käytännöt.

Vaikka nuorten rooli ja mahdollisuudet energiateemassa ovat rajalliset heidän lähitulevaisuudessaan, on tärkeää huomioida alueen pitkä elinkaari ja nuoret tulevaisuuden asukkaina. Nuorten lisääntynyt tietoisuus energiateemasta ja heidän roolistaan hyödyttää sekä nuoria itseään, kaupunkia että paikallisia toimijoita. SPARCS-hankkeen kummiluokkatoiminta tarjoaa monistettavan konseptin nuoriin kohdistuvasta kestävästä kehityksen osallistamistyöstä osana koulutoimintaa.

Lisätietoja



Asukasosallistamisen kuvaus BABLE-tietokannassa (englanniksi)



Espoon osallisuusmalli kaupungin verkkosivuilta

4.3 RATKAISUT III: OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

Taloyhtiöiden osallistaminen



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Energiantuotannon ja -jakelun lisäksi keskeisessä roolissa kestävänsä energian edistämiseksi on energiatehokkuus. Koska uusi rakennuskanta on jo hyvinkin energiatehokasta, merkittävin potentiaali energiankulutuksen vähentämisessä on olemassa olevassa rakennuskannassa. Investoimalla energiatehokkuustoimenpiteisiin on mahdollista tuottaa sekä ympäristöllistä että taloudellista hyötyä, koska energiatehokkaampi rakennus on myös käyttökustannuksiltaan tehokkaampi rakennus. Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden edistämisen osalta taloyhtiöt ovat hyvin keskeisessä roolissa omista investoinneistaan sekä energiaremonteistaan päättävänä elimenä. Energiaremonttien yhteydessä taloyhtiöiden on mahdollista tarkastella ja ottaa käyttöön energiatehokkuuden edistämisen lisäksi myös muita ratkaisuja, kuten esim. aurinkosähkön tuotantoa.

Koska taloyhtiöiden oma osaaminen riippuu hyvin paljon hallituksen jäsenten ja isännöitsijöiden tietotaidosta ja kiinnostuksesta, on yhteistyöllä, neuvonnalla ja tukimekanismeilla avustava vaikutus toimenpiteiden toteutukseen.

Yksi Espoossakin pilotoitu mahdollisuus taloyhtiöiden energiatehokkuustoimenpiteiden ja muun neuvonnan sekä yhteistyön lisäämiseksi on alueelliset taloyhtiöverkostot. Koska taloyhtiöiden koko ja taloudelliset mahdollisuudet vaihtelevat, on verkostoilla mahdollista neuvonnan lisäksi luoda mahdollisuuksia yhteisiin hankintoihin ja investointien skaalaamiseen. Kaupungin tavoitteena on luoda toimintamalli, joka ohjaa taloyhtiöiden hallituksia suunnitelmalliseen ylläpitoon ja energiatehokkuustoimien käyttöönottoon. Tällä hetkellä taloyhtiöverkostoja pilotoidaan Espoon Matinkylässä.

CASE FINNOO

Koska Finnoo on lähes täysin uudelleen rakentuva asuin- ja työpaikka-alue, on alueen rakennuskannan energiatehokkuus, ja muut käyttöönotetut energiaratkaisut, odotettavasti edistyneempiä verrattuna Espoon vanhemman rakennuskannan omaaviin kaupunginosaan. Rakennusvaiheessa päätösvalta käyttöönotettavista ratkaisuista tulee olemaan rakennuttajalla, ja päätösvalta siirtyy asukkaille hallinnon luovutuksessa. Taloyhtiöt kuitenkin tulevat olemaan merkittäviä toimijoita alueella asuinrakentamisen edistyessä, ja tulevat tekemään päätöksiä energiaremonttien tarpeen lähentyessä tulevaisuudessa. Alueen koko elinkaaren kannalta suunnitelmallinen ylläpito, ja täten myös taloyhtiöiden neuvonta sekä osallistaminen, on tärkeää jo aikaisessa vaiheessa. Taloyhtiöfoorumilla on mahdollista luoda alueellista verkostoitumista ja yhtenäisyyden tunnetta, varmistuen kestävien ratkaisujen helpompi käyttöönotto tulevaisuudessa. Taloyhtiöiden välistä tiedonvaihtoa ja yhteistyötä kannattaa edistää alueen asukkaiden kiinnostuksen mukaan.

Lisätietoja



[Energiaremonttien ja energiatehokkaan peruskorjauksen kuvaus BABLE-tietokannassa \(englanniksi\)](#)

4.3 RATKAISUT III: OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

Sähköisen liikkumisen testiajot



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankkeessa toteutettiin sähköisten ajoneuvojen testiajotapahtuma Lippulaivan kortteleissa Espoonlahdessa elokuussa 2022 osana Espoo päivää.

Henkilökohtaiset kokemukset sähköisistä ajoneuvoista voi lisätä niiden kiinnostavuutta ja houkuttelevuutta, sekä vähentää niihin liittyviä negatiivisia ennako-olettamuksia. Samalla kynys myös yhteiskäyttöisten liikkumispalveluiden käyttämiseen voi madaltua, kun itse liikenneväline on tuttu. Valvotussa ja rajatussa tilassa tapahtuva testiajo, jossa on mahdollisuus myös keskustella ja kysyä alan toimijoilta ja asiantuntijoilta aiheesta, on yksi tapa mahdollistaa tämä. Hankkeessa toteutuessa sähköajoneuvojen testipäivässä 26.8.2022 oli mahdollista kokeilla sähköpyöriä, kaupunkipyöriä ja sähköpotkulautoja. Paikalla oli myös tietoa sähköautoista ja niiden latausratkaisuista. Tapahtuma järjestettiin Lippulaivan kortteleissa, Espoonlahdessa.

Osana päivän tapahtumaa toteutettiin myös kysely sähköisistä liikkumisvälineistä (N=59). Kyselyyn vastanneet käyttivät vain vähän jaettuja liikkumispalveluita, johtuen niiden esteellisyydestä, ja sijainnista kaukana kotoa. Vastanneiden mie-

lestä kestävä liikunnan edistämiseksi oli muun muassa lisättävä liikkumispalveluiden tarjontaa (myös maantieteellisesti), laskettava niiden hintaa, kehitettävä pyöräilyn infrastruktuuria, ja parannettava asukkaiden vaikutusmahdollisuuksia.

CASE FINNOO

Finnoon erilaisiin liikkujaj- ja liikkumisprofiileihin on mahdollista vaikuttaa jo alueen rakentamisen alkuvaiheessa. Positiivista kehitystä on syytä tukeakin esimerkiksi tunnistamalla erilaisia käyttäjäryhmiä ja heidän tarpeitaan. Testiajot ja muut vastaavat tapahtumat voivat tukea palvelumuotoilun alalta tuttua 'tuuppamista' (eng. nudging) kohti kestäviä liikkumistottumuksia. Metron ympäristö voi tässä toimia luonnollisena tapahtumapaikkana ja 'living lab:ina' uusille ratkaisuille. Kestävien liikkumismuotojen saavutettavuus ja tarjonta on kuitenkin tärkeää varmistaa, mitä ilman myöskään niiden käyttö arjessa ei toteudu aiotulla tavalla. On tärkeää toteuttaa toimenpiteitä, millä voidaan taata kestävien liikkumismuotojen saavutettavuus niin fyysisesti kuin taloudellisestikin, sillä sähköisten liikkumisvälineiden hankintahinnat ovat useimmiten korkeat suhteessa ei-sähköisiin vaihtoehtoihin.

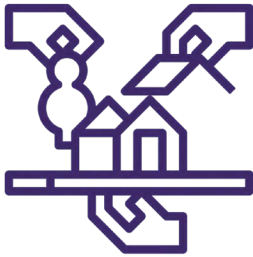
Lisätietoja



[Uutinen](#) tapahtumasta [espoo.fi](https://www.espo.fi) sivuilla (kieliversiot: FIN, SWE, ENG)

4.3 RATKAISUT III: OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

3D-malli osana energiasuunnittelua ja aluetason optimointia



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Kolmiulotteiset kaupunkitietomallit, joissa kaupungin geometria yhdistyy mallista riippuen erilaiseen informaatioon kaupunkiympäristöstä, ovat yhä yleistyviä kaupunkien suunnittelu- ja visualisointityössä hyödynnettyjä sovelluksia. Pelkällä 3D-mallilla tarkoitetaan kaupungin kohteiden, kuten esim. rakennuksien, infrastruktuurin, kasvillisuuden tai maaston geometrian mallintamista digitaalisesti. 3D-malli voi pysyä vain tällä visuaalisella tasolla, tai sen sisältämiin kohteisiin on mahdollista sisällyttää informaatiota, lisäten näin 3D-mallin hyötyä kaupungin työntekijöille, sidosryhmille ja asukkaille. Tällöin pelkästä geometrisesta mallista tulee laajempi kaupunkitietomalli.

Kaupunkitietomallit ovat Espoossa jo hyötykäytössä sekä kaupunkitasolla että alueellisesti, ja käytössä olevat sovellukset voivat vaihdella alueen mukaan. Espoon kaupunki tuottaa 3D-kaupunkimallia kaupungista, joka on avoimesti saatavilla rajapinnan kautta tai tarkasteltavissa Espoon karttapalvelussa. SPARCS-hankkeen päätavoitteena on ollut selvittää kaupunkimallin

roolia energiasuunnittelussa, tukeutuen tarjolla olevaan kaupunkitasoiseen malliin. Lisätietoa 3D-mallien hyödyntämisestä alueellisessa energiasuunnittelussa voi saada esimerkiksi oheisesta SPARCS-hankkeen aikana tuotetusta aiheeseen perehtyvistä tutkimuksista (englanniksi).

CASE FINNOO

Finnon alueella on aikaisemmin tehty kaupunkitietomalleihin liittyvää pilotointia, ja teema on alueen tulevan kehityksen kannalta kiinnostava. Erityisen kiinnostavia SPARCS-hankkeen oppien ja jatkotyön kannalta ovat kaupunkitietomallin mahdollisuudet energia- ja liikennesuunnittelussa. Mahdollisia selvitys- ja pilotointitarpeita näissä teemoissa on kannattavaa kartoittaa alueen kehittäjiltä. Mm. aurinkoenergian potentiaalinen visualisointi voisi edistää uusiutuvan energian ratkaisujen käyttöönottoa alueella.

Aluekehitystyössä kaupunkitietomallit tarjoavat myös mahdollisen kanavan alueen etenemisen visualisointiin ja viestintään sekä kehittäjien välillä että asukkaiden suuntaan. Finnnon alueen kehityksen pitkä elinkaari ja suuri kaupunkikuvan muutos vaatii uusia sovelluksia aluekehityksen lopputuloksen viestintään tuleville ja nykyisille asukkaille.

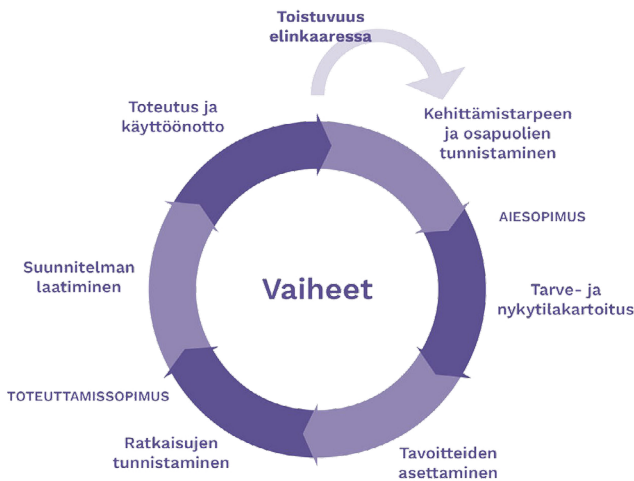
Lisätietoja



Raportti 3D-mallien roolista energiasuunnittelussa SPARCS-verkkosivulta (englanniksi)

4.3 RATKAISUT III: OSALLISUUS JA KAUPUNKIKEHITYS

Yhteiskehittämisen malli työkaluna



RATKAISUN KUVAUS JA HANKKEEN OPIT

Hankeessa on kehitetty yhteiskehittämisen malli kestäville ja älykkäille kaupunkialueille tukemaan kestävä kehityksen mukaisten ratkaisujen ja kehittämisen monitoimijayhteistyötä. Malli itsessään on kehitetty yhteiskehittämällä eri sidosryhmien kanssa sekä keräämällä eri hankkeiden esimerkkejä yhteen. Hankkeessa kehitetty yhteiskehittämisen malli on saatavilla <https://co-creatingsparcs.fi>.

Maankäytön suunnittelujärjestelmä ei sellaisenaan kykene vastaamaan nykyisiin ekologisiin, sosiaalisiin ja taloudellisiin kestäviin, systeemisten toimintamallien uudistamiseen ja digitalisaation sekä muiden uusien teknologioiden ja käytäntöjen implementointia koskeviin vaatimuksiin. Lisäksi yhteiskuntakehityksen ennustettavuus on vähentynyt ja disruptioiden määrä kasvanut.

Alueiden kehittämisessä tarvitaan uusia keinoja kestävyystavoitteisiin pääsemiseksi ja yhdyskuntarakenteen systeemisten muutosten osapuolien laajojen ryhmien mobilisoimiseksi mukaan tähän työhön.

Yhteiskehittämisellä voidaan saavuttaa paitsi ekologisesti kestäviä ja älykkäitä, myös yhteisöllisiä ja toimimaan kannustavia kaupunkialueita. Yhteiskehittäminen auttaa kehittämään käyttäjälähtöistä, alueen elinkaarissa joustavaa ja paremmin toimintaympäristön iskuja kestävää kaupunkirakennetta sekä sen toimivuutta ja kaupunkilaisten arkea parhaiten tukevia palveluita. Yhteiskehittämisen kautta voidaan lisäksi optimoida julkisen ja yksityisen sektorin resursseja ja katalysoida ratkaisujen kehitystä tarjoamalla testiympäristöjä erilaisille innovaatioille.

CASE FINNOO

Finnoon kehittämisen taustalla on tavoite ekologisesti kestävästä kaupunginosasta, jossa palvelut ovat lähellä asukkaita ja työntekijöitä ja jossa liikkuminen alueelle/alueella/alueelta on helppoa alueen keskustan rakentuessa uuden metroaseman ympärille. Lisäksi alueen rakentamista ohjaa vähäpäästöiset ja kestävät ratkaisut ja alueen luontoarvot on tunnistettu tärkeiksi. Jokainen näistä osa-alueista (ja muista, joita tässä ei ole mainittu) muodostaa itsessään systeemin, ja yhdessä kokonaisuudesta muodostuu moniulotteinen ja -säikeinen systeemien verkosto. Yhteiskehittämisen työkalut ja verkostot voivat tukea alueen kehittämistä ja kehittymistä kohti toivottua ja aiotua suuntaa monitoimijaisen kehittäjäverkoston kautta. Yhteiskehittämistä voidaan soveltaa esimerkiksi osana suunnittelu- tai toteutusprosessia, alueellisen yhteisen vision kirkastamista, yhteisten tavoitteiden ja mittareiden määrittelyä, sekä yhteisten toimenpiteiden suunnittelua.

Lisätietoja



Mallin sivusto
(avoin)
(kieliversiot: FIN, ENG)



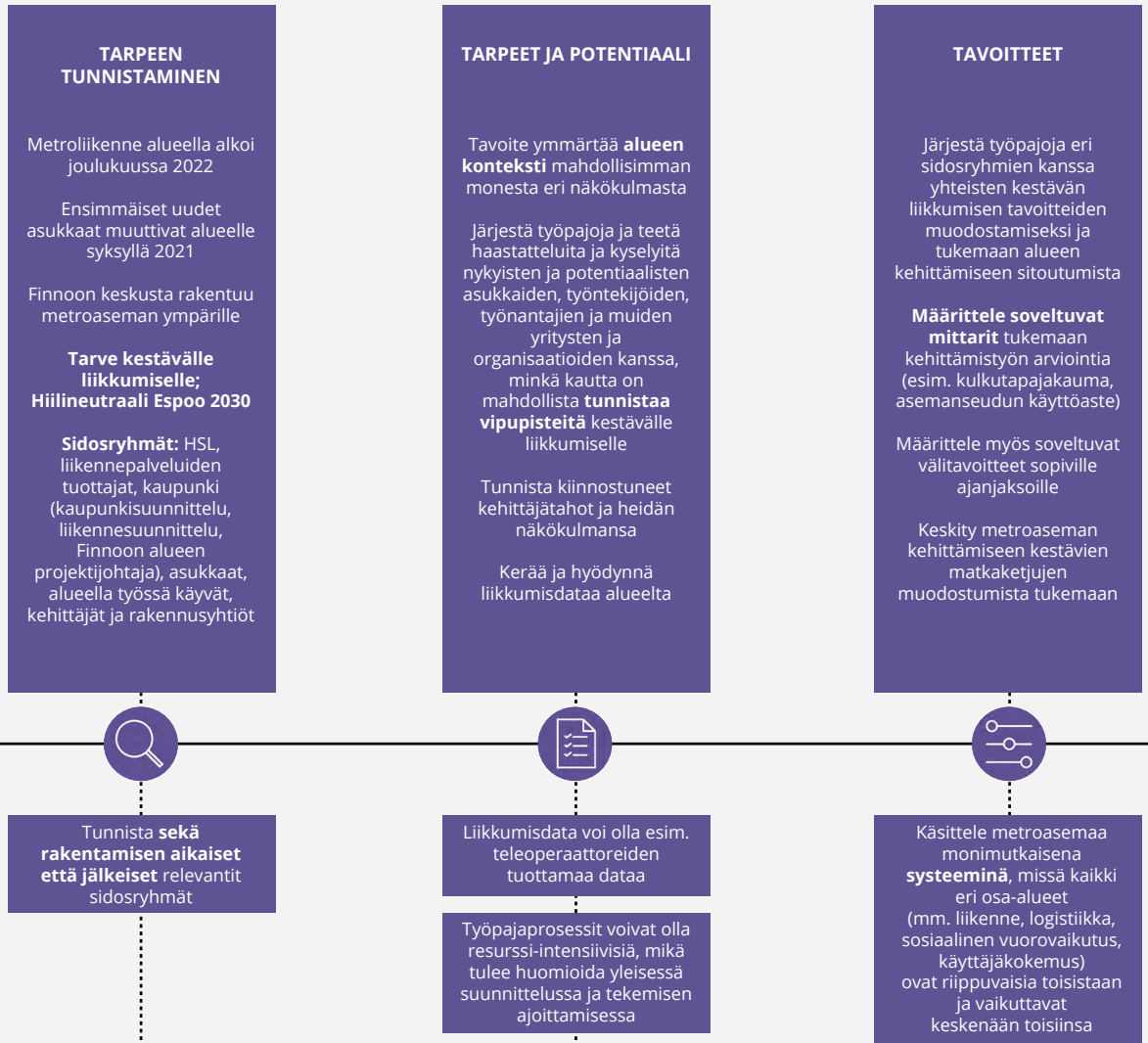
Kuvaus
BABLEtietokannassa
(englanniksi)

Esimerkiksi Finnoin alueen kestävän liikku-
misen tavoitteen tueksi erityistä huomiota on
syytä suunnata alueen julkisen liikenteen ja
metroliikenteen kokonaisuutta. Alue rakentuu
usean vuosikymmenen aikana, jolloin myös liik-
kumistarpeet kehittyvät asteittain. Palveluiden
saatavuus ja saavutettavuus on tärkeää tuke-
maan kestävän liikkumisen rutiinien ja tapojen
muodostumista jo alueen alkuvaiheista lähtien,
ulottuen alueen rakentamisen valmistumiseen

2030-luvun lopulla, ja sen yli. Erityisesti väliai-
kaiset ratkaisut osana rakentamisen prosesseja
– kulkuväylät, palvelut, saavutettavuus, turval-
lisuus – on tärkeää huomioida jokaisessa vai-
heessa yhdessä koko kehittämiseen liittyvän toi-
mijaverkon kanssa.

Seuraavalla sivulla on tarkasteltu tarkemmin
yhteiskehittämisen prosessin askelia osana
liikenteen systeemin kehittämistä.

YHTEISKEHITTÄMISEN MALLI – CASE KESTÄVÄ LIKKUMINEN FINNOSSA



RATKAISUT JA ROOLIT

Tee benchmark olemassa olevista ratkaisuista (paikalliset, alueelliset, kansalliset, globaalit esimerkit)

Järjestä työpajoja eri sidosryhmille ja tunnista käytännön mahdollisuudet ja pullonkaulat

Kiinnitä erityistä huomiota **asukkaiden** (sekä nykyiset että tulevat/potentiaaliset) **kanssa tehtävään osallisuustyöhön**, mukaan lukien erityisryhmien osalta

Suunnittele testejä ja pilotteja; hyödynnä mahdollisuuksien mukaan **eri testien ja pilottien kombinaatioita** suuremman vaikuttavuuden aikaansaamiseksi



Hyödynnä metroasemaa testialustana, koska se on luontainen ihmisten, toimintojen ja tavaroiden **kohtaamis piste**

ALUEELLINEN RATKAISU

Kehitä alustavat suunnitelmat alueen ratkaisuista, mukaan lukien tulevat testit ja pilotit

Järjestä seurannan ja palautteen keräämisen (digitaaliset) työkalut ja prosessit (jatkuvalle arvioinnille) ja avaa ne sidosryhmien käyttöön

Järjestä visualisoinnin työkalut toimille ja niiden vaikutusten arvioinnille



Ole valmis uudelleentarkastelemaan toimia ja testejä/pilotteja riippuen muodostuvasta kehittämistyön kokonaiskuvasta

KÄYTTÖÖNOTTO

Toteuta toimet ja testit/pilotit

Jatkuva vaikutustenarviointi ja palautteen kerääminen

Analysoi tuloksia ja jaa oppeja eri sidosryhmille ja muille toimijoille (ml. muut kaupungit ja alueet)

Tunnista tarpeet lisätoimille ja kehittämiselle alueella (esim. suhteessa alueen metroaseman kehittämiseen toimintaympäristönä)

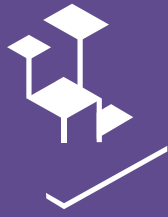


Muista systemiset linkit eri toimien välillä aluetasolla

YHTEISKEHITTÄMISEN
PROSESSI PÄÄTTYÄ / ALKAA
UUDESTAAN

SPARCS-projektikumppanit





X   @SPARCSeu
sparcs.info



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 864242. Topic: LC-SC3-SCC-1-2018-2019-2020: Smart Cities and Communities. The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

