

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN MURROSAREENA

*Kohti kestävää ja älykästä
kaupungistumista Tampereen seudulla*



Rakennetun ympäristön murrosareena

Kohti kestäväää ja älykästä kaupungistumista
Tampereen seudulla: Työpajat 14.10.–9.12.2021

Sisällys

3	Tiivistelmä
5	Rakennetun ympäristön murrosareena kestävä ja älykkään kaupungistumisen edistämiseksi Tampereen seudulla
9	Visio, tavoitteet, mahdollistajat ja hidasteet
13	Teemat
17	Muna-kana-ongelmat
21	Data ja sen omistajuus
25	Tontinluovutusehdot
31	Energiayhteisöt
31	7.1. Energiayhteisöjen nykytila
33	7.2. Muutosaskeleet energiayhteisöjen mahdollistamiseksi
33	7.2.1. Asukaslähtöinen ja liiketoiminta-muotoinen yhteisömalli
35	7.2.2. Datan jakamisen ja hyödyntämisen mahdollistaminen
35	7.2.3. Alueellinen energiajärjestelmä ja -palvelut
36	7.2.4. Energiayhteisöjen pilotointi – Hiedanrannasta energiayhteisöjen kehittämisympäristö?
37	7.3. Yhteenveto energiayhteisöjen muutosaskeleista ja määrittäjistä
38	7.4. Haasteita ja kehitystarpeita energiayhteisöjen skaalaamisessa
41	Koulutus ja osaaminen
42	8.1. Työpajatyöskentelyn näkökulmia
45	Välittömät hunajapurkit
45	9.1. Pilottien skaalaaminen ja muut muna-kana-ongelmat
45	9.2. Rakentamisen kriteerit: tontinluovutusehdot
46	9.3. Data
46	9.4. Kaupunginosan energia- ja asumisyhteisö
47	9.5. Koulutustarpeiden ennakointi
48	9.6. Kaupungin oma ajatus: Koulukohteet ja pysäköintitalot
51	Yhteenveto
54	Liitteet

Tiivistelmä

Resilient Smart City Solutions Ecosystem (RECO) -projektin tavoitteena on energia-, rakennus- ja ICT-sektoreita yhdistävän ekosysteemin synnyttäminen. Ekosysteemi tulee koostumaan eri alojen yrityksistä sekä tutkimus- ja oppilaitoksista. Toiminnan tavoitteena on tuottaa seuraavien vuosien aikana kunnianhimoisia, hiilinegatiivisia ja skaalautuvia kaupunginosatason toteutuksia Hiedanrannassa. Syksyllä 2021 osana RECO-projektia toteutettiin Rakennetun ympäristön murrosareena -työpajasarja, joka koostui neljästä työpajasta. Työpajojen alussa ekosysteemille määriteltiin visio ja tavoitteet. Tämän jälkeen työryhmissä rakennettiin muutospolkuja, jotka koostuvat tavoitteiden saavuttamiseen tarvittavista muutosaskeleista. Muutospolkutyöskentelyssä näitä askelia priorisoitiin sekä analysoitiin, toimivatko ne mahdollistajina, hidasteina vai esteinä muutostavoitteisiin pyrittäessä.

Tähän raporttiin on koottu murrosareenan keskeiset tulokset. Raportin luvuissa esitellään työpajasarjan tuloksia eri näkökulmista. Tarkasteltuja näkökulmia ovat innovaatioiden ja pilottihankkeiden skaalaamiseen ja kaupallistamiseen liittyvät muna-kana-ongelmat, datan tuottamiseen ja käyttöön liittyvät asiat, tontinluovutusehtojen rooli uuden alueen rakentamisessa, energiayhteisöjen merkitys kestävässä kaupunkiympäristössä, koulutuksen ja osaamisen tärkeys uudentyypisten monilaisten hankkeiden toteutuksessa sekä välittömät hunajapurkit, eli toimenpiteet, joista ekosysteemissä tapahtuva kehitystoiminta lähtee liikkeelle.

Kirjoittajat

Eveliina Grönroos, VTT
Pirkko Harsia, Tampereen ammattikorkeakoulu
Ismo Heimonen, VTT
Pertti Järventausta, Tampereen yliopisto
Kari Kallioharju, Tampereen ammattikorkeakoulu
Yrjö Majanne, Tampereen yliopisto
Kari Mäki, VTT
Ilari Rautanen, Tampereen kaupunki
Katri Valkokari, VTT
Tuomas Vanhanen, Tampereen kaupunki
Matti Vilkkö, Tampereen yliopisto
Sanna Öörni, VTT





Rakennetun ympäristön murrosareena kestävän ja älykkään kaupungistumisen edistämiseksi Tampereen seudulla

Kestävä, älykäs ja hiilineutraali Tampere



Tampereen seudusta halutaan rakentaa kestävä ja älykäs alue, jossa asuminen, eläminen ja liikkuminen on hiilineutraalia ja jossa palvelut toimivat sujuvasti ja käyttäjälähtöisesti. Tampereen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että kaupungin kaikki toimijat saadaan työskentelemään yhdessä samojen tavoitteiden suuntaan.

Kestävän ja älykkään kaupungistumisen keskeisiä mahdollistajia ovat ilmastoystävälliset energiaratkaisut ja energiatehokas rakentaminen sekä automaatio ja tietotekniikka, jotka kytkevät eri aihealueet yhteen toimivaksi kokonaisuudeksi. Tampereen kaupungin vetämässä Resilient Smart City Solutions Ecosystem (RECO) -hankkeessa tavoitteena on muodostaa ekosysteemi eri toimijoiden kesken sekä määritellä tälle urbaaniin, kestävään elämäntapaan kytkeytyvälle ekosysteemille visio ja tavoitteet. Tavoitteena on tuottaa yritysten ja tutkimuslaitosten yhteisiä, ison mittakaavan hankkeita sekä luoda johtamismalli, jonka avulla innovaatioprosessin tuloksista saadaan järjestelmällisesti kehitettyä uutta liiketoimintaa.

Hankkeen keskeisimpänä pilotointialustana toimii Tampereen Hiedanrantaan nouseva uusi kaupunginosa. Sinne on tarkoituksena luoda kansainvälinen kehitys- ja toteutusympäristö, joka tuottaa ratkaisuja ja kumppanuuksia kestävän kaupunkiympäristön hyväksi.

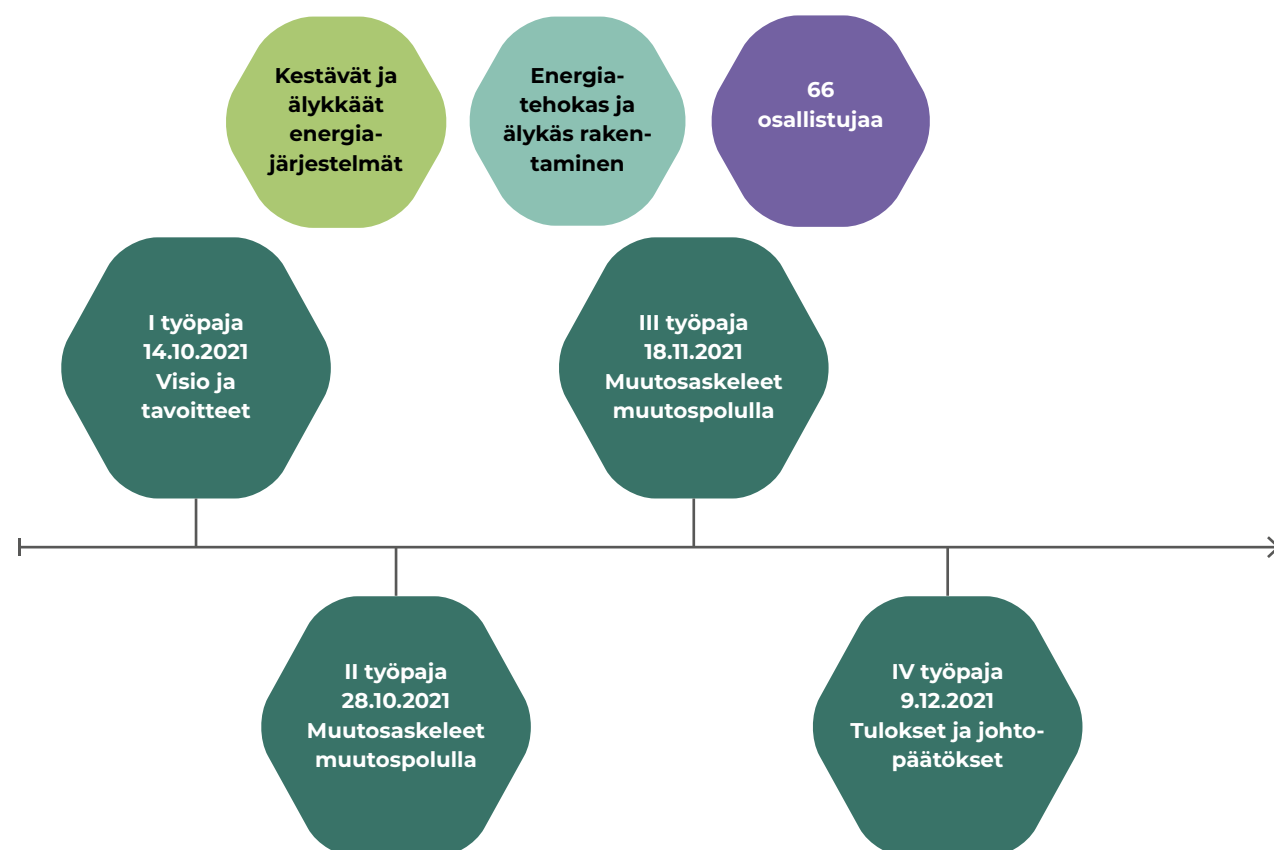
RECO-hanke on osa Työ- ja elinkeinoministeriön ja Tampereen kaupungin välistä ekosysteemisopimusta ja hankkeen rahoittaa Pirkanmaan liitto / TEM.

RECO-hankkeen tavoitteita lähdettiin työstämään laajan sidosryhmän kanssa Rakennetun ympäristön murrosareenassa (www.murrosareena.fi). Murrosareena koostui neljästä työpajasta, jotka toteutettiin loka-joulukuun 2021 aikana Tampereen kaupungin, Tampereen yliopiston ja VTT:n järjestäminä. Koronatilanteen vuoksi työpajat järjestettiin virtuaalisina, ja niissä hyödynnettiin Howspace- ja Miro-yhteistyöalustoja Teams-sovelluksen lisäksi.

Murrosareena on systeemisen murroksen suuntaamiseen tarkoitettu strateginen työkalu. Valituille asiantuntijoille suunnatussa työpajasarjassa hahmotellaan mahdollisia tulevaisuuden kehityspolkuja sekä niihin liittyviä ajureita, esteitä ja määrittäjiä. Murrosareenaprosessia on hyödynnetty Suomessa vuodesta 2017 lähtien eri teemojen parissa.

Rakennetun ympäristön murrosareenan ensimmäisessä työpajassa hahmoteltiin visio kestävän ja älykkään kaupungistumisen ratkaisuja tuottavalle ekosysteemille. Tämän jälkeen pienryhmissä pohdittiin tavoitteita sekä keskeisiä ajureita, hidasteita ja esteitä vision toteutumiselle. Visio- ja tavoite-työpajan jälkeen edettiin varsinaiseen muutospolkutyöskentelyyn, jossa työskenneltiin pienryhmissä polkusuunnitelutaulujen äärellä muutostavoitteiden kanssa. Työryhmät suunnittelivat yhdessä valittuihin tavoitteisiin johtavia muutospolkuja kahden työpajan ajan. Työpajasarjan viimeisessä työpajassa esiteltiin tulokset sekä johtopäätökset hankkeen jatkosta. Murrosareenaprosessissa ei pyritä konsensukseen, vaan haetaan yhteneväisyyttä muutostavoitteista, niihin johtavista muutospoluisista sekä tarvittavista toimenpiteistä eli muutosaskeleista polun varrella.

Rakennetun ympäristön murrosareena kokosi yhteen monipuolisen asiantuntijaryhmän luomaan yhteistä



näkemyistä kestävästä ja älykkästä kaupungistumisesta Tampereen seudulla. Murrosareenatyöpajasarjaan osallistui yhteensä 66 henkilöä, jotka edustivat kaupungin eri yksiköitä sekä energia-, rakennus-, automaatio- ja tietotekniikka-alan yrityksiä. Lisäksi mukana oli rahoittajien, ministeriöiden, opetus- ja tutkimusorganisaatioiden sekä kansalaisjärjestöjen edustajia.

Tässä julkaisussa esitellään Rakennetun ympäristön murrosareenan tulokset sekä ehdotetaan keskeisiä toimenpiteitä kestävän ja älykkään kaupungistumisen edistämiseksi. Toisessa luvussa esitellään ekosysteemille työpajassa määritetty visio ja tavoitteet sekä tavoitteisiin pääsyyn vaikuttavat mahdollistajat, esteet ja hidasteet. Kolmannessa luvussa esitellään työpajan keskeiset teemat ja näkökulmat. Seuraavissa luvuissa käydään läpi työpajan tuloksia: neljännessä luvussa pohditaan kehityshankkeiden kaupallistamiseen liittyviä muna-kana-ongelmia, eli millai-

sia esteitä liittyy siihen, että kokeilujen ja pilot-hankkeiden tuloksia kaupallistetaan tuotteiksi globaaleille markkinoille. Seuraavissa luvuissa käsitellään datan tuottamiseen ja käyttöön liittyviä kysymyksiä, tontinluovutuksen merkitystä rakennustoiminnan ohjaamisessa, energiayhteisöjen roolia kestävässä kaupunkikehityksessä sekä koulutuksen ja osaamisen kehittämisen tärkeyttä. Lopuksi käydään läpi toimenpiteitä, joihin ryhdytään tämän projektivaiheen päätyttyä.

Raportin tulokset ovat muodostuneet yhteisen murrosareenatyöpajasarjan aikana, mutta vastuu julkaisun sisällöstä on kirjoittajilla. Kirjoittajat kiittävät lämpimästi kaikkia Rakennetun ympäristön murrosareenan osallistujia aktiivisesta panoksesta ja asiantuntevista keskusteluista.

Rakennetun ympäristön murrosareenan osallistujat

Matti Aro	Harri Kallio	Tatu Marttila	Piia Sormunen
Janne Edgren	Kari Kallioharju	Jussi Matilainen	Jaakko Sorri
Eveliina Grönroos	Esa Kokkonen	Jan Mattsson	Hanna Sölli
Jaana Hanninen	Kirsi Kotilainen	Saara Melama	Hannu Tuohi
Pirkko Harsia	Heidi Krohns-Välimäki	Mirja Mutikainen	Tapio Tuomi
Markus Hartomo	Anna Kummila	Kari Mäki	Toni Tuomola
Ismo Heimonen	Pirjo Kutinlahti	Tuula Mäkinen	Juhani Turja
Suvi Holm	Jari Kuusisto	Kaarle Mäkinen	Katri Valkokari
Liisa Häikiö	Toni Laakso	Tytti Nikunen	Jussi Valta
Ville Ilkkala	Ella Lahtinen	Eero Puurunen	Tuomas Vanhanen
Antti Ivanoff	Anssi Laukkarinen	Petri Pylsy	Jukka Viitanen
Krista Jaatinen	Johanna Leino	Ilari Rautanen	Matti Vilkkö
Markus Joonas	Mikko Leinonen	Sirpa Repo	Reijo Väliharju
Jukka Joronen	Antti Lukkari	Kristiina Ruohonen	Sanna Yli-Kojola
Petri Juhala	Marko Lundström	Joonas Salmijärvi	Sanna Öörni
Aleksi Jäntti	Merja Majjala	Pia Salokoski	
Juha Kaivonen	Yrjö Majanne	Timo Silver	



Visio, tavoitteet, mahdollistajat ja hidasteet

Murrosareenan ensimmäisessä työpajassa määriteltiin visio kestävän ja energiatehokkaan rakennetun ympäristön toteuttamiseen tähtäävän ekosysteemin toiminnalle. Ekosysteemin toiminnalle asetettiin tavoitteet sekä pohdittiin näiden tavoitteiden saavuttamiseen vaikuttavia erilaisia yhteiskuntaan ja teknologiaan liittyviä mahdollistajia, hidasteita ja esteitä.

Visiota laadittaessa työpajaan osallistujat määrittivät, millaisia termejä visioon tulee sisällyttää. Suosituimpia termejä olivat: kestävä, asukasystävällinen, hiilinegatiivinen/-neutraali, älykäs, skaalautuva ja joustava. Termien pohjalta ekosysteemille laadittiin visio:

Visio

Tampereen kestävän ja älykkään rakennetun ympäristön ekosysteemi tuottaa konkreettisia, kunnianhimoisia ja skaalautuvia ratkaisuja kestävän kaupungistumisen haasteisiin.

- Monipuolista osaamista yhdistämällä ekosysteemi tuottaa innovatiivisia, hiili-neutraaleja ja hiilinegatiivisia ratkaisuja, joilla on globaali liiketoimintapotentiaali.
- Ekosysteemi hyödyntää asukaslähtöisiä ja -ystävällisiä digitaalisia ratkaisuja asu-miseen, rakennusten käyttöön ja energiaan liittyvien palvelujen tuottamiseksi entistäkin joustavammin ja kustannustehokkaammin.

TAVOITTEET

Tavoitteiden pohdinnassa mietittiin yksittäisiä tavoitteita, joiden kautta päästään kohti päätavoitetta eli toimivaa ekosysteemiä ja kestävästä kaupunkikehitystä. Tavoit-teita määrittäviä asioita olivat muun muassa:

- se, minkälainen alueen kehitystä pyörittävän ekosysteemin tulisi olla
- se, minkälainen on kestävä energajärjestelmä
- se, minkälainen rakennetun ympäristön tulee teknisesti olla, jotta se mahdollis-taa kestävän energian maksimaalisen hyödyntämisen
- se, miten voidaan toteuttaa energian käytön osalta hiilinegatiivinen alue, joka tuottaa enemmän kuin kuluttaa
- resurssi- ja kustannustehokkuus
- energiavarmuus
- alueen houkuttelevuus asuin- ja työpaikaksi.

Tavoitteiden määrittelyyn liittyvän työskentelyn pohjalta laadittiin muutospolkutyölle seuraavat lopputavoitteet:

KESTÄVÄ ENERGIAJÄRJESTELMÄ:

- Uusiutuvaan energiaan perustuva sähkön, lämmön ja jäähdytyksen paikallisesti yhteen kytkävä joustava, energiatehokas ja toimitusvarma energiajärjestelmä.
- Hiedanrannan asukas voi helposti hallita ja saada palautetta omasta energiankäytöstään.
- Hiedanrannassa otetaan käyttöön useita uudenlaisia ja yhteisöllisiä liiketoiminta- ja operointimalleja kortteleiden energiaratkaisuissa.

ENERGIAATEHOKAS RAKENTAMINEN:

- Hiedanranta on teknisen infrastruktuurin, rakentamisen ja rakennusten käytön suhteen hiilinegatiivinen alue.
- Merkittävä määrä Hiedanrannan asumiseen, työskentelyyn ja liiketoimintaan liittyvistä tarpeista ja tilojen hallinnasta toteutetaan uudenlaisia palveluja tuottavalla liiketoiminnalla.
- Hiedanrannan asukas voi helposti hallita ja saada palautetta oman toimintansa ympäristövaikutuksista.
- Hiedanranta on kansainvälisesti tunnettu kestävän kaupungistumisen kehittämisalue.

MAHDOLLISTAJAT

Tässä osiossa etsittiin toimintaympäristöstä löytyviä mahdollistajia, jotka nopeuttavat tavoitteisiin pääsyä. Merkittävimmiksi mahdollistajiksi nostettiin:

- ilmastonmuutos ja huoli tulevasta
- regulaatio ja lainsäädäntö
- taloudelliset kannustimet
- teknologian kehitys ja sen tuomat mahdollisuudet
- asukkaiden ja muiden rakennusten käyttäjien palvelutarpeet
- asumismukavuus ja -helppous
- energiayhteisöt.

HIDASTEET

Tavoitteisiin pääsyä hidastaviksi tekijöiksi nimettiin:

- hajautettu vastuu, eriävät tavoitteet sekä puute yhteistyömalleista
- osaaminen ja tahtotilan puute
- toimialojen siiloutuminen
- regulaation hidas muutos
- korkeat kustannukset vs. saatavat hyödyt ja asukkaiden maksuhalukkuus
- investointien pitkä elinkaari ja siitä johtuva polkuriippuvuus
- tietotekniikan nopea kehitys ja standardien puute



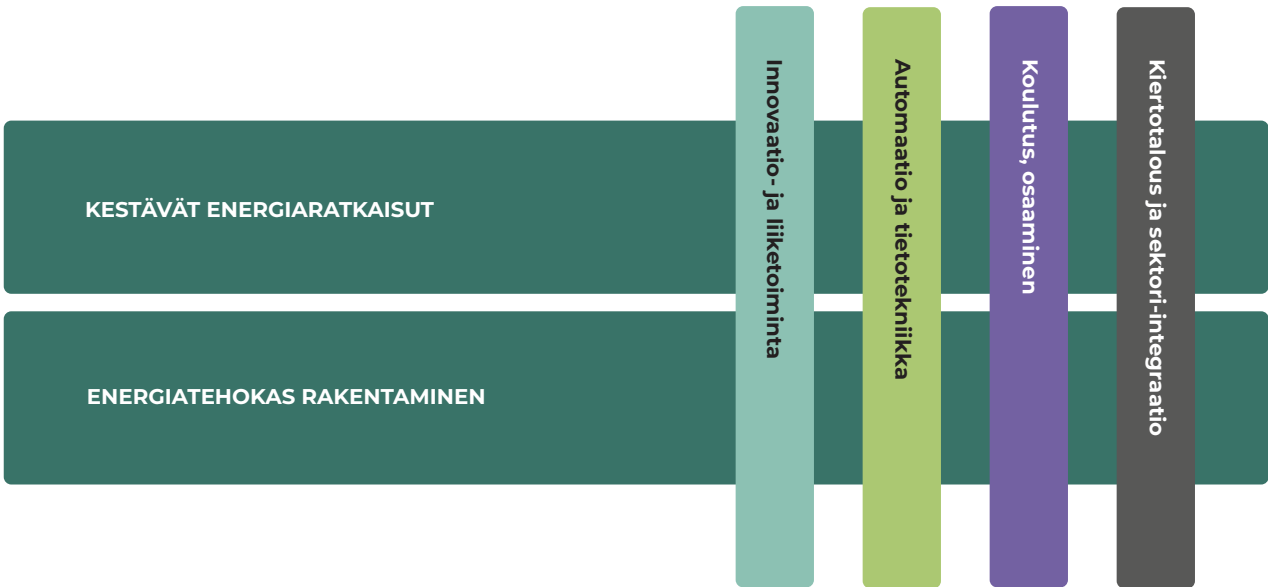


Teemat

**Työpajasarjan pääteemoja olivat kes-
tävät energiaratkaisut** sekä energia-
tehokas rakentaminen ja rakennukset.
Näitä pääteemoja tarkasteltiin neljästä

läpileikkaavasta näkökulmasta: innovaa-
tio- ja liiketoiminta, automaatio ja tieto-
tekniikka, koulutus ja osaaminen sekä
kiertotalous ja sektori-integraatio.

Murrosareenatyöpajojen pääteemat ja näkökulmat



INNOVAATIO- JA LIIKETOIMINTA

Työpajassa pohdittiin, miten Hiedan-
rannan alueella tehtävästä tutkimus- ja
kehitystoiminnasta saadaan maailman-
laajuisesti skaalautuvaa liiketoimintaa.
Tuloksena todettiin, että keskeisessä
roolissa pilottihankkeiden skaalaami-
sessa on kehitystoiminnan ympärille
muodostuvat ekosysteemit, joissa eri
toimialojen osaaminen yhdistyy moni-
puolisten kokonaisuuksien hallinnaksi.
Ekosysteemit koostuvat teknologioiden
ja liiketoiminnan kehittäjistä, tarvittavaa
osaamista tuottavasta koulutuksesta
sekä rahoituksen ja sopimustekniikan
ammattilaisista. Uudentyyppisissä mo-
nialaisissa hankkeissa tarvitaan uu-

denlaisia sopimus- ja yhteistyömalleja,
joissa määritellään projektien tehtävien
ja vastuiden jako.

AUTOMAATIO JA TIETO- TEKNIikka

Automaatiolla ja tietotekniikalla yhdis-
tetään energiateknologia ja rakennus-
tekniikka toimivaksi kokonaisuudeksi.
Perinteisessä mallissa rakennukset
elävät omaa elämäänsä ja energian-
toimittaja huolehtii, että energiantuo-
tanto mukautuu hetkelliseen energian
tarpeeseen. Sääolojen mukaan vaihte-
levaa, uusiutuvaa energiantuotantoa
hyödyntävässä järjestelmässä tämä ei
enää toimi, vaan rakennusten energian-

kulutuksen on joustettava. Tämä vaatii rakennuksilta uudenlaisia ominaisuuksia liittyen energian varastointiin ja yksittäisten kulutuspisteiden hallintaan. Keskeiseksi tulokseksi työpajassa tuli data, automaatio vaatii reaaliaikaista tietoa energijärjestelmän ja rakennusten toiminnasta. Jo rakennusten suunnitteluvaiheessa on huolehdittava, että rakennuksista tullaan keräämään kaikki tarvittava tieto, jonka on oltava kaikkien osapuolten käytettävissä. Tällä hetkellä ongelmana on, että datan tuottamiseen, siirtoon ja tallennukseen ei ole olemassa yleisesti sovellettavia standardeja, mikä johtuu pitkälti tietotekniikka-alan nopeasta kehityksestä.

KOULUTUS JA OSAAMINEN

Nykyinen koulutusjärjestelmämme tuottaa sekä rakentamisen että energiantuotannon ja -jakelun osaajia. Tulevaisuudessa tarvitsemme moniosaajia, jotka ymmärtävät rakennusten toimintaan ja energiaan liittyvien asioiden lisäksi, miten nämä kytkeytyvät toisiinsa. Työpajassa todettiin osaamisen tarpeen kattavan koko laajan toiminta-alueen rakennus- ja energijärjestelmäsuunnittelijoista rakentajiin ja uudenlaisen toimintaympäristön käyttäjistä sen kunnossapitäjiin. Näillä kaikilla osa-alueilla tarvitaan uudenlaista moniosaamista ja ymmärrystä rakennusten ja energijärjestelmien yhteistoiminnasta. Uudenlaista osaamista tarvitaan insinööritoimistojen ja rakennusyhtiöiden lisäksi huoltoyhtiöissä sekä isännöintiyhtiöissä.

KIERTOTALOUS JA SEKTORI-INTEGRAATIO

Asumisen kestävyys- ja energiatehokkuusvaatimusten saavuttaminen edellyttää tehokkuutta materiaalien ja energian käytössä. Kiertotalouden ja sektori-integraation menetelmillä voidaan hyödyntää erilaisia hukka- ja jätevirtoja ja näin parantaa toimintojen tehokkuutta. Työpajan tuloksena todettiin, että hukkae-

nergioiden talteenotto ja hyödyntäminen ovat tärkeässä roolissa rakennusten käytönaikaisen energiatehokkuuden parantamisessa. Lämpöpumput ja -varastot mahdollistavat hukkalämpövirtojen sekä ympäristöstä kerättävän matalalämpöisen lämpöenergian hyödyntämisen rakennusten lämmittämisessä. Lämpöpumpuilla matalalämpöinen hukkalämpö saadaan tehokkaasti talteen, ja lämpövarastojen avulla lämpöpumppujen pyörittämiseen tarvittava sähkönkulutus voidaan ajoittaa sähköverkon kannalta edullisiin ajankohtiin. Materiaalien osalta todettiin, että esimerkiksi kierrätettyjen maamassojen käytöllä voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia rakentamisen hiilijalanjälkeen.

SYSTEEMINEN NÄKÖKULMA

Kestävästi tuotettua energiaa maksimaalisesti hyödyntävän ja energiatehokkaan rakennetun ympäristön toteuttaminen edellyttää kaikkien aiemmissa kappaleissa mainittujen osa-alueiden pitkälle vietyä yhteistoimintaa. Tähän tarvitaan uudenlaista monialaista osaamista sekä yritysryppäitä, joissa kaikki tarvittavat osapuolet ovat mukana. RECO-hankkeen osana toteutetun rakennetun ympäristön murrosareenatyöpajasarjan tavoitteena olikin näiden tarpeiden tunnistaminen, eri toimijoiden yhteen saattaminen ja Hiedanrannassa käynnistettävien hankkeiden alullepano.





Muna-kana-ongelmat

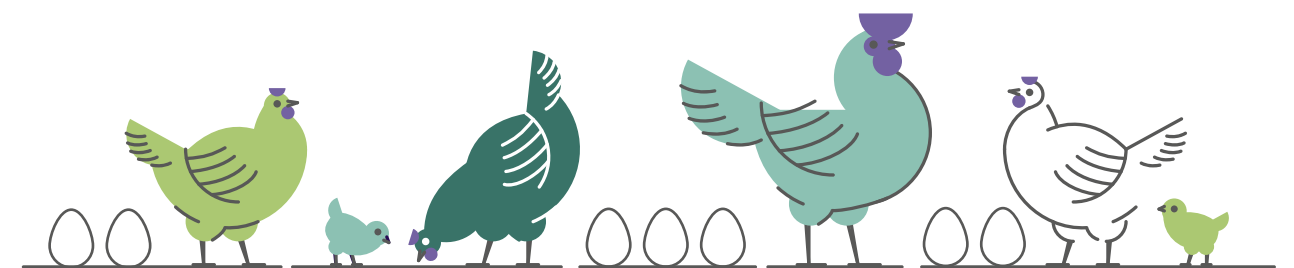
Murrosareenan työpajoissa tunnistetaan ilmiöitä ja käsitteitä, jotka vaikuttavat muutosten syntyyn ja etenemiseen. Yksi Rakennetun ympäristön murrosareenan työpajoissa esiin nostettu tekijä on rakentamiseen ja ympäristöön liittyvät pitkät vastuajat. Rakennushankkeet ovat taloudellisesti suuria, useiden miljoonien arvoisia, ja rakentajalla on pitkä vastuu aika (10 vuotta). Tämä tulee ymmärtää, sillä se selittää osaltaan, miksi muutokset ovat usein vaikeita.

Tutkimus- ja kehityshankkeissa uusia ideoita, teknologioita ja muita mahdollistajia testataan pilottihankkeissa, joiden avulla saadaan konkreettista ja arvokasta tietoa uusista ilmiöistä. Piloteista toivotaan ponnahduslautaa uudelle liiketoiminnalle, mutta usein systemaattiset toimet tämän edistämiseksi jäävät vähiin. Uutta liiketoimintaa voi kuitenkin syntyä yhteisissä tutkimus- ja kehityshankkeissa erilaisten polkujen kautta, kuten:

- Osallistujat tunnistavat liiketoimintamahdollisuuden eri alojen osaamista ja teknologiaratkaisuja yhdistävällä yhteistarjoamalla.
- Yhteiskehittämisen kautta ratkaisulle löydetään uusia asiakkaita tai markkina-alueita.
- Systemiset muutokset avaavat mahdollisuuksia markkinoiden muokkaamiseen ja disruptiivisten innovaatioiden, esimerkiksi digitaalisten oikopolkujen tai data-pohjaisten palveluiden syntymiselle.

Käytännössä suunnittelu-, rakentamis- ja vastuajat ovat pidempiä kuin pilottien toteutusajat. Tämän takia pilotin aikana ei saada syntymään kriittistä massaa eikä momentumia. Pilotin päätyttyä asetelma puretaan ja jäljelle jää vain esityskalvot ja raportti.

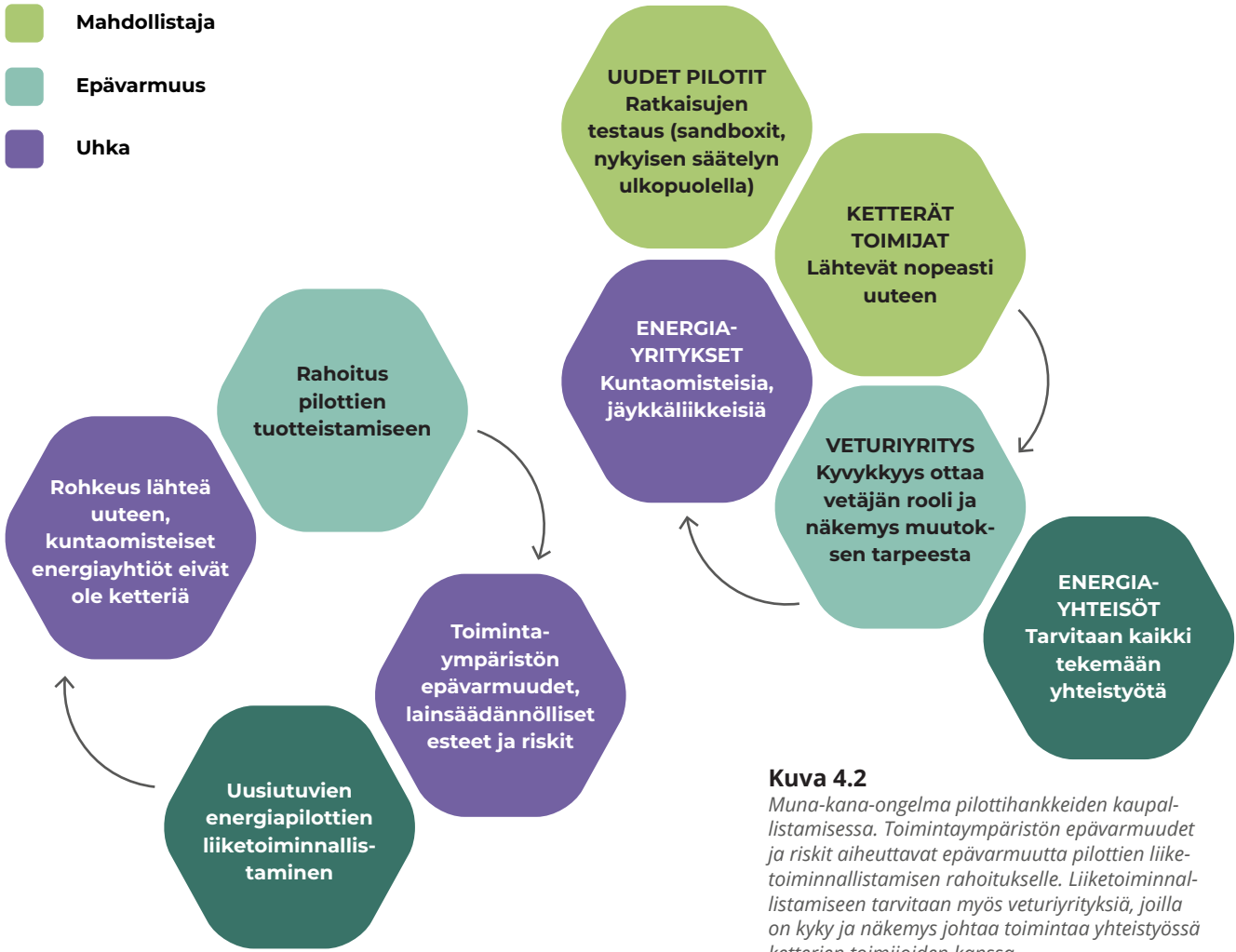
Pilottihanke olisi syytä suunnitella niin, että sillä voidaan vaikuttaa jo olemassa olevaan rakenteeseen ja saada siinä aikaan positiivinen muutos. Muutoksen tulee olla sellainen, että se tukee ja vahvistaa pilotin vaikuttavuutta. Vaihtoehto on rakentaa pilotti niin, että yksi pilotti lisää toisen pilotin positiivista vaikutusta, mikä puolestaan vahvistaa ensimmäisen pilotin vaikutusta. Näin saadaan aikaan positiivinen kierre. Samalla tapaa kuin muniva kana saa suotuisissa olosuhteissa munista uusia poikasia ja kasvettuaan poikaset tuottavat lisää munia, joista tulee lisää poikasia, jotka kasvettuaan tuottavat taas lisää munia...



Pilotteja suunniteltaessa täytyy siis kiinnittää huomiota pilottien systeemiin vaikutuksiin ja huomioida, kuinka nämä systeemiset vaikutukset tukevat pilotteja. Toiminnan aikahorisontin pitää olla sellainen, että vaikutukset ehtivät näkyä. Myös uuden liiketoiminnan syntyyn liittyvät erilaiset polut ja niiden aikajänteet on hyvä tehdä näkyväksi jo pilotointivaiheessa.

Yhteisen tarjoaman rakentaminen voi tapahtua jopa viikoissa, kun löytyy sopivasti toisiaan täydentävät kokonaisuudet. Liiketoiminnan nopea kasvu on niin ikään mahdollista uusien asiakkaiden tai markkina-alueiden kautta, mutta systeemisten muutosten kautta avautuvat mahdollisuudet vaativat pidempää kehitystyötä.

Yksi esimerkki positiivisesta kierteestä on ketterien toimijoiden pilotin yhdistäminen verkostoveturiyrityksen pilottiin. Verkostoveturiyrityksellä on kyky ottaa rooli ja esittää näkemys muutoksen tarpeesta. Toisaalta sillä saattaa olla institutionaalinen omistaja, joka ei tue ketterää toimintaa. Uusilla, pienillä ja ketterillä toimijoilla taas on ideoita, jotka ne pystyvät toteuttamaan nopeasti. Uudet nopeasti demonstroidut ideat houkuttelevat uusia vetureita ja vahvistavat vetureiden pilotteja. Vahvempi veturipilotti houkuttelee ja tarjoaa mahdollisuuksia uusille ketterille toimijoille, jolloin pilotti laajenee. Pilottien koordinoinnissa pitää koko ajan tunnistaa esteet ja uhat, jotka estävät positiivista kierrettä sekä mahdollistajat, jotka vahvistavat positiivista takaisinkytkentää ja siitä syntyvää positiivista kierrettä.



Kuva 4.2
Muna-kana-ongelma pilottihankkeiden kaupallistamisessa. Toimintaympäristön epävarmuudet ja riskit aiheuttavat epävarmuutta pilottien liiketoiminnallistamisen rahoitukselle. Liiketoiminnallistamiseen tarvitaan myös veturiyrityksiä, joilla on kyky ja näkemys johtaa toimintaa yhteistyössä ketterien toimijoiden kanssa.



Data ja sen omistajuus

Murrosareenan työpajojen yhdeksi lopputavoitteeksi asetettiin se, että Hiedanrannan asukas voi helposti hallita ja saada palautetta omasta energiankäytöstään. Myös monet tekniset ratkaisut, kuten digitaaliset kaksoset, kaksisuuntaiset energiaverkot sekä energiayhteisötoteutukset ovat riippuvaisia dataratkaisusta. Kaikissa työpajoissa nousikin esiin datan keskeinen rooli.

Datan käyttökohteita on useita. Datan avulla voidaan vertailla rakennuksia ja arkkitehtuureja toisiinsa. Dataa syntyy useissa eri järjestelmissä, mutta datan omistajuus säilyy aina kohteen omistajalla. Datan soveltuvuus eri käyttötapauksiin voidaan jaotella sen reaaliaikaisuuden ja tarkkuuden perusteella: usein riittää aiempiin mittauksiin perustuva historiadata, jota voidaan hyödyntää myös tulevan käyttäytymisen ennustamisessa, mutta tietyissä tapauksissa tarvitaan reaaliaikaista dataa, mikä luo omat vaatimuksensa järjestelmille. Datajärjestelmiä suunniteltaessa ja kehitettäessä rakennusten elinkaarikustannusten huomioiminen esimerkiksi kunnossapidon näkökulmasta voi motivoida parempiin ratkaisuihin sen sijaan, että keskitytään vain investointikustannuksiin.

Datan hyöty ja sen tuomat mahdollisuudet pitää tunnistaa, jotta sitä voidaan kerätä ja sen ominaisuudet ja tarvittavat rajapinnat voidaan määritellä. Rakennusten ja käyttäjien yhdenvertaisuuden takia kaavoituksen ja tontinluovutusehtojen pitäisi asettaa reunaehdot sille, millaisia ominaisuuksia taloihin tulee rakentaa ja mitä tietoa niistä pitäisi saada ulos. Tontinluovutusehdoissa onkin jo monia minimivaatimuksia esimerkiksi datan jakamisesta. Datan jakamiseen tarvitaan selkeät pelisäännöt ja sopimukset, jotka voidaan pitkälti määritellä esimerkiksi

juuri tontinluovutusehdoissa. Datan jakamisen tulee mahdollistaa eri osapuolten tarjoamat palvelut asiakkaalle helposti ja joustavasti. Dataa välittävien IoT-alustojen rajapinta- ja laiteintegraatiovaatimukset ovat tärkeitä datan harmonisoimiseksi. Tiedonsiirron integraatorajapintojen alkumäärittely tulee tehdä huolella, jotta myöhemmin vältetään turhalta työltä ja kustannuksilta. Keskeistä on käyttää avoimia rajapintoja ja standardoituja ratkaisuja, jotka eivät rajoita kehitysmahdollisuuksia tulevaisuudessa.

Tietoturvanäkökulma on tärkeä pitää mukana kaikissa kehitysaskelissa. Asiakasta lähellä olevien sovellusten kanssa perinteisen tietoturvan ohella korostuu yksityisyyden suoja esimerkiksi asiakkaan käyttöprofiilien ja paikallaolotiedon osalta. Tietoturva on lähtökohtaisesti kaikkien dataa siirtävien ja käsittelevien järjestelmien keskeinen ominaisuus. Yksityisyyden suoja korostuu erityisesti palveluntarjoajille tarjottavien avoimien rajapintojen toteutuksessa sekä energiayhteisöjen sisäisissä toimintamalleissa.

Datan visualisoinnin suhteen on päätettävä, mitä näytetään eri asutusyhteisöille, rakennusten käyttäjille, omistajille, alueille sekä liiketoimintakehittäjille. Datan visualisoinnin perusmallit ovat hyvä tapa selkeyttää ja ohjata kehitystä. Pelillistäminen on taas tapa saada kilpailuhenkisyyden kautta energian käytön tai rakennuksen suoriutumisen vertailu kiinnostavaksi. Vaikutusten saavuttaminen vaatii positiiviset kannustimet. Aiemmin dataa on usein näytetty negaation kautta, kuten aiheutettujen päästöjen kautta. Tämä on saattanut luoda käyttäjille huonon omatunnon, minkä on toivottu saavan aikaan muutoshalua. Tulevaisuuden ratkaisu on kuitenkin käyttäjän vaikutavuuteen ja niin sanottuun kädenjäl-

keen keskittyminen, mikä tarkoittaa positiivisten vaikutusten mittaamista ja visualisoimista.

Datan jakaminen ja hyödyntäminen eri sidosryhmien kesken mahdollistaa hiilineutraalin, asukkaita osallistavan alueen syntymisen ja liiketoiminnan kehittämisen. Palveluiden ja liiketoiminnan kehittämisen taustaksi tarvitaan luotettavaa tietoa toimintaympäristöstä, minkä takia datan tarjoaminen ja jakaminen on olennaista eri toimintojen kannalta. Esimerkiksi energia- ja latauspalveluiden kehittäjille voidaan tarjota dataa käyttäjistä, liikennevirroista ja kustannuksista.

Erilaisten kysyntäjoustomekanismien yleistyessä myös ohjaustoimenpiteiden vaikutusten todentamisen rooli korostuu; täytyy tietää, muuttuiko energiankulutus todella vai ei. Tulevaisuudessa data voikin osaltaan palvella toteutettujen toimien todentamisessa. Monet ratkaisut, kuten hajautettua kaksisuuntaista toimintaa tukevat älykkäät energianjakeluverkot tarvitsevat hyvää datanhallintaa toimiakseen.





Tontinluovutusehdot

Tonttien luovuttamisella kunta toteuttaa omia asunto- ja elinkeinopoliittisia tavoitteitaan. Tonttien luovutusehdoilla kunta voi tarvittaessa hyvinkin yksityiskohtaisesti ohjata tontilla tapahtuvaa rakentamista. Kaavoitus ja aluesuunnittelu asettavat reunaehdot tontinluovutuksen ehtoihin. Tontinluovutusehdot ja -kilpailutukset kytkeytyvät sijaintialueensa muuhun suunnitteluun, joten monia asioita voidaan tilanteesta riippuen käsitellä ja ohjata sekä tontinluovutusehdoissa että alueen kaavoituksessa. Tontinluovutusehtoihin sisällytetään usein ehtoja esimerkiksi liittymisestä alueelliseen kiinteistöhuollon palveluyhtiöön, jätehuollon toteuttamistavasta, autopaikkojen järjestämisestä, älykään energiasuunnitelman soveltamisesta sekä talo- ja tietotekniikan liittämisestä ulkopuolisiin järjestelmiin avoimien rajapintojen kautta.

Aluesuunnittelun yhtenä lähtökohtana on alueelle laadittu selkeä energiasuunnitelma, ja tontinluovutusehtoja käytetään apuna tämän strategian toteuttamisessa. Tontinluovutusehdoissa voidaan esimerkiksi vaatia, että tontille rakennetaan uusiutuvan energian tuotantoa. Usein uusiutuvan energian tuotantoa käsitellään myös rakennuskaavassa. Tekniset ratkaisut kehittyvät nopeasti, joten ehdoissa ei kannata tarkasti määrätä, millä menetelmällä uusiutuvaa energiaa pitää tuottaa.

Uusiutuvan energian, esimerkiksi aurinkosähkön, tuotannon yhteydessä on hyvä miettiä, mikä taho tuotetun energian käyttää ja rakennetaanko energiaverkko kaksisuuntaiseksi, jolloin pientuottaja voi myydä tuottamaansa energiaa jakeluverkkoon. Jos esimerkiksi halutaan hyödyntää rakennuksessa tuotettu ylimääräinen lämpö, tarvitaan yhteistyötä paikallisen energiayhtiön kanssa sekä liittymä kaksisuuntaiseen kaukolämpöverkkoon.

Hiedanranta

Tampereen Hiedanrantaan rakennettava uusi kaupunginosa koostuu älykkäistä energiatehokkaista rakennuksista, jotka hyödyntävät kestävästi tuotettua uusiutuvaa energiaa mahdollisimman tehokkaasti. Alueen tontinluovutusehdoissa tulee määrittellä vaatimukset, jotka mahdollistavat alueelle asetettujen vaatimusten toteutumisen. Keskeisiä kysymyksiä ovat:

- Kuinka tontinluovutusehdoilla vaikutetaan energiaan liittyvä datan keruuseen ja käyttöön?
- Kuinka datan avulla on mahdollista tukea joustavaa (vaihtelevaa tuotantoa mukailevaa) kulutusta?

Vaatimusten täyttäminen edellyttää rakennuksilta korkeatasoista hallittavuutta, jolla ohjataan rakennuksissa vallitsevia olosuhteita sekä energian kulutusta vaihtelevissa tilanteissa. Edellytyksenä on, että rakennusten toimintaa voidaan ohjata monipuolisesti ja rakennuksista saadaan reaaliaikaista mittaustietoa.

Tontinluovutusehdot määrittelevät, millaisia ominaisuuksia rakennuksilta vaaditaan, jotta edellä mainitut tavoitteet voidaan saavuttaa. Ongelmana on, että tällaisille uusille ratkaisuille ei vielä ole testattuja tyyppiratkaisuja ja suunnitteluohjeita. Toinen ongelma on tekniikan nopea kehitys ja uuden alueen rakentamisen pitkä aikajänne. Erityisesti tietotekniikka ja automaatio sekä niihin liittyvät menetelmät ja standardit ovat nopeassa murroksessa. Tällä hetkellä on mahdotonta sanoa, mikä on esimerkiksi viiden vuoden kuluttua paras tapa hoitaa rakennusten hallintaan liittyvä tiedon-

keruu ja -siirto. Tontinluovutusehdoissa on kuitenkin määriteltävä asiat niin, että rakennuksissa voidaan tulevaisuudessa hyödyntää teknologian kehitystä ilman suuria muutostalustannuksia. Nyt rakennettavien rakennusten on voitava toimia tehokkaasti myös osana tulevaisuuden järjestelmiä.

Hiedanrannan tulevaisuutta ajatellen kiinteistöjen tulee olla teknisesti valmiita alueelliseen energianhallintaan tai niissä on oltava vähintään riittävä varautuminen alueellisen energiaoperaattorin vaatimien ohjaustoimintojen toteuttamiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa lämmityksen ja sähkönkulutuksen etäohjausta ennalta sovitussa kulutuskohteissa niin, että rakennusten sisäolosuhteisiin ja toimintoihin ei aiheuteta sovittua suurempia muutoksia.

Rakentamisen suunnittelun yhteydessä tehdyt oikeat laitevalinnat sekä kattava anturointi mittaustiedon keräämiseksi ovat tärkeitä tekijöitä, joiden korjaaminen jälkikäteen on kallista. Toiminnallisuuden suunnitteluun sisältyy myös rakenteisiin liittyviä asioita, kuten tilavaraukset (esim. sähkövarastoina käytettävien akkujen tilat), reititysvaraukset, riittävän tukevat kattorakenteet, katon muoto/suuntaus ja rakennuksen sijoittelu tontilla.

Alla olevaan listaan on koottu tärkeimpiä tontinluovutusehtoihin liittyviä asioita, joita nousi esiin Rakennetun ympäristön murrosareenan työpajoissa sekä niiden pohjalta käydyissä jatkokeskusteluissa. On oleellista huomata, että asiat eivät selviä ilman monialaisia asiantuntijaryhmiä (mm. Tampereen kaupunki, Hiedanrannan kehitys Oy, alueen muut toimijat, tutkijat, konsultit, yritykset ja lakimiehet).

1. Kiinteistön sisäisten ja ulkoisten energiavirtojen mittausta (tuotanto ja kulutus) sekä sisäolosuhteiden mittausta (esim. sisälämpötila, CO₂)?

- Rakennusten suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava laki 733/2020 "Rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä", sekä Ympäristöministeriön asetus 718/2020 "Eräiden rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista".
- Millä taajuudella asioita pitää mitata ja ohjauksia toimeenpanna? Helsingin Kalasataman ehdoissa ohjauksen läpimenoajaksi on vaadittu korkeintaan kolme sekuntia.
- Miten kattavasti kiinteistön olosuhteita pitää mitata? Tilakohtaisesti, huoneisto-kohtaisesti, rakennuskohtaisesti vai laiteryhmäkohtaisesti? Mitä kaikkia suureita tulee mitata?
- Tiedonsiirron toteutus: kaapeloitu/langaton järjestelmä vai onko sillä merkitystä? Käytännössä ohjauskaapelointi on ainoa vaihtoehto, jolla riittävä varautuminen voidaan osoittaa, ellei ohjausjärjestelmää toteuteta ensivaiheessa.
- Mitä muuta kiinteistöjen ohjausjärjestelmiltä vaaditaan? Energianhallinnan lisäksi esimerkiksi käyttäjien informointia ja viihtyvyyden parantamista? Esimerkkeinä CASE-Kalasatama ja/tai kiinteistöjen älykkyyssindikaattorin (Smart Readiness Indicator, SRI) osatekijät. (<https://smartreadinessindicator.eu>)

2. Mitä, missä muodossa ja millä taajuudella tietoa kiinteistöstä tulee olla saatavissa ulospäin?

- Mikä rajapinta datalle? Kiinteistöissä on usein omat valvomot ja automaatiotilittajien pilvipalvelut. Jos niitä ei tarvita, on tämä oltava tiedossa.
- Missä tiedostomuodossa ja miten koodattuna kiinteistön data pitää olla saatavissa? Määritetäänkö alueelle standardoitu tapa ("tietomalli")?
- Mitä tietoa kiinteistöstä pitää olla vähintään saatavissa? Millä taajuudella tietoa pitää välittää kiinteistön ulkopuolelle?
- Miten data siirretään fyysisesti? Missä menee fyysisesti vastuurajapinta datan siirrosta?





3. Millaiset vaatimukset määritellään kiinteistön toimintojen ohjauksille, esimerkiksi mahdollisuudesta osallistua kysyntäjousto etäohjaamalla lämpö-/sähkökuormia?

- Vaaditaanko rakennukselta oma sisäinen kysyntäjousto sähkön/lämmön kulu-tushuippujen hallintaan?
- Vaaditaanko kiinteistön ulkopuolista, esimerkiksi alueellisen energiaoperaattorin ohjattavissa olevaa, kysyntäjousto tukemaan alueellisen energiajärjestelmän toimintaa?
- Miten kiinteistön ulkopuolelta tulevat ohjaukset viedään järjestelmään (rajapinta/ohjaustapa)? Mitä ohjauksennoilla ohjataan? Miten määritetään ohjattava tehokapasiteetti tai ohjauksiin varautuminen?

4. Liittyen kohtaan 3 c), ohjattavat laitekuormat pitää määritellä tai tehojen ohjaukseen pitää ottaa kantaa. Vaaditaanko joiltain laitteilta / järjestelmiltä / laiteryhmittä ohjattavuutta? Asia on jo huomioitu rakentamismääräyksissä (1010/2017 32 §): ”Suunnittelussa on otettava huomioon mahdollisuuksia sähkön huipputehon tarpeen pienentämiseksi ja sähkötehon ohjattavuuden parantamiseksi. Käytännössä tätä ei kuitenkaan huomioida.

- Asetetaanko sähköjärjestelmän suunnittelulle jotain vaatimuksia?
- Tuleeko esimerkiksi huoneistosaunoja vai ei? Miten näiden ohjaus toteutetaan?

5. Vaaditaanko kiinteistöihin uusiutuvaa energiantuotantoa (aurinkoenergia)? Miten otetaan huomioon järjestelmien vaatimat asennuspaikat (kaavoitus, rakennusten sijoittelu tontilla, kattorakenteiden vaatimukset, muodot ja suuntaus)? Vaaditaanko varautuminen myös energiavarastoihin (tilavaraukset, reititykset)? Onko tavoite, että uusiutuvaa energiaa päätyy myös myyntiin kiinteistön ulkopuolelle nyt tai tulevaisuudessa? Mikä olisi tämän järjestelmän kokoluokka? Miten energia alueella jakautuu, jos tuotantoa paljon? Aurinkosähkötoteutuksissa on huomioitava Ympäristöministeriön asetus 718/2020 ”Eräiden rakennuksen teknisten järjestelmien energiatehokkuuden vaatimuksista”.

6. Otetaanko kantaa lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän toteutukseen?

- Teholuokasta riippuen järjestelmien ohjauksia määrittää laki 733/2020 ”Rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä”.
- Matalalämpöisen kaukolämpöverkon tulo alueelle on oltava tiedossa tontinluovutukseen mennessä, koska se vaikuttaa kiinteistöjen lämmitysjärjestelmien suunnitteluun.
- Kiinteistöt, joiden lämmitystapa on ilma-vesilämpöpumppu tai tyypillinen alimitoitettu maalämpöpumppu (kovilla pakkasilla tarvittava lisäkapasiteetti tuotetaan sähkövastuksilla), aiheuttavat suuria sähkönkulutushuippuja pakkasilla. Jos tällaisia laitteita on alueella runsaasti, aiheuttavat ne sähköenergiajärjestelmälle merkittäviä tehohaasteita. Päälämmitysmuotona ainoa tehostabiili ratkaisu olisi täystehomitettu maalämpöjärjestelmä, joka ei kuitenkaan ole rakentajalle edullisin ratkaisu. Tämän takia siihen ei päädytä, ellei sitä vaadita. Otetaanko tontinluovutusehdoissa kantaa lämpöpumppujärjestelmien mahdolliseen lisälämmöntarpeeseen (tuotetaanko omilla sähkövastuksilla vai kaukolämmöllä, eli tuleeko kulutuspiikit sähköverkkoon vai lämpöverkkoon)?
- Otetaanko kantaa lämmitysjärjestelmän energian varastointiin, kuten lämminvesivaraajiin (tehokäyttämisen tasaaminen)?
- Otetaanko kantaa valmiuteen liittyä kaukojäähdytysjärjestelmään?

7. Miten alueen sähköautojen lataus ja kiinteistön muiden sähkökulkuneuvojen lataus toteutetaan tai miten siihen varaudutaan? Yhteiset alueet vai kiinteistökohtaiset? Laki 733/2020.



Energiayhteisöt

7.1. Energiayhteisöjen nykytila

Kansalaisten energiayhteisöt ovat jäsenrakenteensa, hallinnointivaatimuksensa ja tarkoituksensa perusteella uudentyyppisiä yhteisöjä. Energiayhteisöjen keskeisenä ajatuksena on asiakkaan roolin vahvistaminen energiamurroksessa. Voitontavoittelun sijaan energiayhteisö tavoittelee taloudellisia, ympäristöllisiä ja sosiaalisia hyötyjä yhteisönsä jäsenille. Yhteisöjä hallinnoivat paikalliset julkiset ja yksityiset toimijat, poissulkien isot yritykset. Energiayhteisöihin osallistuminen perustuu vapaaehtoisuuteen ja avoimuuteen. Energiayhteisö on kuitenkin käsitteenä laaja ja voi tarkoittaa monenlaisia yhteenliittymiä. Tästä syystä on tärkeää pystyä luokittelemaan erilaisia yhteisöjä ja niiden eroja lainsäädännön, asiakassopimusten, liiketoimintamallien ja teknisen toteutuksen mukaan.

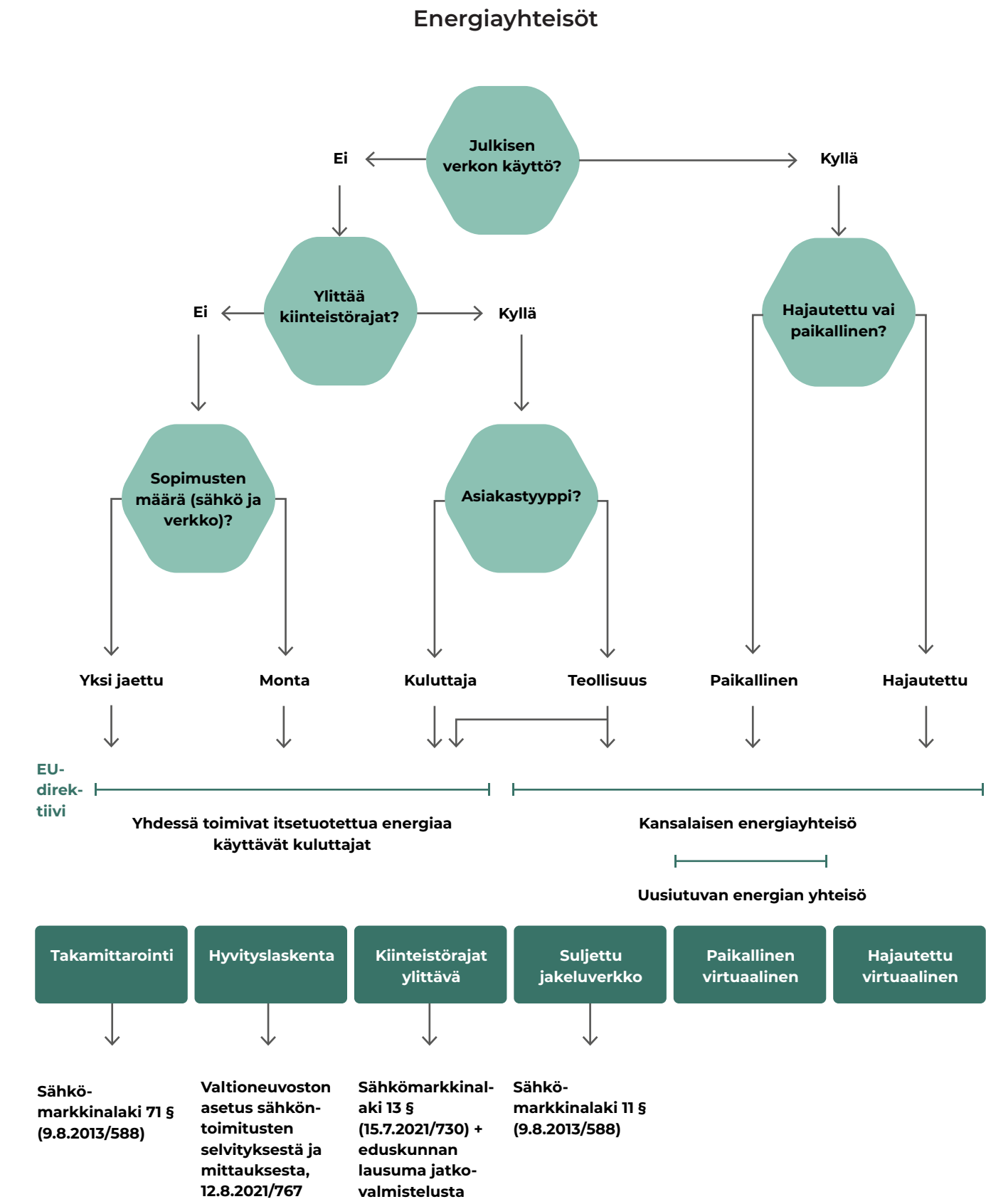
Energiayhteisöjä ja energiakansalaisuutta säädelään Euroopan Unionin direktiivein, mutta niiden toteutustapaan vaikutetaan kansallisella lainsäädännöllä. Yleisin energiayhteisömuoto Suomessa on tällä hetkellä kiinteistöjen sisäinen energiayhteisö. Tätä yhteisöä hyödynnetään esimerkiksi taloyhtiöissä oman aurinkovoiman tuottaman sähkön jakamiseen asukkaiden kesken. Kansallisen sähkömarkkinalainsäädännön muutosten kautta halutaan mahdollistaa myös muita energiayhteisömuotoja, kuten kiinteistön rajoja ylit-

täviä ja maantieteellisesti hajautettuja energiayhteisöjä.

Uutena toimijana energiayhteisöillä on merkittävä rooli hiilineutraaliin yhteiskuntaan siirtymisessä sekä energijärjestelmän joustojen tarjoajana. Energiayhteisöt ovat myös tärkeitä toimijoita sektori-integraatiota rakennettaessa varsinkin kaupunkimaisessa ympäristössä. Sektori-integraatio tarkoittaa eri energiasektorien yhdistämistä toisiaan tukevaksi kokonaisuudeksi niin, että ne voivat tasapainottaa toistensa kulutus- ja tuotantopiikkejä. Sektori-integraatiossa muodostuu uudenlaisia linkkejä sektoreiden, energiankantajien, infrastruktuurien ja teknologioiden välillä. Sähköistyvä lämmitys ja liikenne ovat esimerkkejä sektoreista, joiden integroiminen sähköjärjestelmän joustoon on välttämätöntä kestävä kokonaisratkaisun kannalta.

Energiayhteisöjen tapauksessa energiaratkaisuja tulisikin tarkastella kokonaisvaltaisesti, joskin haasteena on eri sektorien liiketoimintaympäristöjen erot ja erilainen regulaatio. Energiayhteisöjen mahdollistamisella voidaan tukea täysimääräisesti uusiutuvan energian mahdollisuuksia, energijärjestelmän joustojen tarjontaa, parantaa kokonaisjärjestelmän resurssi- ja kustannustehokkuutta sekä tukea sektori-integraation toteutumista.

Kuva 7.1
Energiayhteisötyyppien luokittelukriteerit ja nykyisen Suomen sähkömarkkinalain mahdollistamat energiayhteisötyypit. Lähde: ProCemPlus – Prosumer Centric Energy Communities – towards Energy Ecosystem - hankkeen loppuraportti 2021.



7.2. Muutosaskeleet energiayhteisöjen mahdollistamiseksi

Hiedanrannan kaltaisille alueille asetetuissa päätavoitteissa nousee esiin vahvasti yhteisöllisen energiaratkaisun tarve. Hiilinegatiivisuuteen pääseminen vaatii uudentyyppistä lähestymistapaa teknisen infrastruktuurin, rakentamisen ja rakennusten käytön suhteen. Alueellinen energiavirtojen hallinta sekä hiilineluja tuottava kaupallinen toiminta edellyttävät asukkaiden ja alueen yritysten aktiivista mukaan ottamista.

Tavoitteet voidaan jakaa karkeasti kolmeen koriin:

1. Liiketoiminta ja operointimallit
Hiedanrannassa otetaan käyttöön useita uudenlaisia ja yhteisöllisiä liiketoi-

minta- ja operointimalleja kortteleiden energiaratkaisuissa.

2. Asiakkaiden osallistaminen
Hiedanrannan asukas voi helposti saada palautetta kulutuksestaan ja hallita omaa energiankäyttöään.

3. Energiaratkaisu
Uusiutuvaan energiaan perustuva sähkön, lämmön ja jäähdytyksen paikallisesti yhteen kytkevä joustava, energiatehokas ja toimitusvarma energijärjestelmä.

Seuraavassa kuvataan muutosaskelia ja niiden määrittäjiä, joita tarvitaan yllä mainittuihin tavoitteisiin pääsemiseksi.

7.2.1. Asukaslähtöinen ja liiketoimintamuotoinen yhteisömalli

Rakennetun ympäristön murrosareenatyössä energiayhteisöt tunnistettiin keskeiseksi muutosaskeleeksi ja muutoksen mahdollistajaksi Hiedanrannan kaltaisille alueille. Tärkeänä toimenpiteenä nähtiin asukaslähtöisen ja liiketoimintamuotoisen yhteisömallin luominen. Tämä edellyttää energia- ja asumisyhteisön osallistujien, asukkaiden ja alueen yritysten kokoamista yhteen ja toiminnan organisoimista. Yhteistyön koordinoimista tarvitaan jo suunnittelu- ja rakentamisprosessin aikana.

Tämä mahdollistaisi systemaattisemman säätelyn kehittämisen sekä uudentyyppisten hankkeiden toteuttamisen kustannustehokkaasti ilman kiertoteitä, esimerkiksi kaavoituksen keinoin.

Rakennetun ympäristön koko elinkaaripäästöistä suuri osa ratkaistaan jo suunnitteluvaiheessa. Rakennus- ja energiaratkaisujen suunnittelu ja toteuttaminen on siiloutunut. Tarvitaan uudenlaisia yhteistyömalleja suunnittelutoimistojen, rakennusliikkeiden, infra-toimijoiden, laitetoimittajien ja kiinteistön omistajien välillä. Kaikki osapuolet pitää saada yhteistoteutukseen. Keskeisiä muutoksen määrittäjiä ja vauhdittajia ovat eri toimijoiden välille luotavat uudenlaiset sopimusmallit ja monialaisten hankintojen järkevä toteuttaminen. Haasteena on esimerkiksi riittävä tekninen vaatimusmäärittely energiayhteisövalmiuden kehittymistä tukemaan tarvittavalle tekniikalle, huoneistoauto- maation tyyppiratkaisulle ja asuntojen

Haasteeksi toimenpiteelle tunnistettiin nykyinen lainsäädäntö, joka rajoittaa sähkön osalta liiketoimintamuotoisten energiayhteisöjen perustamista. Lämmön osalta vapausasteita on enemmän. Lainsäädäntö on vielä kesken ja sitä täydennetään eri tyyppisten yhteisöjen osalta. Hiedanranta voisi olla erinomainen paikka innovaatiomyönteisen säätelyn kehittämisympäristöksi.

älykkyydelle. Hiedanrannan kohdalla yksi tärkeä välietappi on tonttien luovutusehtojen julkaiseminen keväällä 2022, mikä auttaa omalta osaltaan edellä mainittujen haasteiden taklaamista.

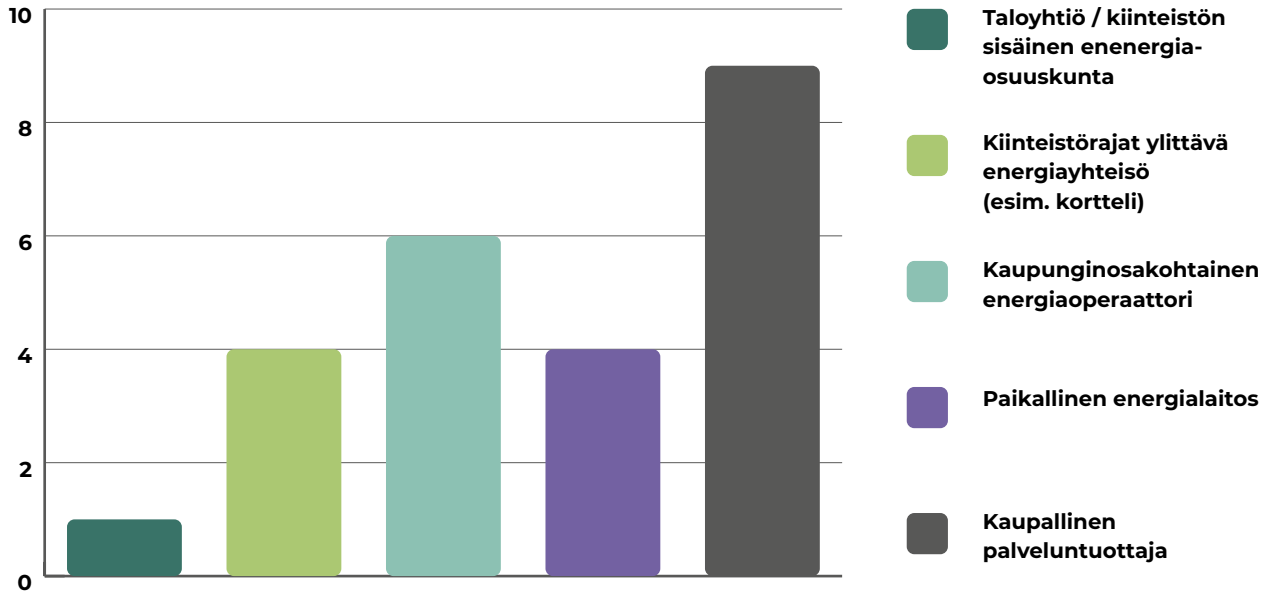
Hiedanrannan tyypisiä alueita rakennetaan kortteli kerrallaan. On tärkeää, että jokaisessa vaiheessa tarkastellaan pitkän tähtäimen tavoitteiden saavuttamista, vaikka hankkeet toteutetaankin aina kulloisenkin hetken kilpailukykyisimmillä ratkaisuilla. Jokaisesta vaiheesta opitaan ja tarkennetaan tavoitteita seuraavaan vaiheeseen ja kortteliin. Rakentajille, asukkaille ja palveluntuottajille on hyvä luoda positiivisia kannustimia, jotta heidät kaikki saadaan mukaan hankkeeseen.

Jotta yhteisöllisiä toimintamalleja saadaan jalkautettua käytäntöön, tarvitaan

yhteisöoperaattoriroolia. Lisäksi tulee olla alueellisen/kortteli-/rakennustason energiaoperaattorin malli, jolla pyritään paikalliseen optimointiin ja tehokkuuteen. Murrosareenatyössä ei selvinnyt, mikä taho tai tahot voisivat toimia tällaisena yhteisöoperaattorina. Energia- ja yhteisöoperaattorin tehtävät ja vastuut pitäisi määritellä tarkemmin, jotta palvelut pystytään kilpailuttamaan ja hinnoittelemaan.

Murrosareenan työpajojen yhteen-
vetotilaisuudessa osallistujilta kysyt-
tiin energiayhteisöihin liittyviä kysymyksiä. Kiinteistön energiapalvelujen toteutuksen osalta kysyttiin, mikä on paras taho vastaamaan kiinteistön energiapalveluista Hiedanrannan tyyppiselle alueelle. Osallistujien mielestä paras toteutustaho on kaupallinen palveluntuottaja.

Kuva 7.2.1.
Kenen pitäisi vastata Hiedanrannan rakennusten energiapalveluista? Kyselyn tulokset murrosarenan työpajassa.



7.2.2. Datan jakamisen ja hyödyntämisen mahdollistaminen

Toinen merkittävä toimenpide muutospolulla kohti yhteisöllisiä energiayhteisöjä on datan jakamisen ja hyödyntämisen mahdollistaminen eri toimijoiden välillä. Energiayhteisöjen osalta on tarpeen luoda digitaalinen yhteisöalusta, joka yhdistää energiateknologiaa ja ICT:tä toisiinsa ja mahdollistaa datan hyödyntämistä energiayhteisön operoinnissa. Hiedanrannan alueellista tietomallia ja digitaalisia kaksosia voidaan hyödyntää alustan rakentamisessa, kunhan muistetaan säilyttää ratkaisun kilpailukykyisyys eli skaalautuvuus ja hinta loppukäyttäjille.

Datan visualisointi on yksi tärkeä keino tuoda energiatieto helposti saataville asukkaille ja alueen yrityksille. Talautomaattioratkaisut mahdollistavat tarkan energiankulutuksen seurannan ja ohjauksen. Yksittäisten rakennusten ratkaisuista olisi päästävä kortteli- ja aluetasolle skaalautuvaan ratkaisuun, jotta saadaan koko energiajärjestelmän jousto- ja ohjauspotentiaali käyttöön. Tämä auttaisi myös parantamaan investointien takaisinmaksuaikoja ja tekemään järkeviä, yhteensopivia investointeja.

7.2.3. Alueellinen energiajärjestelmä ja -palvelut

Hiedanrannan kaltaisilla alueilla tarvitaan hajautettua kaksisuuntaista toimintaa (energian otto verkosta ja energian syöttö verkkoon) tukevat älykkäät energianjakeluverkot niin sähkön kuin lämmön osalta. Järjestelmän tulee kyetä hyödyntämään tehokkaasti hukkaenergiaa ja kytkeään eri sektoreiden energiankäyttöä toisiinsa. Kaksisuuntainen kaukolämpö, avoimen kaukolämpöverkon koordinointi ja markkinapaikka ovat keskeisiä mahdollistajia. Paikallisiin energiavarastoihin (taloyhtiöt, korttelit, julkiset rakennukset ja pysäköintitalot) investoiminen ja niiden hyödyntäminen auttavat tasapainottamaan vaihtelevan paikallisen energiantuotannon hyödyntämistä.

energiankulutukseen, optimointialusta ja optimointimoottori. Hiilidioksidin talteenotto ja mahdolliset vedyntuotantoratkaisut voivat myös tulla kysymykseen Hiedanrannan tyyppisissä alueratkaisuissa teknologian kehitymisestä riippuen. Hiedanrannan alueen yhteydessä tai lähitöillä tulee olemaan asukas-yhteisön lisäksi yritystoimintaa, pienteollisuutta sekä päästötöntä liikennettä. On tärkeää suunnitella kokonaisuus koko alueen energiavirtojen näkökulmasta, mikä voi nostaa investointien takaisinmaksuaikoja ja uudemmillekin teknologioille.

Hyödyntämiseen tarvitaan reaaliaikaisista energianhallintaa. Teknologia-solla alueellisessa energiajärjestelmässä pitää kehittää asukaskäyttöliittymät

Loppukäyttäjäpalveluilta odotetaan helppokäyttöisyyttä ja kilpailukykyistä hinnoittelua. Palvelut voisivat sisältää esimerkiksi energiankäytön vertailua ja puolueetonta energianeuvontaa. Loppukäyttäjän energianhallintaa ja kulutusjoustoja voitaisiin toteuttaa palveluna, teknologian avustamana.

7.2.4. Energiayhteisöjen pilotointi – Hiedanrannasta energiayhteisöjen kehittämisympäristö?

Miten päästään sanoista tekoihin?
Yhteistyötä tekemään tarvitaan veturiyhtymä, joilla on kyvykkyyttä ja näkemysellisyttä ottaa vetäjän roolia. Toisaalta tarvitaan myös ketteriä toimijoita, jotka nopeasti lähtevät uuteen toimintaan mukaan.

Energiayhteisöjen kohdalla pitäisi myös pohtia, missä järjestyksessä eri energiayhteisömuotoja ja -toimintoja pilotoidaan. Ei kannata aloittaa monimutkaisimmista kokonaisuuksista vaan toteuttaa aluksi yksinkertaisimpia rat-

kaisuja, kuten aurinkosähköyhteisöjä sekä mahdollistaa prosumer-toiminnan salliva sopimusmalli. Myöhemmin voitaisiin edetä monimuotoisempiin malleihin ja yhteisöoperaattoriliiketoimintaan ja lisätä samalla asukkaiden aktiivisempaa roolia yhteisössä. Lopulta luotaisiin korttelitason yhteisöjä, joihin voi osallistua useampi taloyhtiö ja kiinteistönomistaja. On tärkeää pitää asukkaat ja alueen yritykset mukana energiayhteisön rakentamisessa sekä viestiä aktiivisesti toteutuspolusta ja tuloksista.



7.3. Yhteenveto energiayhteisöjen muutosaskeleista ja määrittäjistä



7.4. Haasteita ja kehitystarpeita energiayhteisöjen skaalaamisessa

Merkittävä epävarmuustekijä yhteisölisten ja alueellisten energiaratkaisujen implementoinnille on energiayhteisöjä koskeva sääntely. Murrosareenan työpajojen osallistujat saivat arvioitavaksi, millä tasolla energiayhteisöjen toimintaa ohjaava lainsäädäntö on vuonna 2030. Suurin osa vastaajista uskoi, että lähivuosina kiinteistön rajat ylittävän energiayhteisön sääntely vapautuu ja vajaa puolet uskoi, että tulevaisuudessa voidaan perustaa myös eri energiaverkkoyhtiöiden alueella toimivia hajautettuja energiayhteisöjä. Muutama osallistuja oli kuitenkin sitä mieltä, ettei energiayhteisöjen toimintaan liittyvään lainsäädäntöön olisi tulossa merkittäviä muutoksia 2030 mennessä.

Kansainvälisesti energiayhteisöjen aihepiirissä on käynnissä paljon aktiiviteetteja. Tästä huolimatta kokonaisvaltainen näkemys on vielä kehitysasteella ja esimerkiksi energiayhteisöihin liittyvä käsitteistö on monilta osin epäselvää. Tarvitaan konkreettisia energiayhteisöjä synnyttäviä aloitteita ja hankkeita, joiden pohjalta saadaan niiden toiminnallisuuteen liittyvää uutta ymmärrystä ja tietoa. Tämä taas tukee politiikkatoimenpiteiden valmistelua sekä liiketoimintalähtöisten ekosysteemien syntyä. Uusien energiayhteisöjen syntyminen edellyttää asiakkaiden uusia käyttäytymismalleja, liiketoimintamallien uudistamista, uudenlaista regulaatiota ja politiikkatoimenpiteitä, uusia menetelmiä energiaresurssien optimoituun hallintaan sekä erilaisia digitaalisia alustoja.

Energiayhteisöihin liittyvä lainsäädäntötyö jatkuu Suomessakin. Tammikuussa 2022 Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisi selvityksen (TEM 2022) innovaatiomyönteisen sääntelyn käytännöistä kasvualoilla. Selvityksen suosituksena ehdotettiin energia-alan niin sanotun sääntelyn hiekkalaatikon valmistelun käynnistämistä sekä hajautettujen energiayhteisöjen kokeilujen toteuttamista.

Energiayhteisöjen tutkimushanke ProCemPlus:n yhteenvedossa on esitetty jatkotutkimustarpeita ja energiayhteisöjen yleistymistä tukevien käytännön ratkaisujen jalkauttamiseen liittyviä toimenpiteitä. Toimenpiteet on jaoteltu energiayhteisöjen toimintamalleihin, lainsäädäntöön, teknisiin kysymyksiin, vuorovaikutuksiin muiden markkinatoimijoiden kanssa sekä pilotoinnin kehittämiseen.

Yhteisöllisten energiaratkaisujen menestyminen riippuu myös siitä, miten hyvin ratkaisut pystytään integroimaan osaksi kokonaisjärjestelmää. Pistemäisillä osaoptimoiduilla ratkaisuilla on hankalaa saavuttaa merkittäviä valtakunnallisia päästövähennyksiä, eivätkä ne ole välttämättä kokonaiskestävyyden (ESG) kannalta optimaalisia vaihtoehtoja.

LÄHTEET

EU (2019), Directive 2019/944 on Common rules for the internal market for electricity. Off. J. Eur. Union.

ProCemPlus (2021), Prosumer Centric Energy Communities towards Energy Ecosystem (ProCemPlus), Loppuraportti, 17.11.2021, <https://www.senec.fi/projects/procemplus>

Eduskunta (2021), Eduskunnan lausuma (EV 109/2021 vp)

TEM (2022), Innovaatiomyönteisen sääntelyn käytännöistä kasvualoilla. Työ ja elinkeinoministeriön julkaisu 2022:1, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163767>

TEM (2021), Sektori-integraatiotyöryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 2021:47, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163298>





Koulutus ja osaaminen

Uudentyyppisten, kestävästi tuotettua energiaa älykkäästi hyödyntävien kaupunkiympäristöjen kehittämisessä ja toteuttamisessa yhdistyy uudet energiaratkaisut ja rakentamisen prosessit sekä uusien palveluiden kehittyminen, mahdollistaminen ja niihin varautuminen. Paikallinen ja alueellinen tuotanto, kulutus ja varastointi tuovat energiaratkaisuissa tarpeita uudelleenlaadituille osaamiskokonaisuuksille ja yhteistyöverkostoille. Rakentamisen tavoiteasettelussa, ohjauksessa, suunnittelussa ja toteutuksen eri vaiheissa tarvitaan kaikilta osapuolilta ymmärrystä kokonaistavoitteista ja oman osuutensa vaikutuksista. On myös löydettävä kokonaistavoitteita vastaavia ratkaisuvaihtoehtoja.

Kokonaisvaltainen suunnittelu vaatii eri osapuolten ja sidosryhmien mukanaoloa jo hankevalmistelun varhaisessa vaiheessa. Erityisesti talotekniset näkökulmat, mukaan lukien rakennusten älykkyyteen ja datan hallintaan liittyvät näkökulmat, tulisi olla mukana hankkeiden alkuvaiheista lähtien. Hankeprosessien tulee olla oppivia, eli eri vaiheissa saadut kokemukset ja toimintamallit on hyödynnettävä laajasti seuraavissa vaiheissa. Tämä edellyttää yhteistyötä myös eri hankkeiden välillä. Ekosysteemin tulisi siis pystyä sekä hankekohtaiseen monialaiseen toimintaan että eri hankkeiden välisiin alakohtaisiin yhteistyöverkostoihin ja tiedon jakamiseen.

Energiaratkaisut edellyttävät uusia laskenta- ja simulointimalleja ja nii-

den lähtökohdiksi energian käyttöön liittyviä aineistoja, kuten käyttöprofiileja ja tietoa ohjausten vaikutuksista energian käyttöön ja ajoittumiseen.

Automaatio- ja ohjausratkaisuissa tarvitaan yhteensovitetuista ratkaisumalleja, oppivia järjestelmiä sekä osaamista niiden ylläpidossa. Datan lisääntyminen ja hyödyntäminen asettavat yhä suurempaa tarvetta tietoturvaosaamiselle. Rakentamiseen perinteisesti liittyvä projektimuotoinen toimintamalli tulee muuttaa elinkaaripohjaiseen, palveluita tarjoavaan malliin, jossa ylläpidetään ja kehitetään rakennettua ympäristöä pitkäjänteisesti.

Toimiva ja tarpeita vastaava talotekniikka on yhä keskeisempi osa energia- ja asumisyhteisöjä. Selvityksissä on kuitenkin todettu talotekniikan olevan rakennushankkeiden keskeinen ongelmien, viivästymisen ja kustannusten nousun aiheuttaja. Merkittävä syy tähän on riittämätön panostus suunnitteluvaiheeseen sekä rakennuttajien ja arkkitehtien riittämätön talotekninen osaaminen. Ratkaisuna tähän esitetään muun muassa päättäjien ja projektivas- tuullisten talotekniikkaymmärryksen lisäämistä, talotekniikka-ammattilaisten mukaan ottamista päätöksentekoon, talotekniikan aseman vahvistamista heti projektin suunnitteluvaiheesta alkaen sekä koulutuksen lisäämistä modernista talotekniikasta ja sen mahdollisuuksista sekä talotekniikan ammattilaisille että etenkin muille rakennusprojektin osapuolille.

8.1. Työpajatyöskentelyn näkökulmia



Uutta osaamista ja näkemystä tarvitaan laajasti. Osaamistarve liittyy sekä teknisiin ratkaisuihin, yhteistoiminnallisiin toimintamalleihin että suunnittelumeneelmiin. Hankkeiden tavoiteasetteluiden ja niiden toteuttamisen tulee olla selvillä kaikilla hankkeen osapuolilla. Osaamista tulee kehittää ja parantaa oppivan prosessin avulla.

Osaamisen kehittämisessä tarvittavaa perus-, jatko- ja täydennyskoulutusta varten tarvitaan yhteistoiminnallisuutta, jossa hyödynnetään olemassa olevia koulutusorganisaatioita (mm. Tampereen yliopisto, Tampereen ammattikorkeakoulu, Tampereen seudun ammattiopisto). Niiden mukanaolo sekä mahdollisuus seurata ja osallistua hankkeiden kaikkiin vaiheisiin, antaa niille tietoa ja lähtökohtia uusien koulutuskokonaisuuksien luomiseen sekä opiskeluaineistoja ja esimerkkejä toteutuksiin. Koulutusten toteutuksissa tulee olla mukana myös monialainen työskentely ja yhteistyön kehittyminen.

Suunnittelutyökalut (simuloinnit, mitoitukset, tietomallit, elinkaarilaskennat) vaativat sekä uutta osaamista alalla työskenteleviltä että hyviä koulutuskokonaisuuksia uusille opiskelijoille. Opiskeluaineistoja ja -kursseja tulee kehittää yhteistyössä (muun muassa oppilaitokset, ohjelmistotalot, suunnittelijat).

Automaation ja datan hyödyntäminen lisää entisestään osaajatarpeita alalla, jolla on nykyisellään hyvin vähän edes tutkintokoulutusta tarjolla.





Välittömät hunajapurkit

Tässä kappaleessa nostetaan esiin teemat, joihin tartutaan ensimmäisenä, koska momentum kestäville ja älykkäille ratkaisuille on nyt. Jokaisen otsikon alla on lyhyt kuvaus teemasta ja siihen liittyvästä ongelmasta sekä murrosareenan ehdottama välitön ja konkreettinen ratkaisu.

9.1. Pilottien skaalaaminen ja muut muna-kana-ongelmat

Tampereen kaupunki on edistänyt kestäviä ratkaisuita muun muassa pienten pilottien ja kokeilujen kautta. Kokeiluista vain pieni osa on kuitenkin onnistuttu skaalaamaan kaupallisiksi ratkaisuiksi. Yksi ongelma on rahoituksen puute.

RATKAISUT

- Sarja pilotteja, jotka toteuttavat Hiedanrannan tai Tampereen kaupungin strategiaa, hiilineutraali Tampere-tiekarttaa ja Hiedanrannan digitiekarttaa. Pilotointi kohdistuu tunnistettuihin esteisiin ja uhkiin.
- Oleellista on, että pilotti on osa tunnistettavaa liiketoimintanäkymää ja pilotin tuloksilla on siten mahdollisuus skaalautua. Pilotit kytkeytyvät toisiinsa niin, että eri pilotit täydentävät kestävästä kaupungin kokonaisuutta suunnitelmallisesti.
- Pilotitavat ratkaisut kohdistuvat erityisesti liiketoimintamalleihin, asukaslähtöisiin palveluihin ja digitaalisiin ratkaisuihin.
- Tarvitaan sekä sitoutuneita veturiyrityksiä että ketteriä kehittäjiä toimimaan yhdessä. Nämä tuodaan yhteen fasilitoimalla keskustelua tarjolla olevien kehityshankkeiden ja esimerkiksi konkreettisten tontinluovutuskilpailujen ympärille.

TOTEUTUSVASTUU

Hiedanrannan kehitys Oy, Tampereen kaupunki, Business Tampere, yritykset, rahoittajat.

9.2. Rakentamisen kriteerit: tontinluovutusehdot

Rakennetun ympäristön vaateet kehittyä vähähiiliseksi asettavat suuria kehitystarpeita rakentamisen kriteeristölle. Rakentamisen vaatimukset tulee johtaa alueen hiilitaseen laskennasta eli niin sanotusta hiilibudjetista. Rakennuksen loppukäyttäjällä ei aina ole rakentamisen aikana mahdollisuutta vaikuttaa syntyvän kiinteistön ratkaisuihin, joten tarvitaan yhdessä synnytettyjä vähimmäisvaatimustasoja eri tekniisten ratkaisujen toteutuksille.

RATKAISUT

- Yhteismitallinen malli elinkaariarvioinnille ja sen perusteella laskettu hiilibudjetti
- Rohkeita kokeiluja hiilnegatiivisista rakennuksista
- Kierrätettyjen rakennusmateriaalien kokeiluja rakennuksissa
- Älykiinteistöjen kokeiluja ratkaisulla, joilla varmistetaan myös tulevaisuuden innovaatioiden käyttöönotto rakennuksissa.

TOTEUTUSVASTUU

Hiedanrannan kehitys Oy, Tampereen kaupunki (Kitia), yritykset, korkeakoulut

9.3. Data

Älykkäämmäksi ja monimutkaisemmaksi kehittyvässä yhteiskunnassa dataa syntyy ja sitä hyödynnetään laajasti eri ratkaisuissa. Dataa voi olla useissa eri järjestelmissä eri muodoissa, minkä takia pitää kehittää yhteiset säännöt ja ajurit, joilla järjestelmät saadaan liitettyä toisiinsa.

RATKAISUT

- Pilvi, johon sekä rakennusten että yleisten alueiden energia- ja muu tieto kootaan ja tehdään näkyväksi. Tätä voi kutsua myös nimellä “paikallinen datahub.”
- Datan jakamisen pelisäännöt, datamallit ja sopimukset.
- Datan IoT-alustojen rajapinta- ja laiteintegraatiovaatimukset. Tiedonsiirron integraatorajapintojen tarkka alkumäärittely, jotta vältytään turhalta työltä ja kustannuksilta.
- Datan visualisointivaatimukset ja käyttäjäprofiilit.

TOTEUTUSVASTUU

Hiedanrannan Kehitys Oy, Tampereen kaupunki (tietohallinto, kaupunkimalli), yritykset

9.4. Kaupunginosan energia- ja asumisyhteisö

Meneillään oleva energiamurros näkyy: monet taloyhtiöt etsivät vaihtoehtoja kaukolämmölle ja ihmiset, yhteisöt ja yritykset investoivat hajautettuun uusiutuvaan energiaan. Hajautetun uusiutuvan energian omistamisen ja hallinnoinnin yksi uusi malli on energiayhteisö. Rakennuksen, korttelin tai pienen alueen energiaratkaisut luovat tarpeen energiaoperaattorille, joka operoi energiayhteisöä.

RATKAISUT

- On heti luotava säännöstö datan keruulle ja käytölle, sekä alettava kehittää suunnitteluvaatimuksia.
- Pitkän tähtäimen suunnittelussa on huomioitava energia-asiat entistä paremmin: suunnitteluprosessi on uudistettava yhteistyöprosessiksi, joka yhdistää kaupunkisuunnittelun siilot entistä paremmin.
- Tontinluovutusehtojen on huomioitava uudenlaiset energiaratkaisujen mallit ja ehtojen on kehityttävä jatkuvasti.
- Energiayhteisön sisäisten tariffien lainsäädäntöä ja avoimien rajapintojen säännöksiä on kehitettävä.

TOTEUTUSVASTUU

Tampereen kaupunki (kaupunkisuunnittelu), Ministeriöt, Hiedanrannan Kehitys Oy, yritykset

9.5. Koulutustarpeiden ennakointi

Suuri murros asettaa monella alalla myös uusia vaatimuksia osaamiselle. Tämän takia täytyy selvittää niin nykyisen, lähitulevaisuuden kuin myöhemmin tarvittavan osaamisen vajetta eri ammattikunnissa. Samalla voidaan löytää alueita, joille tarvitaan uudenlaisia ammattilaisia. Oikeanlainen osaaminen on kriittinen tekijä murroksessa.

RATKAISUT

- Ammattitutkintojen sisältöjen vastaavuus tarvetta vastaavaksi
- Selvitettävä täydennyskoulutuksen tarve eri ammattiryhmillä
- Selvitettävä täsmäkoulutusta tarvitsevat ammattiryhmät ja aihealueet

TOTEUTUSVASTUU

Korkeakoulut, Tampereen kaupunki (koulutus ja sivistys), yritykset

9.6. Kaupungin oma ajatus: Koulukohteet ja pysäköintitalot

Tampereen kaupunki ja julkisomisteiset toimijat toteuttavat monia rakennusprojekteja, joihin haetaan uusia ratkaisuja vähähiilisen ja älykkään yhteiskunnan rakentumiseksi. Tampereen kaupunki tarvitsee jatkossa uusilla asuinalueilla lisää kouluja, päiväkoteja ja pysäköintiratkaisuja, joilla on potentiaalia ratkoa myös muita alueellisia tarpeita.

RATKAISUT

- Hiilinegatiivinen koulu, jossa kasvatetaan tulevaisuuden yhteiskuntavastuullisia asukkaita, jotka ymmärtävät energian ja materiaalien vähyyden realiteetit.
- Kaupunki kehittää koulun suunnitteluprosessia siten, että kestävyystavoitteet huomioidaan osana suunnittelua jo alkuvaiheesta lähtien.
- Pysäköintilaitos, joka voi toimia ajoneuvojen paikoittamisen lisäksi paikallisena energiayhteisön osana; energiantuottajana, -varastojana ja operaattorina.

KAUPUNKI AVAA KOHTEITAAN JA TARJOAA MAHDOLLISUUKSIA PILOTOINTIIN

- Aiemmin on vain rakennettu kuten ennenkin?
- Kaupungin selkeät tavoitteet Hiedanrannalle sekä omalle toiminnalleen
- Kaikki hankkeet tarkastellaan kestävyystavoitteiden näkökulmasta
- Tämä on avoin kysymys teille: miten kestävät ratkaisut toteutetaan?
- Tule nyt sisäpiiriin mukaan, ettet jää ulkokehälle. Tule tekemään muutos
- Nyt on paikka vaikuttaa. Kaupunki linjaa tavoitteitaan hiilinegatiivisen yhteiskunnan rakentamiseksi. Jos et ole mukana, hyvä kestävä ratkaisusi ei ehkä tule huomioiduksi.
- Korkealle asetetut tavoitteet pakottavat miettimään toimintatapoja. Voidaanko rakentaa kuten aina ennenkin?
- Kaupungin pitää asettaa selkeät tavoitteet Hiedanrannalle sekä omalle toiminnalleen
- Kaikki hankkeet tarkastellaan kestävyystavoitteiden näkökulmasta
- Avoin kysymys ratkaisujen toimittajille: miten kestävät ratkaisut toteutetaan?
- Tule nyt sisäpiiriin mukaan, ettet jää ulkokehälle. Tule tekemään muutos koska nyt on paikka vaikuttaa. Kaupunki linjaa tavoitteitaan hiilinegatiivisen yhteiskunnan rakentamiseksi. Jos et ole mukana, hyvä kestävä ratkaisusi ei ehkä tule huomioiduksi.





Yhteenveto

Neljänä työpajana toteutettu Rakennetun ympäristön murrosareena kokosi laajan asiantuntijajoukon pohdimaan reittejä ja toimenpiteitä kohti kestävästä kaupunkikehitystä. Projektin tavoitteena oli muodostaa perusta energia-, rakennus- ja ICT-sektoreita yhdistävän ekosysteemin synnyttämiselle. Murrosareenassa laadittiin ekosysteemille visio ja tavoitteet sekä pohdittiin, millaiset asiat edesauttavat tavoitteisiin pääsyä sekä millaisia esteitä ja hidasteita matkalla voidaan kohdata. Murrosareenan kuluessa jokainen työryhmä laati oman muutospolkukarttansa, johon oli kuvattu tarvittavat muutosaskeleet ja niihin liittyviä erilaisia muutosten määrittäjiä, kuten sääntelyyn, rahoitukseen, liiketoimintaan ja teknologiaan liittyviä tekijöitä.

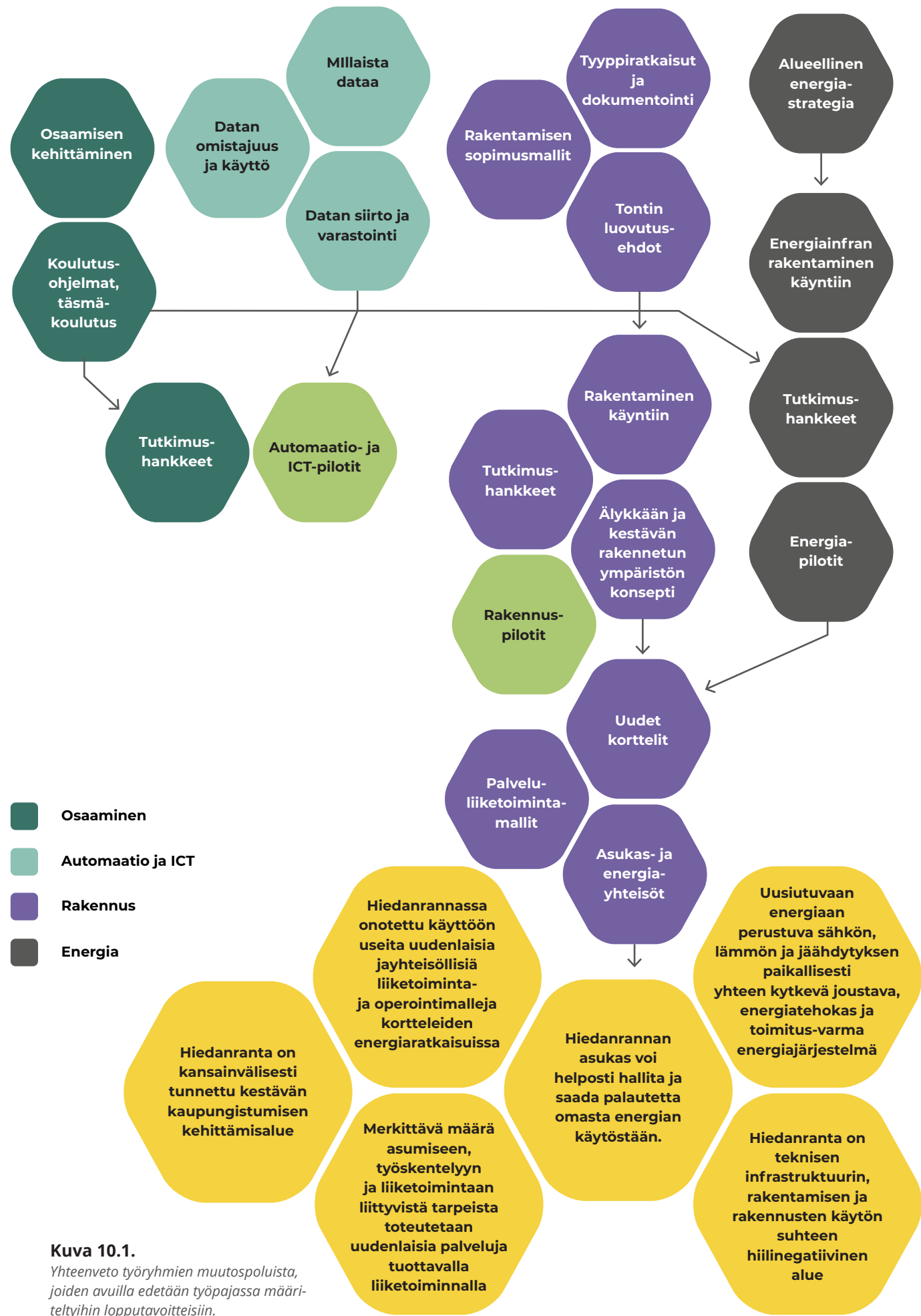
Seuraavan sivun kuva 10.1. esittää ryhmien muutospoluista kootun yhteenvedon. Yhteenvedossa energiajärjestelmään, rakentamiseen, automaatioon ja ICT:hen sekä osaamiseen liittyvät muutospolut johtavat uuden tyyppisiin energiatehokkaisiin kortteleihin sekä asukas- ja energiayhteisöihin, joita pyritetään erilaisten palveluliiketoimintamallien avulla.

Työpajassa nousi esiin monia tärkeitä asioita, jotka tulee huomioida kaupunkiympäristön muutoksessa. Uudenlaisen kaupunkiympäristön kehittäminen on monialainen hanke, joka edellyttää

usean alan asiantuntijoiden saumatonta yhteistyötä ja tiedonvaihtoa. Suurena haasteena koettiin uudenlaisen sopimuskulttuurin synnyttäminen, jotta vastuut ja tuotot jakautuisivat oikeudenmukaisesti eri osapuolten kesken. Tekniikan nopean kehityksen todettiin myös aiheuttavan suuria ongelmia tämän tyyppisten hankkeiden toteutuksessa. Uudenlaista tekniikkaa hyödyntäville ratkaisuille ei ole olemassa tyyppiratkaisuja ja suunnitteluohjeita, mikä tekee muun muassa tontinluovutusehtojen laatimisesta vaikeaa. Nyt suunniteltavien ja lähivuosina rakennettavien rakennuksien tulee olla sellaisia, että ne kykenevät hyödyntämään myös tulevaisuuden uutta tekniikkaa.

Uudenlaisten toimintamallien ja teknologioiden pilotointi ja etenkin onnistuneiden pilottihankkeiden skaalaaminen kansainväliseksi liiketoiminnaksi havaittiin vaikeaksi. Liiketoiminnan kehittämiseen on vaikea saada rahoitusta. Lisäksi siirtyminen ketterien yritysten pilotoinnista veturiyritysten vetämäksi liiketoiminnaksi ei ole suoraviivaista eikä helppoa.

Työpajan järjestäjät haluavat vielä kerran kiittää kaikkia työpajaan osallistuneita heidän merkittävästä panoksestaan onnistuneeseen projektiin, joka tuotti valtavasti hyödyllistä tietoa ja toimi valmisteluprojektina Hiedanrannan kehitystä eteenpäin vievän ekosysteemin perustamisessa.

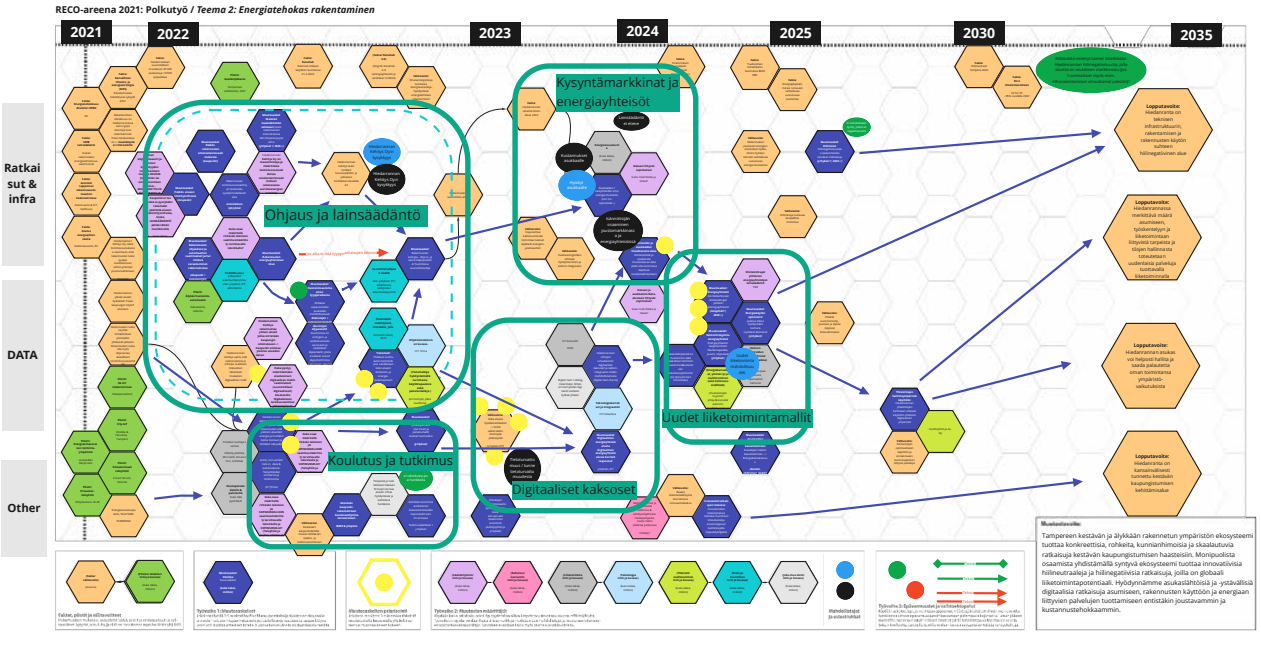
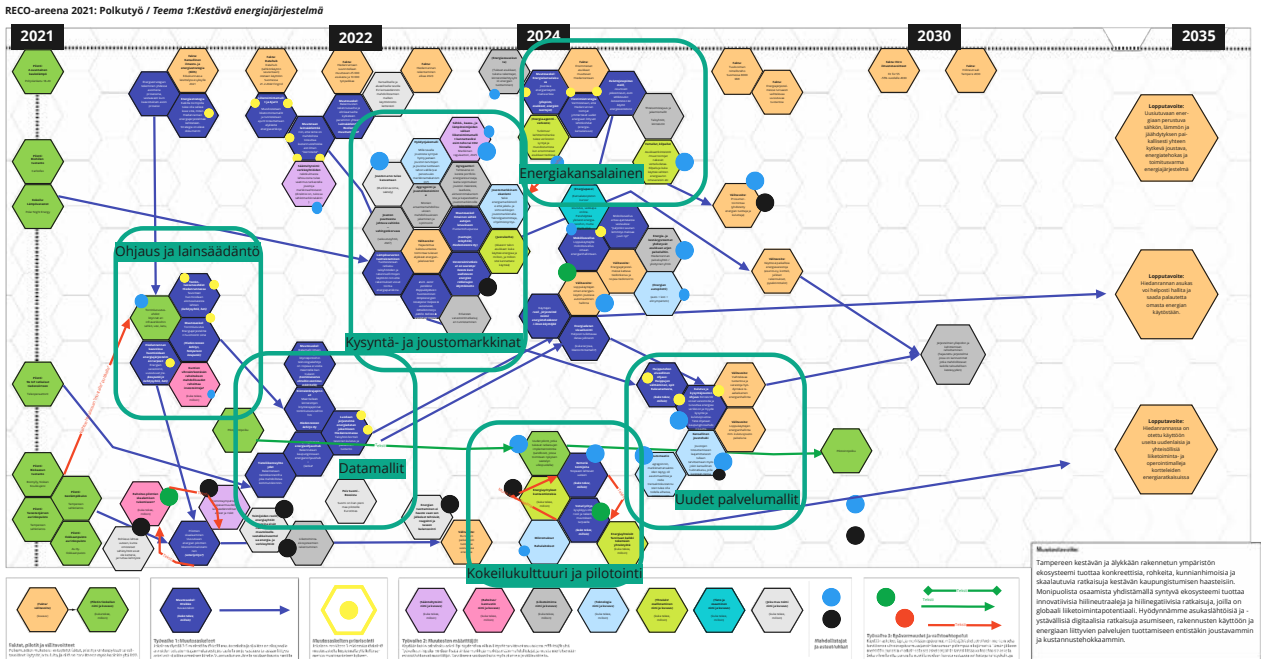
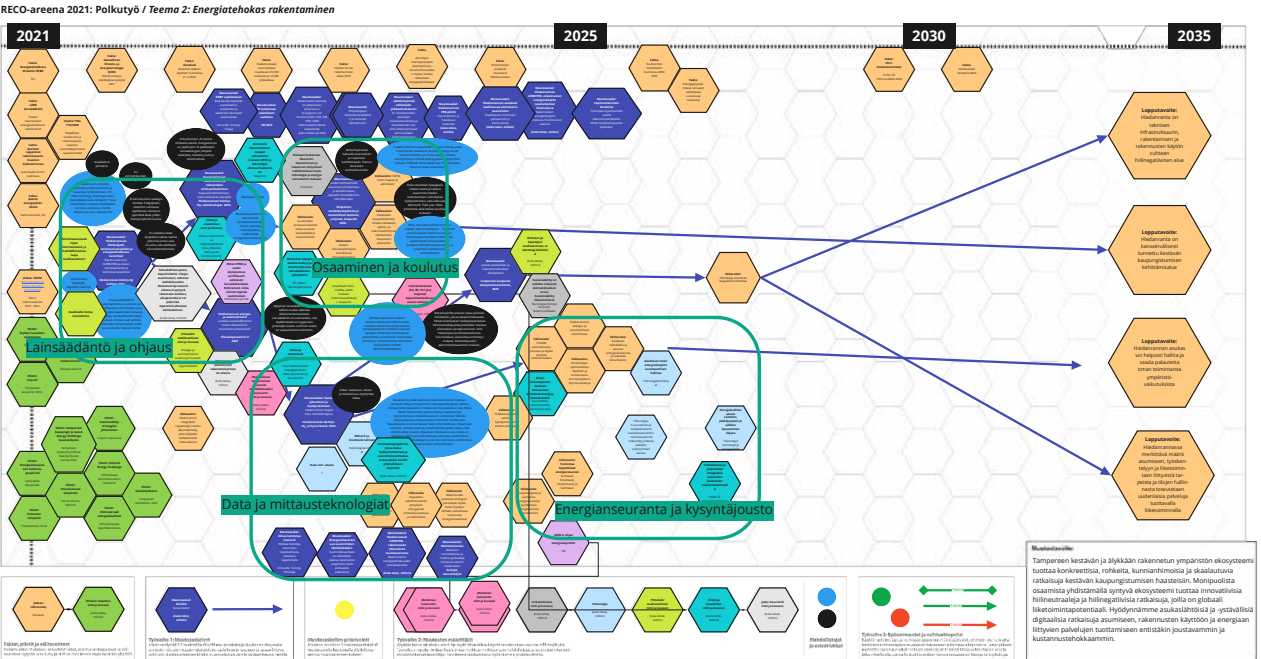
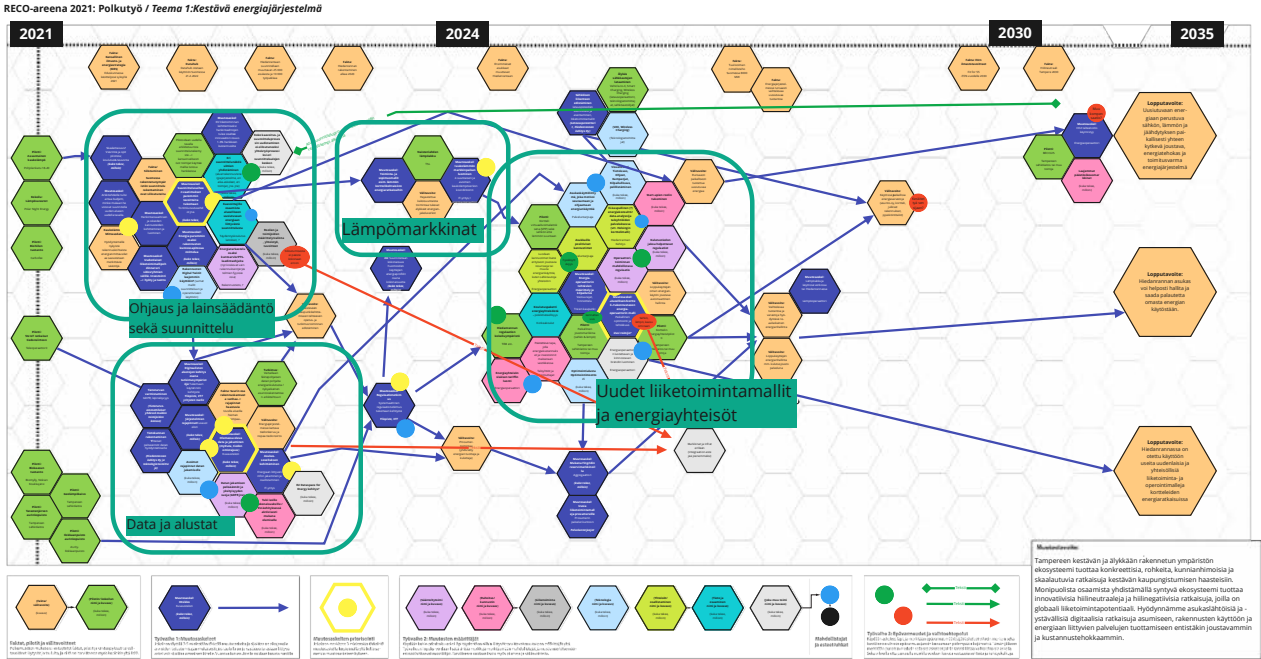


Kuva 10.1.
Yhteenveto työryhmien muutospoluista, joiden avulla edetään työpajassa määriteltuihin lopputavoitteisiin.



Liitteet

Muutospolkukaaviot



Yhteystiedot

Yrjö Majanne
Tampereen yliopisto
yrjo.majanne@tuni.fi

Tuomas Vanhanen
Tampereen kaupunki
tuomas.vanhanen@tampere.fi

Sanna Öörni
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy
sanna.oorni@vtt.fi