

Riikka Uosukainen

**LÄMPÖLIIKETOIMINNAN UUSIA ASIA-
KASTARPEITA VASTAAVAN LIIKETOI-
MINTAMALLIN JA ALUSTARATKAISUN
TARKASTELU**

Teknis-luonnontieteellinen tiedekunta
Diplomityö
Toukokuu 2019

TIIVISTELMÄ

RIIKKA UOSUKAINEN: Lämpöliiketoiminnan uusia asiakastarpeita vastaavan liiketoimintamallin ja alustaratkaisun tarkastelu

Tampereen yliopisto

Diplomityö, 88 sivua, 0 liitesivua

Toukokuu 2019

Ympäristö- ja energiatekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Energia- ja biojalostustekniikka

Tarkastajat: Yliopistonlehtori Henrik Tolvanen ja professori Saku Mäkinen

Avainsanat: kaukolämpö, lämpömarkkinat, alustatalous, digitalisaatio, liiketoimintamalli, asiakastarve, liiketoiminnan kehitys

Energia-ala ja lämpömarkkinat ovat murroksessa ja energiayhtiöillä on paine vastata muutoksiin. Muutoksia lämpömarkkinoihin aiheuttavat muun muassa lainsäädäntö, digitalisaatio, kilpailu, asennemuutokset, kulutuksen muutokset ja teknologian kehittyminen. Asiakkailta on myös uusia ja muuttuvia tarpeita, joihin energiayhtiön on pystyttävä tulevaisuudessa vastaamaan paremmin. Näitä ovat muun muassa halu parantaa energiankäytön tehokkuutta, energiankäytön parempi optimointi sekä ennustettavuus, kerätyn datan jalostusasteen ja analysoinnin kasvattaminen sekä kokonaisvaltaisempi energianhallinta kulutuksen seurannasta olosuhteiden seuraamiseen.

Digitalisaatio avaa uusia mahdollisuuksia vastata asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin ja kehittää uutta liiketoimintaa. Alustatalous on yksi digitalisaation myötä kehittynyt liiketoiminta-alue, joka avaa ovia täysin uudenlaiseen palvelukehitykseen. Tässä työssä on vertailtu laadullisesta näkökulmasta neljää eri alustaratkaisua: Schneider Electric EcoStruxure, Siemens MindSphere, Microsoft Azure ja ABB Ability. Vertailtavina kriteereinä olivat rajapintojen avoimuus kiinteistöautomaation ja sovelluskehityksen näkökulmasta, ekosysteemin laajuus ja avoimuus, osaaminen ja sen saatavuus sekä kyberturvallisuus. Nämä kriteerit täytti parhaiten Microsoft Azure -alustaratkaisu, sillä siitä on helppoiten saatavilla rajapintatiedot ja välineet avoimien rajapintojen hyödyntämiseen sovelluskehityksen näkökulmasta. Lisäksi Microsoft Azurella on laaja kumppaniverkosto, joiden kautta on saatavilla myös osaamista sekä se täyttää useat kyberturvallisuusstandardit.

Uusi liiketoiminta ja uudenlaiset palvelut vaativat uudenlaisia liiketoimintamalleja. Liiketoimintamalli käsittelee tarjoaman luomaa arvoa sekä asiakkaalle että palveluntarjoajalle, muodostuvia kustannuksia, tulovirtoja sekä sidosryhmiä. Hyvä liiketoimintamalli mahdollistaa tarjoomasta saatavan parhaan mahdollisen hyödyn ja tuoton yritykselle. Energiaturroksessa myös energiayhtiöt ovat pakotettuja miettimään liiketoimintamallejaan sekä tulevaisuuden liiketoimintaa, ja uusien liiketoimintamallien on vastattava tunnistettuihin asiakastarpeisiin. Liiketoimintamallin kehitys harvoin tapahtuu kerrasta, vaan se on jatkuva kehitysprosessi, jossa nopeat reagoimiset erehdyksiin ohjaavat liiketoimintamallia uuteen suuntaan. Uuden liiketoimintamallin kehitystä saattaa hidastaa vanhat käytössä olevat ja vielä toimivat liiketoimintamallit. Tässä työssä esitetty liiketoimintamalli pohjautuu pitkälti vallitseviin liiketoimintoihin ja niiden liiketoimintamalleihin Jyväskylän Energialla.

ABSTRACT

RIIKKA UOSUKAINEN: Business model development for new customer demands and platform solutions in heat business

Master of Science Thesis, 88 pages, 0 Appendix pages

May 2019

Master's Degree Programme in Environment and Energy Technology

Major: Energy and Biorefining Technology

Examiners: University Lecturer Henrik Tolvanen and Professor Saku Mäkinen

Keywords: district heating, heating market, platform economy, digitalization, business model, customer demand, business development

The energy sector and the heating markets are in a transition phase and the utility companies must respond to these challenges. For example legislation, digitalization, increase in competition, technological development and changes in attitude and consumption cause these changes in the heating markets. Customers have new needs as well, and the utility company should satisfy those needs in the future. These new needs are for example a will to improve energy efficiency, better optimization and predictability of energy use, increase of analyzing and processing the collected data and more comprehensive energy management from consumption to conditions.

Digitalization creates new opportunities to respond the new customer needs and develop new business. Platform economy is one of the new business areas that has evolved as a result in digitalization. It enables a completely new kind of service development. In this work, four different platform solutions are compared from a qualitative point of view: Schneider Electric EcoStruxure, Siemens MindSphere, Microsoft Azure and ABB Ability. Criteria for comparison were the interface transparency from the automation and application programming point of view, the extent and openness of the ecosystem, knowhow and its availability and cybersecurity. These criteria was best met by the Microsoft Azure platform solution, as it has the easiest way to access interface data and tools to utilize open interfaces from the application development perspective. In addition, Microsoft Azure has an extensive partner network that also provides expertise and meets several cyber security standards.

New business and new services require new business models. The business model handles the value created for both the customer and the service provider, the costs involved, the revenue streams and the stakeholders. A good business model allows the company to get the best value from the product. The changing markets force the utility companies to rethink about their business models and future business. The new business models must meet the identified customer needs. The development of the business model rarely happens at once, as it is a continuous development process where quick responses to mistakes are guiding the business model to the right direction. The existing and still operating business models may though slow down the development of the new business model. The business model presented in this thesis is mostly based on existing business operations and their business models in Jyväskylän Energia.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty Jyväskylän Energialle liiketoiminnallisiin tarpeisiin perustuen. Haluan kiittää Jyväskylän Energiaa erittäin mielenkiintoisesta aiheesta sekä mahdollisuudesta tehdä työ yritykselle. Aiheen haastavuus ja ajankohtaisuus tekivät siitä erityisen mukaansatempaavan ja tulevaisuus aihepiirin parissa näyttääkin lupaavalta.

Haluan kiittää erityisesti Jyväskylän Energialta työni ohjaajaa Risto Ryyminä sekä työssä tiiviisti mukana ollutta Suvi Harsusta. Kommenttikierrokset, näkökulmien vaihdot, ideoiden heittälyt – ja välillä haastamisetkin, ovat tuottaneet lopputuloksena tämän työn, jonka uskon hyödyttävän kaikkia osapuolia parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi osoitan kiitokset Ahti Weijolle, Kari Järviselle, Marko Metiäiselle, Mikko Maliselle ja Vesa Viikmanille neuvoista ja tietämyksenne jakamisesta.

Kiitos yliopistonlehtori Henrik Tolvanen ja professori Saku Mäkinen työn ohjaamisesta ja tarkastamisesta. Erityisesti kommentit ja apu sisällysluettelon suunnittelussa sekä sen hiomisessa olivat arvokkaita. Kiitoksen ansaitsevat myös koko opiskeluaikaiset professorit, luennoitsijat, ohjaajat sekä muut vaikuttajat. Tampereen teknillinen yliopisto on avoimella ilmapiirillään ja hyväntuulisella yhteisöllään jättänyt sylillisen lämpimiä, elämänmittaisia muistoja opiskeluajoilta.

Erityiskiitos menee ystäväilleni. Ilman teitä ei työstä (tai opiskeluista) olisi tullut valmista. Erityisesti haluan kiittää Miiaa, Jenniä sekä Annaa tuesta lopputyöprosessissa. Kiitos myös Inkeri ja Viivi dippatsempeistä työyhteisössä. Vertaistuki Ninalta ja Hennalta on ollut myös korvaamatonta - kiitos. Lisäksi kiitoksen ansaitsevat perheeni ja erityisesti isäni, jolta olen saanut tukea niin opiskelun kuin lopputyöprosessin aikana.

Jyväskylässä, 11.5.2019

Riikka Uosukainen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Jyväskylän Energia.....	1
1.2	Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät	2
1.3	Työn rakenne.....	4
2.	KAUKOLÄMPÖ JA LÄMPÖMARKKINAT	5
2.1	Kaukolämmitys asiakasnäkökulmasta.....	5
2.1.1	Kaukolämmön tuotanto voimalaitokselta asiakkaalle.....	5
2.1.2	Rakennuskannan energiankäyttö ja sen muutokset.....	9
2.1.3	Kaukolämmön käyttö.....	11
2.1.4	Lämmötoimittajan ja asiakkaan rajapinta	12
2.1.5	Kaukolämpöasiakkaat	13
2.1.6	Kaukolämmön hinnan muodostuminen	15
2.2	Lämpömarkkinoiden kehittyminen ja siihen vaikuttavia tekijöitä.....	17
2.2.1	Lainsäädäntö	18
2.2.2	Digitalisaatio ja älykkäät ratkaisut.....	19
2.2.3	Kilpailun kasvu	19
2.2.4	Asennemuutokset ja kasvanut tietoisuus energiankäytöstä	20
2.2.5	Kulutuksen muutokset.....	21
2.2.6	Teknologian kehittyminen	21
2.3	Markkinakehityksen luomat haasteet kaukolämpöliiketoiminnalle ja energiayhtiön rooli tulevaisuudessa.....	22
2.4	Asiakkaiden muuttuvat tarpeet.....	24
2.4.1	Julkiset kiinteistöt	26
2.4.2	Asuinkiinteistöt	27
3.	DIGITALISAATIO UUSIEN LIIKETOIMINTOJEN MAHDOLLISTAJANA...29	
3.1	Digitalisaation tuomat mahdollisuudet.....	29
3.1.1	Alustaratkaisu.....	29
3.1.2	Alustatalous.....	30
3.2	Liiketoimintamalli.....	31
3.2.1	Liiketoimintamallin kehitys	33
3.2.2	Kehityksen haasteet ja vaikutus nykyliiketoimintaan.....	35
3.2.3	Osterwalderin ja Pigneurin liiketoimintakanvaasi	36
3.2.4	Alustatalouteen pohjautuva arvon muodostuminen ja yhteistyö ...39	
4.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO.....	42
4.1	Tutkimusmenetelmä	42
4.1.1	Tutkimusmenetelmän valinta	43
4.1.2	Laadullinen vertaileva analyysi ja tutkimuksen suoritus	43
4.2	Alustaratkaisulle asetetut kriteerit.....	46
4.2.1	Rajapinnat sovelluskehityksessä ja kiinteistöautomaatioon yhtenevyydessä.....	47

4.2.2	Ekosysteemin laajuus ja avoimuus	49
4.2.3	Tarvittava osaaminen	50
4.2.4	Kyberturvallisuus	51
4.3	Vertailtavat alustaratkaisujen tarjoajat	51
4.3.1	Schneider Electric	52
4.3.2	Microsoft Azure	53
4.3.3	Siemens MindSphere	54
4.3.4	ABB Ability	55
5.	TULOKSET JA ANALYSOINTI	56
5.1	Asiakkaiden muuttuvien tarpeiden tyydyttäminen liiketoiminnassa	56
5.2	Alustalta vaaditut kriteerit	58
5.3	Alustaratkaisujen vertailu kriteerien perusteella	60
5.4	Liiketoimintamalli alustaratkaisuille ja sen kautta toteutetuille palveluille	64
5.4.1	Asiakassegmentti	65
5.4.2	Arvon muodostuminen.....	66
5.4.3	Kanavat ja rajapinnat	68
5.4.4	Asiakassuhteet.....	69
5.4.5	Avainresurssit.....	69
5.4.6	Avaintoiminnot	70
5.4.7	Avainkumppanit.....	71
5.4.8	Tulovirrat ja yritykselle muodostuva arvo	71
5.4.9	Kuluvirrat	74
5.5	Tulosten analysointi	76
6.	YHTEENVETO	78
	LÄHTEET.....	80

KUVALUETTELO

<i>Kuva 1. Kaukolämmön tuotanto Suomessa polttoaineittain 2000-2016. [14]</i>	7
<i>Kuva 2. Kaukolämpöverkko ja siihen liittyneet voimalaitokset ja asiakkaat. [15]</i>	8
<i>Kuva 3. Asumisen energiankulutus keskimäärin Suomessa vuosina 2010-2017. [18]</i>	10
<i>Kuva 4. Ennuste eri kiinteistöjen tulevaisuuden energiantarpeesta. [17]</i>	11
<i>Kuva 5. Asumisen energiankulutus Suomessa käyttökohteittain 2016. [20]</i>	12
<i>Kuva 6. Jyväskylän Energian asiakkaiden lukumäärä ja kulutus segmenttikohtaisesti. [23]</i>	14
<i>Kuva 7. Jyväskylän Energian kaukolämpölaskun perusmaksun muodostuminen. (mukaiillen [26])</i>	16
<i>Kuva 8. Jyväskylän Energian kaukolämpölaskun huipputehomaksun muodostuminen. (mukaiillen [26])</i>	17
<i>Kuva 9. Lämpöpumppujen lukumäärän kasvu Suomessa. [35]</i>	20
<i>Kuva 10. Alustaratkaisun tasot (mukaiillen [50])</i>	30
<i>Kuva 11. Alustatalous yhdistää monta tekijää. [51]</i>	31
<i>Kuva 12. Liiketoimintamalli yhdistää usean toimijan.</i>	32
<i>Kuva 13. Liiketoimintamallin kehityksen vaiheet (mukaiillen [36])</i>	34
<i>Kuva 14. Osterwalder & Pigneurin liiketoimintakanvaasi (mukaiillen [52])</i>	37
<i>Kuva 15. Siirtyminen perinteisistä arvoketjuista alustaliiketoimintaan. [51]</i>	40
<i>Kuva 16. Tutkimuksen eteneminen.</i>	45
<i>Kuva 17. Täytetty liiketoimintakanvaasi</i>	65
<i>Kuva 18. Asiakkaalle muodostuva arvo alustaratkaisun avulla toteutetusta palvelusta</i>	66
<i>Kuva 19. Digitaalisista palveluista muodostuvat tulovirrat ja arvo yritykselle.</i>	72
<i>Kuva 20. Digitaalisista palveluista aiheutuvia kuluja yritykselle</i>	74

1. JOHDANTO

Digitalisaatio muokkaa kiihtyvällä tahdilla yritysten liiketoimintamalleja ja tulorakennetta. Se avaa ovia täysin uudenlaiseen palvelukehitykseen ja arvonluontiin, jota hyödyntämällä yritykset voivat vankentaa markkina-asemaansa ja kilpailukykyään. Lisäksi, se mahdollistaa siirtymisen täysin uusille liiketoiminta-alueille – sekä paikkariippumattomasti että tuoteriippumattomasti.

Digitalisaatio vaikuttaa myös energia-alaan, jonka myötä energia-ala on suurten muutosten kynnyksellä. Asiakastarpeet ja markkinat ovat muuttuneet, ja energiayhtiöillä on paine vastata näihin muutoksiin laajentamalla toimintaansa myös perinteisen liiketoiminnan sekä tuotevalikoiman ulkopuolelle. Varsinkin kaukolämpöalalla on hyvin vakiintuneet käytännöt, ja näiden muuttaminen vaatii suuria muutoksia niin tuotetarjonnassa, organisaatorakenteessa, arvonluontimekanismeissa kuin myös kaukolämpöalalla toimivien arvomaailmassa.

Markkinoiden muutoksiin vastaaminen aloitetaan muuttuvien asiakastarpeiden tunnistamisesta, jonka jälkeen niiden pohjalta voidaan kehittää uutta liiketoimintaa. Erilaiset alustaratkaisut luovat pohjan digitaalisten palveluratkaisujen kehittämiseksi. Tämä täysin uusi liiketoiminta-alue toisaalta luo haasteita uutuudellaan, erikoisuudellaan ja liiketoimintamalleillaan. Tämä työ on selvitys paikalliselle energiayhtiölle, jonka avulla voidaan lähteä kehittämään ja jalostamaan digitaalisia palveluratkaisuja osaksi tulevaisuuden liiketoimintaa.

1.1 Jyväskylän Energia

Tämä lopputyö on tehty Jyväskylän Energia Oy:lle. Jyväskylän Energia Oy on Jyväskylän kaupungin omistama energiayhtiö, jonka toimintaan kuuluu yhdessä tytäryhtiöiden kanssa sähkön tuotanto ja myynti, sähkön siirtopalvelut, lämmöntuotanto, lämmön jakelu ja myynti sekä kaupungin vesihuolto. [1] Jyväskylän Energialla on kaksi sähkön ja lämmön yhteistuotantoon tarkoitettua voimalaitosta (Keljonlahti ja Rauhalampi), joilla kaukolämpö pääsääntöisesti tuotetaan. Polttoaineena molemmissa voimalaitoksissa käytetään pääosin kotimaisia puupolttoaineita sekä turvetta. [2, 3]

Vuonna 2017 Jyväskylän Energialla on ollut yhteensä vajaa 5000 kaukolämpöasiakasta ja kaukolämpöverkon pituus on ollut 469 kilometriä. Kyseisenä vuonna kaukolämmöllä lämmitetty rakennetilavuus oli 28,7 miljoonaa kuutiota ja kaukolämpöä tuotettiin 1,1 terawattituntia. Toiminnan keskiössä on energiantuotannon sekä muun toiminnan ympäristöystävällisyys ja resurssitehokkuus. Vuonna 2017 kaukolämmön toimitusvarmuus oli hyvällä tasolla, ja asiakkaan keskeytysaika oli vain 1,58 tuntia koko vuoden aikana. Tä-

män perusteella kaukolämpöä voidaan pitää luotettavana ja huolettomana lämmitysmuotona kiinteistöissä. Koko konsernin liikevaihto oli vuonna 2017 noin 190 miljoonaa euroa, josta liikevoiton osuus oli noin 32 miljoonaa euroa. Jyväskylän Energialla on käynnissä useita kehitysohjelmia, ja niitä pyritään jatkuvasti kasvattamaan merkittävämmäksi liiketoiminnaksi. [3]

1.2 Työn tavoite ja tutkimusmenetelmät

Tämän työn tavoitteena on kehittää liiketoimintamalli alustaratkaisun avulla tuotetuille älykkäille ja digitaalisille palveluratkaisuille. Ne perustuvat lämpöliiketoiminnan uusiin ja muuttuviin asiakastarpeisiin, jotka on selvitetty Jyväskylän Energialle tehdyn haastattelututkimuksen sekä muiden tutkimusten pohjalta kerätyn tiedon avulla. Tarpeisiin tullessaan vastaamaan digitalisaation mahdollistamin keinoin - datan keruuseen, jalostamiseen ja analysointiin perustuen. Tätä varten vertaillaan erilaisia valmiita alustaratkaisuja ennalta määriteltyjen kriteerien pohjalta. Vaaditut kriteerit määrittyvät asiakastarpeiden sekä yrityksen asettamien vaatimusten perusteella.

Lämpöliiketoiminnan asiakkaiden tyytyväisyyttä energiayhtiöiden toimintaan ja tarjoomaan on tutkittu myös aiemmin – niin Jyväskylän Energialla kuin valtakunnallisestikin. Jyväskylän Energia on tehnyt sisäisiä asiakastyytyväisyyskyselyitä lämmönkäyttöön liittyen, mutta tässä työssä kartoitetaan kuitenkin uusia ja muuttuvia tarpeita. Lähteenä käytetty haastatteluaineisto on koottu henkilökohtaisten haastattelujen avulla.

Asiakkaiden muuttuvia tarpeita ja energiayhtiön tulevaisuuden roolia on arvioitu muun muassa Deloitteen julkaisemassa raportissa ”Rohkeasti eteenpäin ennen kuin muut ehtivät ensin”. Lisäksi eri organisaatioiden näkemyksiä tulevaisuuden kaukolämmönkäytöstä on kartoitettu Satu Paihon ja Heidi Saastamoisen artikkelissa ”How to develop district heating in Finland?”. Tässä diplomityössä saavutetaan syvempi ote lämpöasiakkaiden tarpeista, sekä tarpeita kartoitetaan vain lämmönkäyttäjän näkökulmasta.

Vertailututkimuksia valmiista alustaratkaisusta kvalitatiivisesta näkökulmasta ei ole aiemmin tehty. Eri alustatarjoajia löytyy useita eri teollisuudenaloilta, sekä lisäksi löytyy yleisluonteisempia alustaratkaisuja, jotka muokkautuvat monenlaisiin käyttäjätarpeisiin eri teollisuudenaloilla. Yleisluonteisemmat alustaratkaisut vaativat tyypillisesti enemmän työtä alustan päälle rakennetun palvelun kehittämisessä, mutta toisaalta mahdollistavat joustavuudellaan moninaisen palvelukehityksen.

Erilaisia liiketoimintamalleja alustaratkaisuille on jo nyt monenlaisia. Tämä riippuu pitkälti myös alustaratkaisun käyttötavasta. Alustaratkaisua palveluna tarjoavien yritysten liiketoimintamalli eroaa oleellisesti alustaratkaisua hyödyntävän liiketoiminnan liiketoimintamallista. Palveludominoivaan logiikkaan perustuva liiketoimintamalli perustuu jatkuvaan asiakassuhteeseen, palvelun käyttöön ja siitä kerättäviin tuloihin. Dataan perustu-

van liiketoiminnan liiketoimintamalli nojaa vahvasti tekoälyyn ja datan käyttöön ja jalostamiseen. Verkostoliiketoimintamalleissa tuotto muodostuu palvelun käytön määrään perustuen. Rajapintakehittämiseen perustuvat liiketoimintamallit pohjaavat kannattavuutensa alustaratkaisun kautta tapahtuvaan maksulliseen sovelluskehitykseen. [4]

Midttun ja Piccini ovat arvioineet tutkimuksessaan ”Facing the climate and digital challenge: European energy industry from boom to crisis and transformation” energiamurroksen aiheuttamia muutoksia liiketoimintamalleihin sekä uusiutuvien energiamuotojen yleistymisen myötä tulevia uusia liiketoimintamallimahdollisuuksia. Lisäksi tutkimuksessa on huomioitu asiakaskeskeisemmän liiketoiminnan luomat uudet liiketoimintamallit muun muassa älytalojen ja älykaupunkien näkökulmasta. [5]

Tässä tutkimuksessa otetaan huomioon aiemmat tutkimukset ja syvennetään niiden pohjalta saatu tietoa sekä tutkitaan aiheita, joihin aiemmat tutkimukset eivät ole vielä vastanneet. Tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksiä ovat:

- Millaisiin tarpeisiin vastaamalla voidaan tuottaa lisäarvoa lämpöliiketoiminnan asiakkailleen?
- Mitä kriteerejä asiakkaiden tarpeet ja niihin vastaaminen digitaalisesti asettavat sen toteuttavalle alustaratkaisulle?
- Mikä tutkituista alustaratkaisuista täyttää asetetut kriteerit parhaiten?
- Millainen liiketoimintamalli mahdollistaa alustaratkaisuun perustuvan liiketoiminnan?

Työssä on vastattu edellä esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Tarkemmin työn rakenne on avattu seuraavassa kohdassa 1.3. Tämä opinnäytetyö on kvalitatiivinen tutkimus, joka vastaa esitettyihin kysymyksiin laadullisesta näkökulmasta ja työssä on tarkoitus saada kokonaisvaltainen kuva alustaratkaisun mahdollisuuksista osana liiketoimintaa. Alustaratkaisun valinnassa pyritään huomioimaan myös Jyväskylän Energian muut liiketoiminta-alueet ja alustaratkaisun hyödynnettävyys näillä liiketoiminnan alueilla tulevaisuudessa. Lopullisena hankkeen tavoitteena on kehittää ratkaisu, joka on sekä verkko- että paikkariippumaton.

Työ sisältää joitakin rajoituksia. Työ käsittelee ainoastaan Jyväskylän Energian lämpöliiketoimintaa ja asiakaskunta työssä on rajattu yritysasiakkaisiin, johon lukeutuu taloyhtiöitä, julkisia kiinteistöjä sekä liikekiinteistöjä. Tässä työssä ei testata liiketoimintamallia tai alustaratkaisua käytännössä, mutta luodaan perusta näiden toimien mahdollistamiselle myöhemmässä vaiheessa.

1.3 Työn rakenne

Työn toisessa ja kolmannessa kappaleessa perehdytään välttämättömiin taustoihin työn suorittamisen ja tulosten ymmärtämisen kannalta. Kappaleessa kaksi käydään läpi kaukolämmön tuotannon peruseriaatteet sisältäen katsauksen lämmöntuotantoon, lämmönkäyttöön, kaukolämpöverkkoihin sekä avataan kaukolämpömarkkinoiden tilaa Suomessa. Siinä perehdytään myös kaukolämpömarkkinoiden muutokseen vaikuttaviin tekijöihin ja energiayhtiöiden rooliin tulevaisuudessa. Lisäksi tässä kappaleessa esitetään tunnistetut asiakkaiden tarpeet ja vastataan tutkimuskysymykseen siitä, millaisiin uusiin ja muuttuviin tarpeisiin vastaamalla lämpöliiketoiminnan asiakkaille voitaisiin tuottaa lisäarvoa. Taulukko 1 kokoaa tunnistetut asiakastarpeet.

Kolmannessa kappaleessa käsitellään teoreettista taustaa alustatalouden ja sen luomien mahdollisuuksien näkökulmasta. Siinä käydään läpi alustaratkaisujen toimintaa ja peruseriaatteita. Tässä kappaleessa käydään myös läpi liiketoimintamallin tarkoitus, esitellään liiketoimintakanvaasi ja liiketoimintamallin kehitys sekä haasteet. Tulevaisuuden digitalisaatioon perustuvassa liiketoiminnassa myös verkostot ja yhteistyö on merkittävässä roolissa.

Neljännessä kappaleessa syvennyttään tutkimusmenetelmiin ja esitetään tutkimuksessa käytettävä aineisto. Työssä on käytetty kvalitatiivista vertailumenetelmää erilaisten alustaratkaisujen asettamiseksi sopivuusjärjestykseen. Vertailuun on otettu neljä tunnettua alustaratkaisua, jotka käydään pääpiirteittäin läpi. Vertailu suoritetaan määriteltyjen kriteerien perusteella, jotka esitellään myös tässä kappaleessa. Tässä kappaleessa vastataan tutkimuskysymykseen siitä, mitä kriteerejä asiakkaiden tarpeet ja niiden ratkaisu digitaalisesti eli alustaratkaisun avulla asettaa itse alustaratkaisulle.

Viidennessä kappaleessa esitetään työn tulokset. Siinä vastataan kahteen tutkimuskysymyksestä: Mikä alustaratkaisuista täyttää asetetut kriteerit parhaiten sekä esimerkin avulla vastataan siihen, millainen liiketoimintamalli mahdollistaa digitaaliset palvelut. Tulokset kappaleessa vastataan myös kootusti aiemmin jo vastattuihin tutkimuskysymyksiin. Kappaleessa käydään läpi asiakaskunnasta tunnistettuja tarpeita, joihin energiayhtiöt voisivat vastata. Lisäksi käydään uudestaan, tiivistetysti läpi tarpeiden asettamat kriteerit alustaratkaisun valinnalle sekä parhaiten tarpeisiin soveltuva alustaratkaisu. Tulokset-osio sisältää myös liiketoimintamallin kehityksen, joka määrittää arvon muodostumisen ja välityksen niin asiakkaalle kuin yritykselle. Tämän jälkeen arvioidaan tuloksia vielä erikseen. Viimeisenä on yhteenveto.

2. KAUKOLÄMPÖ JA LÄMPÖMARKKINAT

Tässä luvussa tutustutaan tarkemmin kaukolämmitykseen, sen tuotantoon ja jakeluun asiakkaille sekä kaukolämmön käyttöön. Vaikka kaukolämpö on vallitseva lämmitysmuoto monissa kaupungeissa, vaikuttavat useat tekijät kaukolämmön tulevaisuuteen ja lämpömarkkinoihin. Muuttuvat markkinat tulevat myös vaikuttamaan lämmöntuottajan rooliin tulevaisuudessa, ja siihen pitääkin etukäteen varautua, jotta muutoksiin sopeutuminen saadaan toteutettua mahdollisimman hyvin. Ensimmäinen askel muutokseen varautumiseen on asiakkaiden muuttuvien tarpeiden tunnistaminen, joita käsitellään tämän luvun lopussa.

Suomessa kaukolämmön tuotanto on aloitettu ensimmäisenä Helsingissä 1940-luvulla. Sen jälkeen kaukolämmöntuotanto on levinnyt laajalti koko Suomeen. [6] Kaukolämpöä käytetään erityisesti tiheämmin asutuilla alueilla. Suomessa kerrostaloista jopa 90 % käytetään lämmitysmuotona kaukolämpöä ja kokonaisuudessaan 45 % kaikista rakennuksista lämpiää kaukolämmöllä. [7] Muita Suomessa suosittuja lämmitysmuotoja ovat muun muassa sähkölämmitys sekä erilaiset lämpöpumput.

2.1 Kaukolämmitys asiakasnäkökulmasta

Kaukolämmitys on yleinen kaupunkien tai muiden laajojen mutta rajattujen alueiden järjestelmä lämmöntuotannolle ja jakelulle. Voimalaitokset ja lämpökeskukset ovat yleisimpiä kaukolämmöntuottajia ja tuotettu lämpö siirretään asiakkaille maanalaista kaukolämpöverkostoa pitkin. Kaukolämpöputkissa kiertää tyypillisesti vettä, joka toimii lämmönvälityksineen. [6, 8]

Kaukolämpö on kehittynyt paljon sen alkuajoista. Kaukolämmön siirtolämpötila kaukolämpöverkossa on laskenut, joka on kasvattanut kaukolämmöntuotannon energiatehokkuutta. Lisäksi on tullut uusia tapoja ja teknologioita tuottaa kaukolämpöä entistä ympäristöystävällisemmin. [9] Kaukolämmön helppous ja toimitusvarmuus ovat sen ehdottomia etuja, jotka tekevät siitä huolettoman lämmitystavan. [10]

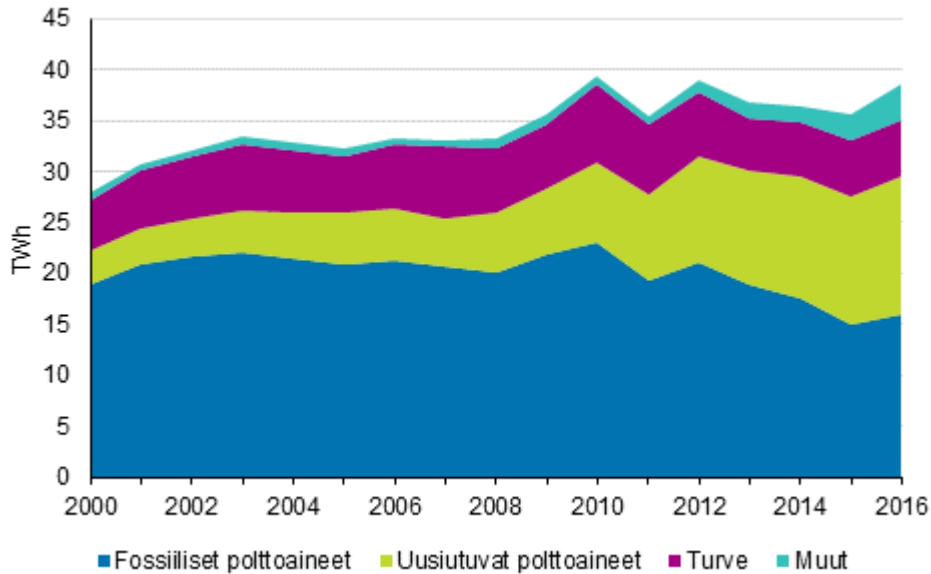
2.1.1 Kaukolämmön tuotanto voimalaitokselta asiakkaalle

Kaukolämpöjärjestelmä muodostuu lämmöntuotantolaitoksista, jakeluverkostosta ja asiakkaista ja heidän laitteista (mittauskeskus ja lämmönjakokeskus). [6, 11] Lämmöntuotantolaitoksia ovat tyypillisesti lämpökeskukset sekä sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitokset. Lämpökeskukset tuottavat ainoastaan lämpöä kaukolämpöverkkoon mutta sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitokset tuottavat samanaikaisesti sekä sähköä sähköverkkoon että lämpöä kaukolämpöverkkoon. [6]

Kaukolämpöä tuotetaan usein CHP-laitoksissa, eli yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotantolaitoksessa. Laitoksessa poltettava polttoaine luovuttaa lämpöä ja syntyvä lämpöenergia siirretään savukaasuista laitoksen sisäiseen kiertoaineeseen, joka on tyypillisesti vettä. Höyry voidaan johdattaa suoraan turbiiniin ja tuottaa sähköä sekä lauhduttaa lämmönvaihtimessa kaukolämmöksi. Kaukolämpöä voidaan tuottaa suoraan kattilasta tulevalle höyryllä, turbiinin välitoista tai turbiinin jälkeen, joka tekee CHP-laitoksista joustavia kokonaisuuksia energiantuotannon suhteen. [12]

Ylimääräisen lämmön hyötykäyttö nostaa laitosten hyötysuhdetta merkittävästi. Tällöin hukkalämmön syntyminen pienenee ja tuotannosta tulee taloudellisesti ja ekologisesti kannattavampaa, sillä kiertoaine täytyy joka tapauksessa lauhduttaa ennen uudestaan kattilaan syöttämistä. Yhdistetyllä sähkön- ja lämmöntuotannolla on myös positiivisia vaikutuksia ympäristöpäästöihin, sillä käytettäessä suurempi määrä tuotetusta energiasta hyödyksi, päästöt pienentyvät tuotettua energiayksikköä kohden. [6, 7, 12] Toiminta on taloudellisempaa myös silloin, kun verrataan keskitettyä energiantuotantoa rakennuskohdaisiin lämmitysjärjestelmiin. Suurten voimalaitosten hyötysuhde on usein pieniä parempi. [6]

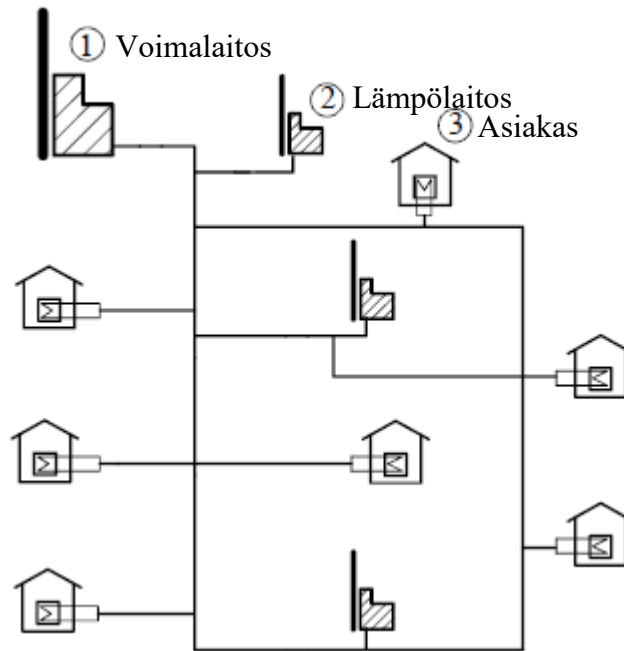
Kaukolämmön yksi etu on se, että se voidaan tuottaa kattilateknisistä ominaisuuksista riippuen joko yhdellä tai useammalla eri polttoaineilla, tai jopa useamman eri polttoaineen yhdistelmällä [13]. Tällöin uusiutuvien polttoaineiden määrää on mahdollista kasvattaa. Uusiutuvien energialähteiden lisääntynyt käyttö kaukolämmössä onkin vähentänyt kaukolämmön hiilidioksidipäästöjä, ja polttoaineen valinnalla voidaan vaikuttaa merkittävästi kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöihin ja ympäristöystävällisyyteen. Kaukolämmön joustavuutta lisää se, että se ei ole riippuvainen lämmöntuotantotavasta. Lämmöntuotantoon sopii yhtäläisesti esimerkiksi teollisuuden jätelämpö, aurinkolämpö tai geoterminen lämpö, mikäli lämpötila vain on riittävän korkea. [6] Kuva 1 esittää kaukolämmöntuotantoon käytettyjen polttoaineiden keskinäiset suhteet ja kokonaismäärä vuosilta 2000-2016.



Kuva 1. Kaukolämmön tuotanto Suomessa polttoaineittain 2000-2016. [14]

Kuvasta nähdään helposti, että fossiiliset polttoaineet ovat olleet koko tarkasteluajan suurin käytetty polttoainelähde kaukolämmön tuotannossa, mutta niiden käyttömäärä on laskenut lähes vuosittain. Vastaavasti uusiutuvien polttoaineiden määrä on merkittävästi kasvanut. Vuonna 2016, uusiutuvilla polttoaineilla on jo tuotettu lähes yhtä paljon kaukolämpöä kuin fossiilisilla polttoaineilla. Kokonaisuudessaan kaukolämmön tuotannon määrä on kasvanut, mutta vuoden 2010 jälkeen tuotanto on ollut vaihtelevaa, eikä selkeää kasvua ole havaittavissa.

Voimalaitoksen tuottama lämpö siirretään asiakkaan luo kaukolämpöputkistossa, jossa kiertää lämmönvälitysaine. Putkisto muodostaa verkon, jossa lämpö siirretään välitysaineeseen voimalaitokselta, se luovuttaa lämmön lämmönkäyttäjälle ja lopulta palaa takaisin voimalaitokselle, jotta suljettu kierto voi jatkua uudestaan. [6] Kuva 2 kuvaa kaukolämpöverkkoa, jossa kaukolämpöputkisto kiertää voimalaitokselta asiakkaalle ja takaisin voimalaitokselle.



Kuva 2. Kaukolämpöverkko ja siihen liittyneet voimalaitokset ja asiakkaat. [15]

Kuvasta nähdään helposti kaukolämpöverkkoon liittyneet asiakkaat sekä verkkoon liittyneet lämpöä tuottavat voimalaitokset. Jakeluverkostoon kuuluvat siirtoputket, runkoputket ja taloputket. Kustannuksia jakeluverkostolle tulee erityisesti rakentamiskustannuksista. Vaikka kustannukset ovat suuret, on kaukolämpöverkon käyttöikä pitkä, ja parhaimmillaan kaukolämpöverkko voi kestää jopa 70-100 vuotta, ja vähimmäisikä pidetään 30-50 vuotta. Pitkä käyttöikä kasvattaa kaukolämmön kannattavuutta. Meno- ja paluuputki on asetettu maan alle yhdensuuntaisesti. Siirtoputket yhdistävät voimalaitokset runkoputkiin tai yhdistävät eri alueita toisiinsa. Runkoputket ja jakeluputket yhdistävät asiakkaat kaukolämpöverkkoon taloputkien ja pienempien siirtoputkien kautta. [6]

Kaukolämpöverkoston optimoinnissa tärkeimmässä osassa ovat paine-ero kaukolämpöverkon eri putkien välillä ja verkoston menoveden lämpötila. Pumpkauksella voidaan vaikuttaa eri osien paine-eroihin, ja sillä tuotetaan tarvittava virtaama verkkoon. Menoveden lämpötilaa voidaan säätää polttoaineen tehon säädöllä, jolloin muutetaan kattilaan syötettävän polttoaineen määrää. [6] Menoveden lämpötila arvioidaan ennustetun kulutuksen perusteella. Kulutukseen vaikuttavat olennaisesti ulkolämpötila, sekä huomioon otetaan myös ennustettavat kulutushuiput ja historiatiedot kulutuksesta. Kulutus riippuu olennaisesti vuodenajasta, ja kesäisin lämmityksentarpeen ollessa pieni, menoveden lämpötilan määrää lähinnä käyttöveden kulutus. Kaukolämmön menoveden lämpötila on yleensä 65-120 C riippuen ulkolämpötilasta ja siten tarvittavasta lämmitystehosta. [6, 7]

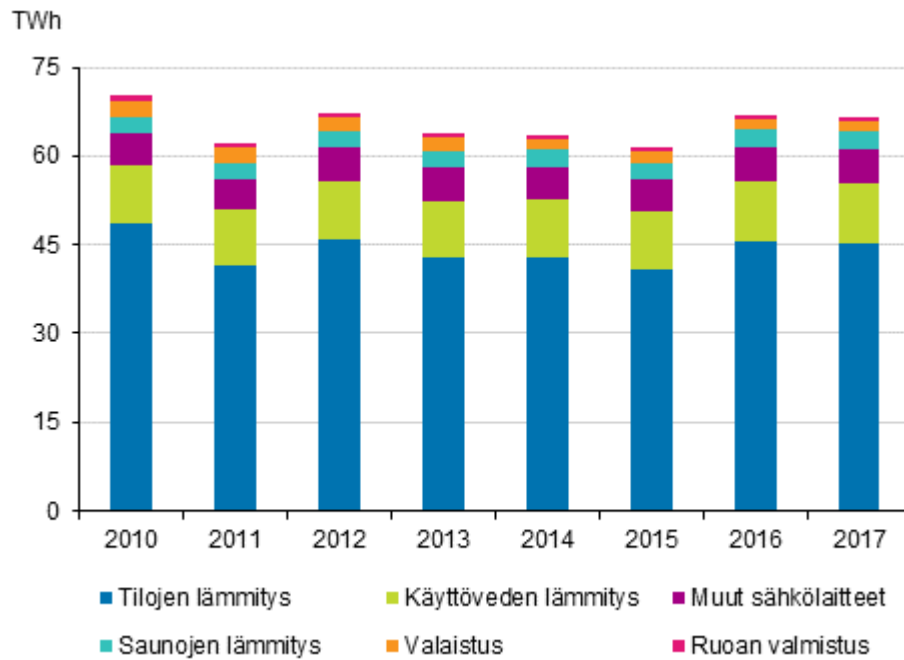
Kaukolämpövedessä pyritään saavuttamaan mahdollisimman suuri jäähtymä, sillä siitä on useita etuja. Se vähentää pumppauksen tarvetta, pienentää häviöitä sekä kasvattaa siirretyn lämpötehon määrää. Lisäksi sähkön ja lämmön yhteistuotannossa se kasvattaa sähköntuotantoa ja siten laitoksen hyötysuhdetta. Asiakaslaitteet määräävät paluuveden lämpötilan, eikä lämpöyhtiö voi vaikuttaa jäähtymän suuruuteen. Lämpöenergiaa asiakkaalle luovuttanut ja siten jäähtynyt kaukolämpövesi palaa paluuputkia pitkin voimalaitokselle tai lämpökeskukseen, jossa se lämmitetään uudelleen. Suurimmat häviöt kaukolämpöverkossa johtuvat virtaus- ja lämpöhäviöistä. Häviöitä voidaan vähentää kiinnittämällä huomiota eristykseen ja kaukolämpöveden lämpötilaan, jonka pitäisi olla matalin mahdollinen niin, että asiakkaille saadaan edelleen tuotettua heidän tarvitsema lämpömäärä. [6]

Kaukolämpöverkon kuntoon vaikuttavat sen ikä, rakenne ja laajuus sekä ympäröivän maaperän laatu. Kunnan tasosta pitää huolehtia, ja verkkoa kunnostetaan yleensä lähinnä vaurioiden ja vikojen yhteydessä. Vanhoja putkistoja pitää myös kunnostaa ja uudistaa, mikä on otettava huomioon pitkällä aikavälillä. Kaukolämmön laatua mitataan lämmön riittävyydellä, toimitusvarmuudella ja ympäristökäytöllä. Lämmön riittävyys voidaan taata mitoittamalla tuotanto ja verkko loppukäyttäjätarpeen mukaan. Toimitusvarmuutta voidaan kasvattaa rakentamalla verkko rengasmaiseksi, jotta lämmön toimitus ei ole riippuvainen vain yhdestä reitistä. Samalla voidaan tuottaa verkkoon lämpöä useasta eri tuotantoyksiköstä eri puolilta verkkoa. [16]

Yksi kaukolämpöverkon hyödyistä on myös sen mahdollistama lyhytaikainen lämpöenergianvarastointi. Sen ansiosta voidaan paremmin varautua lyhyellä aikavälillä tulevaan kulutuksen kasvuun. Tällöin lämpötilaa nostetaan hetkellisesti hieman korkeammaksi, yleensä noin 2-3 tunnin ajaksi. Lämpöä voidaan varastoida myös erillisiin lämpöakkuihin. [6]

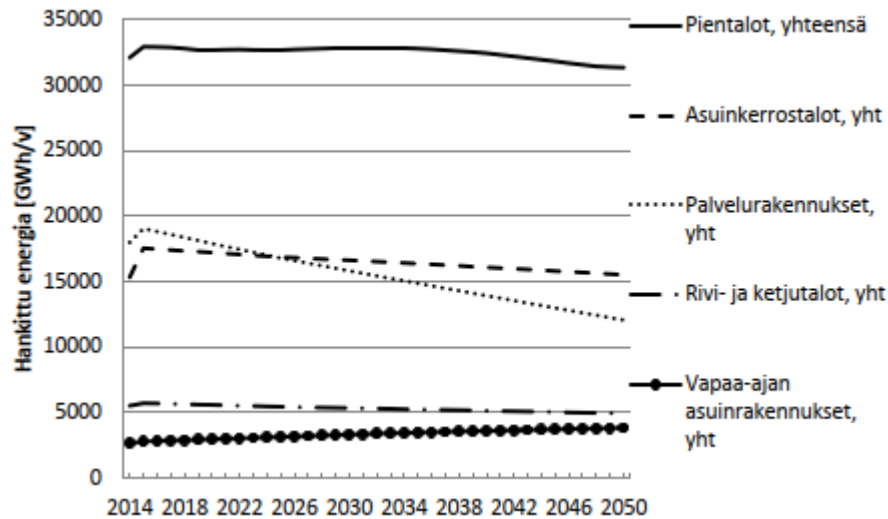
2.1.2 Rakennuskannan energiankäyttö ja sen muutokset

Rakennuskanta on kasvanut ja tulee todennäköisesti kasvamaan myös lähivuosina. Rakennuskannan energiankulutus tulee kuitenkin laskemaan rakennusten energiatehokkuutta kasvattavista toimenpiteistä johtuen. Uudisrakennukset ovat yleisesti energiatehokkaampia kuin vanhemmat rakennukset, mutta vanhempiin rakennuksiin tehdään energiatehokkuutta kasvattavia korjauksia, investointeja sekä lämmitystapojen muutoksia. [17] Kuva 3 havainnollistaa asumisen aiheuttamaa kokonaisenergiankulutusta vuosina 2010-2017. Kuvasta nähdään selkeästi, että asumisen energiankulutus ei ole muuttunut merkittävästi tarkastelujakson aikana, vaikka asuntojen määrä ja niiden tilavuus ovat kasvaneet vuonna 2017 noin prosentin [17].



Kuva 3. Asumisen energiankulutus keskimäärin Suomessa vuosina 2010-2017. [18]

Rakennuskannan lisääntyessä energiankulutus on kuvan perusteella pysynyt suurin piirtein ennallaan. Tästä voidaan päätellä, että rakennukset ja asuminen kuluttavat aiempaa vähemmän energiaa suhteessa yksittäiseen rakennukseen. Tämä luo haasteita kaukolämpöliiketoiminnalle, jossa tulevaisuuden kasvu on haettava jostain muualta kuin kaukolämmön lisämyynnistä. Kuva 4 näyttää ennusteen eri tyyppisten kiinteistöjen hankkimalle energialle noin 30:n vuoden päähän.



Kuva 4. Ennuste eri kiinteistöjen tulevaisuuden energiantarpeesta. [17]

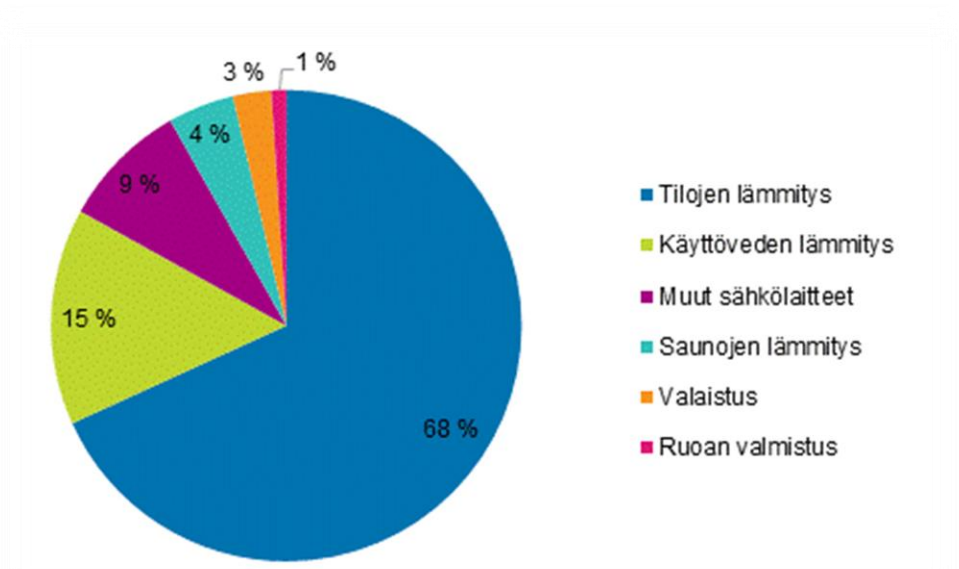
Kuvassa olevan ennusteen perusteella voidaan todeta, että kiinteistöjen käyttämä energiamäärä tulee todennäköisesti laskemaan tulevaisuudessa. Vapaa-ajan rakennusten käyttämän energiamäärän ennustetaan kasvavan, mutta muiden rakennusten, kuten pientalojen, asuinkerrostalojen, palvelurakennusten ja rivitalojen hankkiman energiamäärän ennustetaan laskevan.

2.1.3 Kaukolämmön käyttö

Kaukolämmön käyttäjinä on monia eri lämmönkäyttäjiä, kuten omakotitaloja, kerrostaloja, julkisia rakennuksia, liikekiinteistöjä, teollisuusrakennuksia, toimistoja ja sairaaloita. [11] Hyvin erilaisten rakennusten ikäjakauma on laaja, minkä takia niillä saattaa olla erilaiset lämmitysjärjestelmät, sekä niiden eristyskyky ja lämpö määrän tarve eroavat toisistaan. [13] Kaukolämpöasiakkaat saattavat käyttää myös erilaisia hybridijärjestelmiä. Hybridijärjestelmäksi kutsutaan järjestelmää, jossa on rinnakkain kaksi lämmitysjärjestelmää, kuten esimerkiksi kaukolämpö ja lämpöpumppu. Kaukolämpö voi olla joko pääasiallinen tai toissijainen lämmöntuotantomuoto. [19]

Käyttötarkoitukseltaan erilaisilla rakennuksilla on erilaiset lämmönkäyttöprofiilit. Asuinrakennuksissa lämmönkäyttö ei eroa merkittävästi viikonpäivätasolla ja suurimmat lämpöenergian tarvevaihtelut ovat aamu- ja iltapiikit, jotka johtuvat suuremmasta lämpimän käyttöveden tarpeesta. Toimistorakennuksissa lämmönkäyttö on selvästi suurempaa arkipäivisin. Öisin sisälämpötilaa lasketaan hieman, jolloin kulutuspiikki syntyy myös aamulla tarvittavan sisälämpötilan aikaansaamiseksi. Lisäksi ilmanvaihdon käynnistyminen aiheuttaa lämmönkäyttöpiikin aamun tunneille toimistorakennuksissa. Muutoin lämmönkäyttö osuu päiväsajalle. [6]

Kuva 5 esittää vuoden 2016 energiankulutuksen jakautuminen käyttökohteittain asumisessa. Sähköä ja lämpöä kuluu asumisessa pääosin tilojen ja käyttöveden lämmitykseen, saunan lämmitykseen, muiden sähkölaitteiden toimintaan, valaistukseen ja ruuan valmistukseen.



Kuva 5. Asumisen energiankulutus Suomessa käyttökohteittain 2016. [20]

Kuvasta nähdään, että suurin yksittäinen energiaa kuluttava asia on tilojen lämmitys. Seuraavaksi eniten energiaa kuluu käyttöveden lämmitykseen. Tilojen ja käyttöveden lämmitys yhteensä vastaavat jopa yli 80 % asuinkiinteistön energiankulutuksesta. Sekä tilojen että käyttöveden lämmitys voidaan tuottaa kaukolämmöllä. Täten kiinteistöjen energiankäytöstä kaukolämmöllä on sitä käyttävissä kiinteistöissä erittäin iso rooli, ja pienetkin muutokset esimerkiksi kulutuksessa tai hinnoittelun muutoksessa voivat olla merkittäviä.

2.1.4 Lämmöntoimittajan ja asiakkaan rajapinta

Mittauskeskus ja lämmönjakokeskus ovat asiakaslaitteita, jotka on sijoitettu lämmönmyyjän ja asiakkaan rajapintaan. Lämmönmyyjä omistaa mittauskeskuksen, joka mittaa kaukolämpöveden meno- ja paluulämpötilaa sekä virtausta. Lämpömäärän mittaus suoritetaan nykypäivänä yleensä etäluentana, jolloin mittaustiedot siirtyvät ennalta määritetyin väliajoin automaattisesti lämmönmyyjän tietokantaan, jonka perusteella lämmönmyyjä laskuttaa asiakasta. Kaukolämpövesi luovuttaa lämpönsä kiinteistön lämmönkiertoon lämmönjakokeskuksessa. [6]

Lämmönjakokeskus on tyypillisesti asiakkaan omistama. Lämmönjakokeskukseen kuuluvat lämmönsiirtimet, säätöautomaatiikka, pumput ja muu rakennusautomaatio. Asiakkaan lämmönjakokeskuksessa on lämmönsiirtimet, joiden avulla kaukolämpöveden sisältämä lämpöenergia siirretään asiakkaan lämmitysjärjestelmiin. Kaukolämpövesi ja rakennuksen lämmitysjärjestelmien vedet eivät sekoitu keskenään. Kaukolämpöverkon virtausta kutsutaan ensiövesivirraksi ja asiakkaan järjestelmän kiertoa toisiovesivirraksi. [6] Lämpöä luovuttanut kaukolämpövesi palaa voimalaitokselle verkostoa pitkin, noin 40 - 60 asteisena [21].

Lämmönsiirtimet ovat erilliset jokaiselle lämmityspiirille, ja ne myös mitoitetaan näiden piirien tarpeiden mukaan. Lämmityspiirit löytyvät vähintään käyttöveden lämmitykselle ja patteriverkosto erikseen. Lisäksi voi olla vielä lämmönsiirtimet ilmanvaihtoverkostolle ja lattialämmitykselle. Patteriverkostoveden sekä lattialämmitykseen menevän veden lämpötilaa säädetään yleisesti ulkolämpötilan perusteella. Termostaatit ovat huonekohtaisia tarkempaan säätöön tarkoitettuja säätölaitteita. Lämmönsiirtimen mitoittaminen lämpimälle käyttövedelle eroaa merkittävästi muista lämmönsiirtimistä. Lämpimän käyttöveden tarve ei riipu ulkolämpötilasta, vaan kuluttajien ja asiakkaiden käyttäytymisestä. Siten se ei vaihtele merkittävästi vuodenaikojen tai viikonpäivien mukaan. [6]

Säätöjärjestelmät takaavat tasaiset ja toivotut olosuhteet kiinteistöissä. Niiden avulla pystytään optimoimaan lämmönkäyttöä, ja saamaan aikaan kustannussäästöjä ja taloudellista hyötyä. Tavoitteena ovatkin mahdollisimman tasaiset sisäolosuhteet ja hyvä sisäilma energiatehokkaasti. Rakennusautomaatio pyrkii ottamaan huomioon myös energiantarpeen muutokset, pyrkimällä mahdollisimman pieneen lämmitysveden lämpötilaan ja optimoimaan tehon tarvetta esimerkiksi käyttöveden kulutuspiikkien aikaan. Asiakas voi hienosäätää lämmönkäyttöä omia tarpeitaan vastaavaksi kehittyneen rakennusautomaation ja säätöjärjestelmien ansiosta. [6]

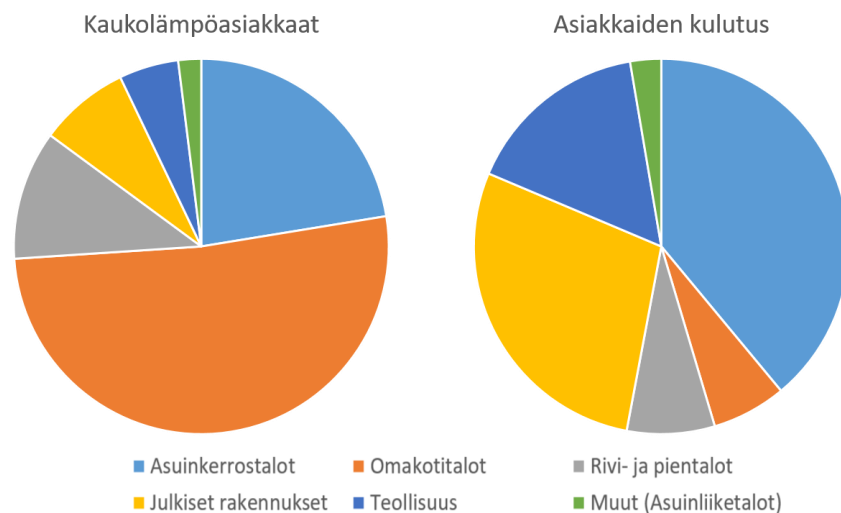
Kiinteistöjen energiatehokkuutta voidaan parantaa tehokkaammilla laitteistoilla, jolloin myös syntyvien kasvihuonekaasujen määrää voidaan laskea ja lämmönkäytön ympäristöystävällisyyttä kasvattaa [22]. Kaukolämmön käyttäjien mahdollisuudet vaikuttaa esimerkiksi kaukolämmön hintaan, ekologisuuteen tai tekniseen toteutukseen ovat kuitenkin vähäiset [10].

2.1.5 Kaukolämpöasiakkaat

Energiayhtiöt ovat kaukolämmöntuottajina toimiessaan alueellisesti määräävässä markkina-asemassa. Toimintaa ei ole rajoitettu, mutta määräävää markkina-asemaa ei saa väärinkäyttää ja tätä seurataan kilpailulainsäädännön kautta. Markkinat kuitenkin rajoittuvat alueellisesti ja laajentuminen rajattomasti ei ole taloudellisesti kannattavaa. Asiakaskunta rajoittuu siis jo tämän takia tietyille maantieteelliselle alueelle.

Jyväskylän Energialla on yhteensä noin 5 000 kaukolämpöasiakasta. Näistä 5 000 kaukolämpöasiakkaasta noin puolet ovat yksityisasiakkaita, joihin lukeutuvat pääsääntöisesti omakotitalot, paritalot ja luhtitalot. Huolimatta siitä, että yksityiset kuluttaja-asiakkaat muodostavat suuren osan koko asiakaskunnasta, he ovat kaukolämmöstä saatavien tulojen perusteella melko pieni, eivätkä kovin merkittävä segmentti. [23]

Loput kaukolämpöasiakkaista ovat yritysasiakkaita. Yritysasiakkaiksi lukeutuvat muun muassa kiinteistöosakeyhtiöt, asunto-osakeyhtiöt, teollisuusasiakkaat, julkisen puolen asiakkaat sekä yrittäjät. Yritysasiakkaiden piiriin kuuluu vajaa 2 000 asuinkerrostaloa ja reilu 500 asiakasta ovat pääosin liikekiinteistöjä ja julkisia rakennuksia. Taloudellisten tuottojen perusteella yritysasiakkaat ovat merkittävä segmentti, sillä suurin osa kaukolämmöstä saatavista tuotoista tulee yritysasiakkailta. Erityisesti asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöt ovat kaukolämmön myynnin kannalta merkittäviä asiakkaita. [23] Kuva 6 esittää kaukolämpöasiakassegmenttien kokojen keskinäisen suhteen sekä segmenttikohtaisen kulutuksen suuruuden vuodelta 2017.



Kuva 6. Jyväskylän Energian asiakkaiden lukumäärä ja kulutus segmenttikohtaisesti. [23]

Vasemmanpuoleisesta kuvaajasta nähdään, että suurin Jyväskylän Energian asiakassegmentti on omakotitaloasiakkaat. Sen jälkeen lukumäärällisesti toiseksi suurin asiakassegmentti on asuinkerrostalot. Sen jälkeen tulee rivi- ja pientalot sekä lähes yhtä isona segmenttinä julkiset rakennukset. Pienimmät segmentit lukumäärällisesti ovat teollisuus ja muut kiinteistöt.

Oikeanpuoleisesta kuvaajasta nähdään kuitenkin, että asuinkerrostalot kuluttavat suurimman osan tuotetusta kaukolämmöstä. Tämän jälkeen toiseksi suurin kaukolämmön kuluttajasegmentti on julkiset rakennukset, vaikka lukumäärällisesti se on vasta neljänneksi suurin segmentti. Kolmanneksi suurin kuluttajasegmentti on teollisuus, joka on lukumäärällisesti segmenteistä toiseksi pienin. Selkeästi suurin segmentti lukumäärällisesti, eli omakotitalot, kuluttavat kuitenkin vain alle 10 % koko tuotetusta kaukolämpömäärästä.

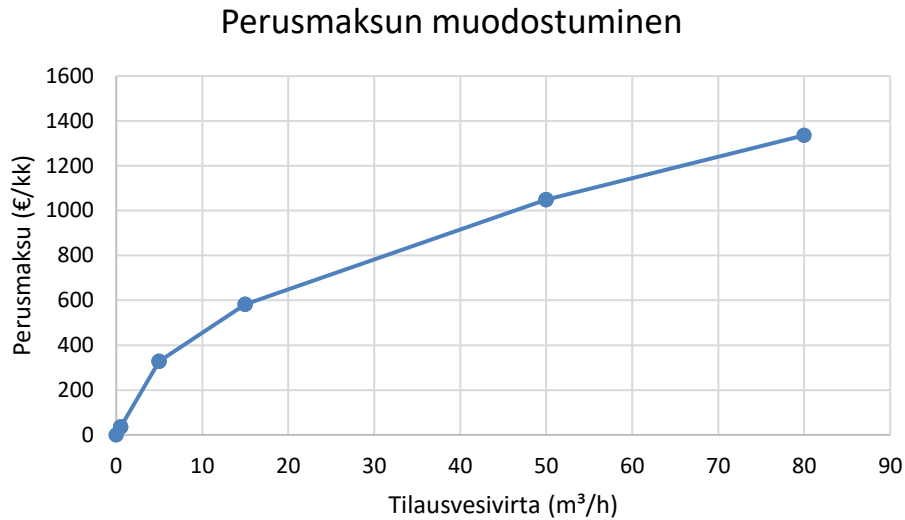
Jakauma pätee pääpiirteittäin myös koko Suomen laajuudella. Suurin osa Suomessa tuotetusta kaukolämmöstä käytetään asuinkiinteistöissä. Seuraavaksi eniten kaukolämpöä käyttävät julkiset kiinteistöt ja liikekiinteistöt, kuten ostoskeskukset ja koulut. Tämän jälkeen tulee teollisuus. [7]

2.1.6 Kaukolämmön hinnan muodostuminen

Yleisesti kaukolämpöliiketoiminta on ollut tuotantolähtöistä ja myös hinnoiteltu siihen perustuen. [24] Kaukolämmityksen kustannuksista suurin osa muodostuu kaukolämpöverkon ja lämmöntuotantolaitosten investointikuluista. Jakeluverkosto on usein kallein yksittäinen osa kaukolämpöjärjestelmässä. Polttoainekustannukset muodostavat suurimman osan muuttuvista kustannuksista. [6]

Kiinteistön omistaja on Suomessa yleensä kaukolämpöyhtiön asiakas. Myyty lämpömäärä mitataan kiinteistökohtaisesti, jolloin kiinteistön omistaja laskuttaa lämmön sen loppukäyttäjältä. Isoissa asuinkiinteistöissä lämmityskulut jaetaan tyypillisesti asuntojen pinta-alan mukaan, ja maksu on yleensä sisällytetty yhtiövastikkeeseen huoneistokohtaisesti. [6] Jyväskylän Energian yritysasiakkaan kaukolämpölasku kostuu perusmaksusta, huipputehomaksusta, energiamaksusta sekä paluuviesmaksusta. [25]

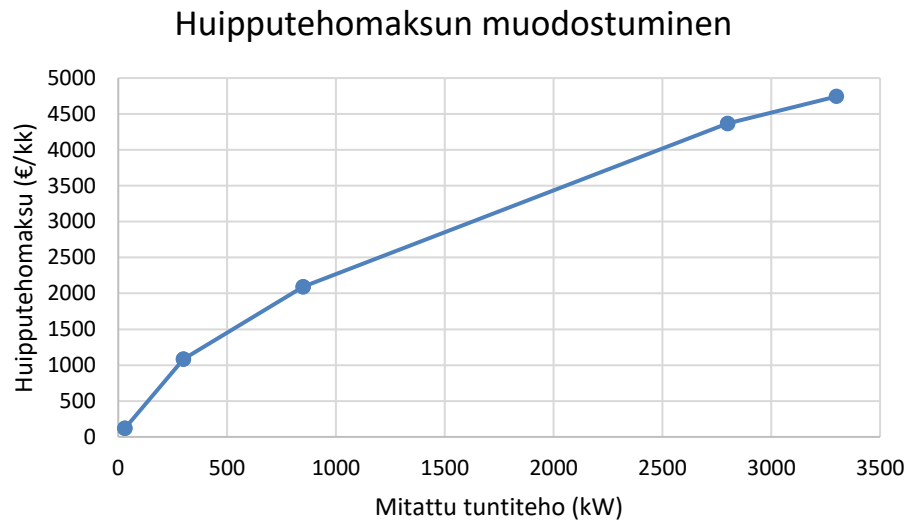
Perusmaksu on kiinteä kuukausimaksu, jonka suuruus määräytyy tilausvesivirran perusteella, joka on sovittu asiakkaan kanssa tehdyssä lämpösopimuksessa. Tilausvesivirta on tilatun kaukolämpöveden määrä kuutioina tunnissa (m^3/h). Paluuveden lämpötilan perusteella asiakas voi saada hyvitystä loppulaskussaan, mikäli paluuvesi on kylmempää kuin $35\text{ }^\circ\text{C}$. Mikäli paluuvesi on lämpimämpää kuin $46\text{ }^\circ\text{C}$, laskutetaan siitä asiakkaalta muiden osien lisäksi. Energiamaksu Jyväskylän Energialla on 1.10.2015 lähtien ollut $46,80\text{ €/MWh}$, jossa alv on 0 %. Energiamaksu laskutetaan siis käytettyjen megawattituntien mukaan. Sertifioidun vihreän puulämmön energiamaksu on $47,60\text{ €/MWh}$. [26] Joillakin energiayhtiöillä energiamaksu perustuu kausivaihteluihin ja vuodenaikoihin. Tällöin kylmemmän kauden energiamaksu on tyypillisesti korkeampi kuin lämpimämmän kauden. [19] Jyväskylän Energialla energiamaksu on sama vuodenaikasta riippumatta. Kuva 7 havainnollistaa perusmaksun muodostumista.



Kuva 7. Jyväskylän Energian kaukolämpölaskun perusmaksun muodostuminen. (mukaillen [26])

Kuvasta nähdään helposti tilausvesivirran vaikutus perusmaksun suuruuteen ja perusmaksu määräytyminen lineaarisesti tietyin tilausvesivirtaväleihin. Suuremmilla tilausvesivirran arvoilla perusmaksun suuruus on suurempi kuin pienemmällä tilausvesivirran arvoilla. Suhteellisesti arvioitaessa asiakkaat, joilla on pienempi tilausvesivirta, maksavat kuitenkin korkeampaa perusmaksua kuin suuren tilausvesivirran asiakkaat.

Huipputehomaksu määrittyy asiakaskohtaisesti asiakkaan omien kulutushuippujen perusteella. Se määritetään liukuvasti kuluneen kolmen vuoden huipputehojen perusteella. Huomioon otetaan viisi suurinta hetkellistä huipputehoarvoa, joista vähennetään kaksi suurinta. Jäljelle jääneistä kolmesta lasketaan keskiarvo, joka perusteella huipputehomaksu määritetään. [26] Kyseisessä hinnoittelumallissa asiakkaalla on mahdollisuudet vaikuttaa oman huipputehomaksunsa suuruuteen. Leikkaamalla tai madaltamalla omia kulutushuippujaan asiakas voi itse pitkällä aikavälillä laskea omaa huipputehomaksuaan. Lyhyellä aikavälillä huipputehojen pienentäminen vaikuttaa myös energiamaksuun. Kuva 8 kuvaa huipputehomaksun muodostumista mitattujen tehojen perusteella.



Kuva 8. Jyväskylän Energian kaukolämpölaskun huipputehomaksun muodostuminen. (mukaillen [26])

Kuvasta nähdään helposti, miten huipputehomaksu muodostuu mitattujen tehojen perusteella, ja kasvava mitattu huipputeho kasvattaa huipputehomaksua. Matalammilla mitatuilla huipputehoilla myös huipputehomaksu on pienempi. Huipputehomaksu muodostuu lineaarisesti määrätyn tehovälein. Suuremmilla mitatuilla huipputehoilla tehomaksu on kuitenkin suhteessa pienempi verrattuna matalampiin mitattuihin huipputehoihin.

2.2 Lämpömarkkinoiden kehittyminen ja siihen vaikuttavia tekijöitä

Kaukolämpö liiketoiminta-alueena on tällä hetkellä isojen muospaineiden edessä muun muassa markkinoiden kehityksen myötä. Markkinakehitys avaa uusia ovia ja mahdollisuuksia liiketoiminnan kehittämiseen ja uusien palveluiden sekä teknologioiden luontiin, mutta toisaalta markkinakehitys ei välttämättä aina suosi sen hetkistä yrityksen tarjoamaa. Kaukolämmöntuottajien onkin syytä miettiä uusia, vaihtoehtoisia tuotteita ja palveluita tulevaisuuden kilpailukyvyn takaamiseksi.

Lämpömarkkinat muuttuvat jatkuvasti ja niiden kehittymiseen vaikuttavat useat tekijät. Muospaineita kaukolämpöliiketoiminnalle aiheuttavat useat ulkoiset tekijät, kuten kilpailun lisääntyminen, energiatehokkuuden kasvaminen ja asiakastarpeiden muuttuminen [24]. Tässä työssä kaukolämpömarkkinoihin vaikuttavina tekijöinä on käyty läpi lainsäädäntöä, kilpailua, digitalisoitumista, yleisiä asennemuutoksia ja ympäristönäkökulmia sekä tekniikoiden kehittymistä. Nämä tekijät saattavat vaikuttaa välillisesti myös kaukolämmön kysyntään ja siten liiketoiminnan kannattavuuteen.

2.2.1 Lainsäädäntö

Lainsäädäntö ja muut ohjaukeinot vaikuttavat kaukolämmön tuotantomuotoihin, käytettäviin polttoaineisiin sekä välillisesti myös kaukolämmön kulutukseen. Suurimpina lainsäädännöllisinä vaikutteina voidaan nähdä kiinteistöjen energiatehokkuussopimukset, rakennusmääräykset ja erilaiset toimet ja direktiivit energiantuotannon hiilineutraaliuden sekä muiden päästöjenvähennysten saavuttamiseksi. Lisäksi markkinaa heiluttavat erilaiset investointituet, avustukset, verotus ja päästökauppa.

Energiatehokkuussopimus on kansallinen ratkaisu toteuttaa Euroopan Unionin jäsenmailleen asettamaa energiatehokkuusdirektiiviä. [27] Sen tavoitteena on sitouttaa sekä julkisen että yksityisen puolen toimijoita vapaaehtoisesti työhön ilmastomuutosta vastaan, jolloin he ovat mukana toteuttamassa Suomelle asetettuja tavoitteita energiankäytön tehostamisessa. Sopimus kattaa laaja-alaisesti erilaisia kohteita teollisuudesta, energia- ja palvelualalta, kiinteistöalalta, kunta-alalta ja öljylämmityskiinteistöistä. Kiinteistöalalta energiatehokkuussopimus kattaa toimitilakiinteistöt ja vuokra-asuntoyhteisöt. [28]

Energiatehokkuussopimuksilla pyritään kattamaan jopa puolet Suomelle asetetuista energiansäästötavoitteista vuosille 2014 - 2020. Sopimukseen liittyneet pyrkivät itsenäisesti toteutettujen toimenpiteiden avulla jatkuvaan energiankäytön tehostamiseen. [28] Rakennusten energiankäyttöä ohjataan energiatehokkuusdirektiivillä, joka koskee sekä uudis- että korjausrakentamista, asettaen muun muassa energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset kiinteistöille. [29] Rakennusten kasvava energiatehokkuus tulee todennäköisesti entisestään laskemaan kaukolämmön kysyntää.

Euroopan Unionin kahdeksan osan sisältämän lakiehdotus ”puhtaan energian paketti” pyrkii osaltaan Pariisin ilmastosopimuksen täytäntöönpanoon. Sillä pyritään saavuttamaan kestävämpi energiankäyttö ja yksi osa puhtaan energian pakettia on päivitetty uusiutuvan energian direktiivi (REDII). Uusiutuvan energian direktiivi asettaa muun muassa tavoitteet uusiutuvan energian osuudelle energiantuotannosta sekä mahdollistaa kuluttajien ryhtymisen energiantuottajiksi. [30]

Uusiutuvan energian direktiivi tulee päivityksen jälkeen ottamaan huomioon sähkön lisäksi muun energiasektorin (lämpö, jäähdytys ja liikenne). Lisäksi REDII ottaa huomioon kiinteät biomassat ja niiden kestävyyskriteerit, aiempien pelkkien biopoltonesteiden lisäksi. Direktiivillä halutaan taata biomassojen kestävä tuotanto energiakäytössä. Energiatehokkuusdirektiivin sekä rakennusten energiatehokkuusdirektiivin uudistus ovat myös osa puhtaan energian pakettia. [31]

Energiantuotannon hiilineutraaliuteen ja kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseen pyritään myös muun muassa energiaverotuksella ja päästökaupalla. Päästöoikeuksia on myönnetty tietty kokonaismäärä markkinoille, jossa niillä voidaan tarvittaessa käydä

kauppaa. Päästöoikeuksien kokonaismäärä ei kuitenkaan kasva, mutta kaupankäynnin taakia toimijoille myönnetty määrät saattavat vaihdella. [32] Päästöoikeuden hinnan ollessa korkea, vähäpäästöiset investoinnit kasvattavat kilpailukykyään.

2.2.2 Digitalisaatio ja älykkäät ratkaisut

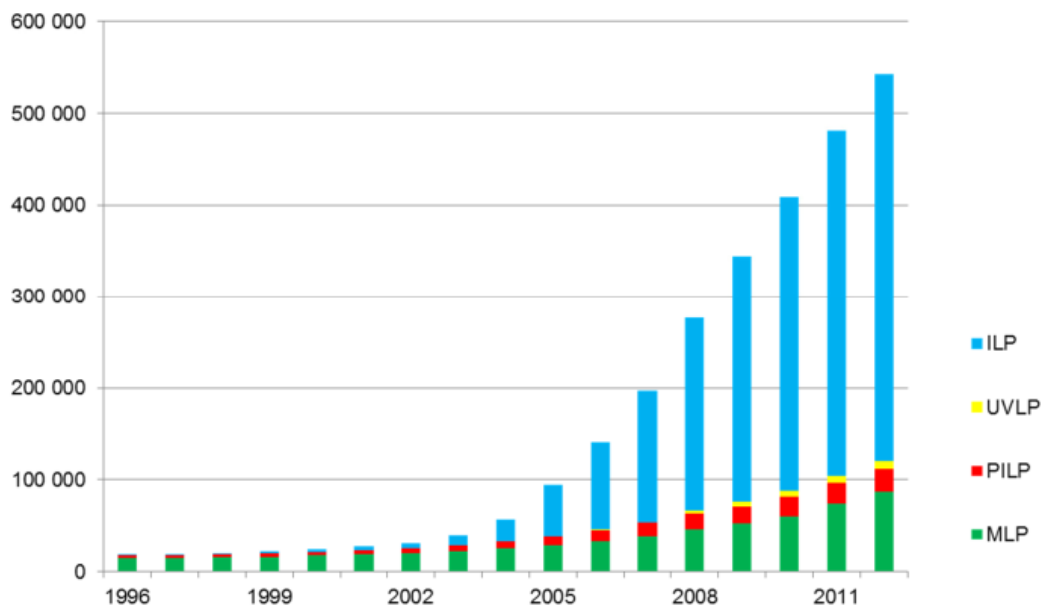
Energia-alalla digitalisaatiota ja sen luomia mahdollisuuksia ei ole hyödynnetty vielä laajalti. Etäluettavien mittareiden käyttö on yleistynyt, mutta koko toimialaa koskevat uudistukset ovat vielä toteutumatta. Mahdollisuudet suurempaan liiketoimintojen uudistamiseen on kuitenkin havaittu. [33] Tällä hetkellä digitalisaatiota hyödynnetään energia-alalla palvelualueiden kautta lähinnä sähkömarkkinoilla ja asiakaspalvelussa. [7]

Digitalisaatio, datan keräys ja sen jalostus mahdollistavat perustavanlaatuisen muutoksen koko energia-alalla, mukaan lukien kaukolämpöliiketoiminta. Digitalisaatio mahdollistaa täysin uudenlaiset liiketoiminnat vanhan kaukolämpöliiketoiminnan rinnalle, ja luo edellytykset myös olemassa olevan liiketoiminnan radikaaleihin muutoksiin. Digitalisaation avulla voidaan parantaa asiakaskokemusta ja luoda uutta liiketoimintaa palveluista. Datan keruun avulla voidaan myös optimoida tuotannon prosesseja sekä muita yrityksen sisäisiä toimia. [33]

Dataa on saatavilla jatkuvasti entistä enemmän, mutta pelkkä sen keruu ei enää ole riittävästi. Dataa halutaan pystyä hyödyntämään paremmin, esimerkiksi prosessoimalla ja analysoimalla dataa käyttökelpoisempaan muotoon. [10, 34] On mahdollista, että tulevaisuudessa kaukolämpöliiketoiminnan kulmakiviä ovatkin dataan ja sen prosessointiin perustuvat digitaaliset palvelut sekä osaava henkilöstö, jolloin aiemmin arvon tuottanut tuotanto jää toissijaiseksi arvonmuodostajaksi. [24]

2.2.3 Kilpailun kasvu

Markkinoille on tullut kilpailevia vaihtoehtoja kaukolämmölle. Asiakkaat ja lämmönkäyttäjät ovat tietoisia vaihtoehtoisista lämmitysmuodoista, eikä kaukolämmön valitseminen lämmitysmuodoksi ole itsestäänselvyys. [10] Uusiutuvat kiinteistökohtaiset energiajärjestelmät tulevat koko ajan kilpailukykyisemmiksi, ja se aiheuttaa paineita kaukolämmön uudistumiselle liiketoimintana. [13] Näitä ovat muun muassa lämpöpumput, joiden lukumäärän kasvua havainnollistaa Kuva 9.



Kuva 9. Lämpöpumppujen lukumäärän kasvu Suomessa. [35]

Kuva 9 osoittaa lämpöpumppujen lukumäärän kasvun 90-luvun puolivälistä 2010-luvun alkuun asti. Kuvan perusteella varsinkin ilmalämpöpumppujen lukumäärä on kasvanut moninkertaisesti tarkastelujakson aikana. Lämpöpumppuja pidetäänkin tällä hetkellä kaukolämmön suurimpana kilpailijana vaihtoehtoisena lämmitysmuotona. Aiemmin lämpöpumput ovat olleet suosittuja omakotitaloissa, mutta viime aikoina ne ovat yleistyneet myös isommissa kiinteistöissä ja kerrostaloissa [24]. Lämpöpumppujen määrä tulee todennäköisesti tulevaisuudessa kasvamaan entisestään [24] ja lisäksi ne tulevat todennäköisesti olemaan kooltaan suurempia.

2.2.4 Asennemuutokset ja kasvanut tietoisuus energiankäytöstä

Erityisesti tietoliikenteen ja viestinnän kehittyminen ovat muuttaneet markkinoita. Asiakkaat ovat tietoisempia mahdollisuuksistaan vaikuttaa ja vaativat yksilöidympiä tuotteita ja palveluita. Perinteisen mainonnan merkitys asiakkaiden tavoittamisessa on pienentynyt, ja asiakkaat pystyvät helposti vertailemaan myös kilpailijoiden tarjoamia tuotteita ja palveluita. [36] Hienovaraisempi mainonta ja kampanjointi muun muassa sosiaalisen median kautta ovat toisaalta kasvattaneet merkitystään asiakkaiden tavoittamisessa.

Kaukolämmön käyttäjillä on rajallisesti tietoa kaukolämmöstä lämmitysmuotona. Kaukolämpö nähdään abstraktina asiana, jota asiakkaiden on vaikea käsitteellistää ja ymmär-

tää. Tämän takia kaukolämpö ja lämmitys koetaan usein lähes itsestäänselvyytenä. Asiakkaat eivät usein myöskään huomioi kaukolämmön etuja lämmitysmuotona, joihin lukeutuu muun muassa sen toimitusvarmuus ja helppous. [10]

Myös kuluttajat ovat ympäristötietoisempia, ja vaativat tehokkaita, päästöttömiä energiaratkaisuja. Fossiilisten polttoaineiden käyttöä painostetaan vähentämään lainsäädännöllisten tavoitteiden lisäksi myös kuluttajapuolen asettaman painostuksen takia. [13] Kaukolämpöasiakkaat ovat valmiita tekemään ympäristöystävällisiä hankintoja myös kannattavuuden kustannuksella. Paino valintoja tehdessä ei siis ole enää pelkästään taloudellinen, vaan myös ekologinen. [37] Nämä ideologiat saattavat kallistaa asiakkaan tekemään lämmitysmuodon valinta- tai vaihtopäätöksen esimerkiksi kaukolämmityksestä maalämpöön, jolloin kaukolämpöyhtiö menettää tulevan tai sen hetkisen asiakkaan.

2.2.5 Kulutuksen muutokset

Kaukolämmön kulutus ja lämmitystarve on kiinteistökohtaisesti pienentynyt ja tulee todennäköisesti myös pienentymään tulevaisuudessa. Tämä hidastaa kaukolämpömarkkinoiden kasvunopeutta. Rakennusten energiatehokkuus kasvaa liittyen lainsäädäntöön ja rakennusmääräyksiin, niin peruskorjausten myötä kuin uudisrakentamisenkin takia, mikä pienentää tilojen lämmitykseen tarvittavaa energiamäärää. [24, 38]. Lisäksi kiinteistöjen lämmöntarpeeseen tulee vaikuttamaan myös ilmastonmuutos ja sitä myötä epävakaituivat sääolosuhteet.

Rakennusten paraneva energiatehokkuus vaikuttaa niiden tarvitsemaan lämpöenergiämäärään. Lämmöntarve pienenee, joka tulee vaikuttamaan myös lämpöyhtiön myymään lämpömäärään ja täten pienentää asuntokohtaista tulovirtaa. [10, 39] Matalaenergiarakennukset kuluttavat tyypillisesti 25-50% vähemmän energiaa verrattuna perinteisiin rakennuksiin pelkästään noudattamalla minimirakennusvaatimuksia. [40] Tämä on merkittävä säästö energiankulutuksessa, joka tarkoittaa kaukolämmön myyjälle tulojen pienenemistä perinteisillä liiketoimintamalleilla.

2.2.6 Teknologian kehittyminen

CHP-tuotanto ja erilliset lämpölaitokset eivät ole ainoa vaihtoehto tuottaa kaukolämpöä. Lämpöä voidaan tuottaa kaukolämpöverkkoon useilla eri teknologioilla, joihin kuuluvat muun muassa hukkalämmön hyödyntäminen ja maalämpö. [24, 38] Teollisuuden ylijäämälämmön ja konehuoneista saatavan jätelämmön hyödyntäminen kaukolämmön tuotannossa vähentää kaukolämmöntuotannon aiheuttamia kasvihuonepäästöjä ja ympäristökuormaa. [13, 41] Hukkalämmön hyödyntäminen kasvattaa energiatehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä, koska saman energiamäärän saavuttamiseksi voidaan käyttää vähemmän primäärienergiaa. Hukkalämmön hyödyntäminen vähentää siis polttoaineen kuluusta, ja siten kasvihuonekaasupäästöjen synty vähenee. [11]

Varsinkin maaperästä saatavan lämmön suosio on myös kasvussa, ja sillä tuotetaankin jo usealla mantereella merkittävä määrä lämmöntarpeesta – joko kaukolämpöverkkoon liitettyinä tai erillisesti. [11] Lisäksi aurinkolämpöjärjestelmien liittymistä kaukolämpöverkkoon pidetään potentiaalisena. [13] Muita uusia teknologioita aurinkokeräimien ja lämpöpumppujen lisäksi ovat muun muassa monimuototuotanto, kausivarastointi ja biomassaratkaisut, joita voidaan käyttää joko hybridiratkaisuissa tai yksinään [11].

Tulevaisuudessa kaukolämpöverkkoon tulee todennäköisesti olemaan liittyneenä enemmän paikallista ja hajautettua uusiutuvan lämpöenergian tuotantoa. Tämä aiheuttaa erilaisia haasteita ja paineita kaukolämpöverkkojen uudistumiselle. [13] Joka tapauksessa uusiutuvat energiaratkaisut tulevat olemaan merkittävämmässä roolissa tulevaisuuden energiantuotannossa myös kaukolämmön osalta, [13, 18] ja uusiutuvien energialähteiden käyttö lämmöntuotantoon ja tuotetun lämmön yhdistäminen kaukolämpöverkkoon on jo nyt joissain tutkimuksissa osoitettu olevan kannattavaa. [42, 43]

Uusiutuvien energiantuotantomuotojen lisääntyminen johtaakin tulevaisuudessa todennäköisesti siihen, että lämpövarastoja tarvitaan aiempaa enemmän, [44] ja niiden merkitys tulee olemaan nykyistä suurempi. On esitetty skenaarioita, että maaperään varastoidaan lämpimänä vuodenaikana lämpöä, joka puretaan käyttöön lämpöpumpun avulla, kun lämmöntarve kasvaa. Tällaisen järjestelmän etuna voidaan pitää sen käytön helppoutta, turvallisuutta ja ympäristöystävällisyyttä. [11] Lämpöä voidaan varastoida yleisesti joko lyhytaikaiseen tai pitkäaikaiseen varastoon, jossa kaukolämpöverkko itsessään voi toimia lyhyen aikavälin varastona [45].

2.3 Markkinakehityksen luomat haasteet kaukolämpöliiketoiminnalle ja energiayhtiön rooli tulevaisuudessa

Asiakassuhteiden säilyttäminen kaukolämmön piirissä on kaukolämpötoimittajien näkökulmasta erittäin tärkeä tekijä tulevaisuuden liiketoiminnan kannalta. Tavoitteena nähdään asiakaskeisempi liiketoiminta, jotta asiakkaat saadaan paremmin sitoutettua kaukolämmönkäyttäjiksi. Asiakassuhdetta halutaan parantaa, eikä sitä voida pitää itsestäänselvyytenä kaukolämpöyhtiön näkökulmasta. Asiakkaiden menettäminen on yksi kaukolämmöntuottajan haasteista jo nyt. [24]

Kaukolämpöyhtiön ja sen asiakkaiden välinen suhde on kuitenkin yleensä melko kepeä ja yhteistyö vähäistä. Lämpöyhtiöillä on kuitenkin vielä toistaiseksi vahva sidos asiakkaisiinsa, sillä lämmitysjärjestelmien vaihtamisesta ja kaukolämmöstä irtisanoutumisesta aiheutuvat kustannukset ovat edelleen melko suuret. [7]

Lämmöntarpeen lasku kiinteistöissä mahdollistaa tulevaisuudessa matalalämpötilakaukolämpöverkon kehityksen. Silloin myös muiden matalalämpötilaisten lämmöntuotantomuotojen, kuten aurinkolämmön ja lämpöpumpuilla tuotetun lämmön, liittäminen kau-

kolämpöverkkoon helpottuu. [46] Tämä tulee todennäköisesti myös vauhdittamaan kaukolämpöliiketoiminnan muutosta. Mikäli kaukolämpöverkon lämpötila tulee laskemaan, se vaikuttaa myös kiinteistöissä oleviin lämmönjakokeskusten toimintaan. Nämä täytyy uusia vastaamaan paremmin matalampaa ensiöpiirin lämpötilaa, johon kuluu kustannusten lisäksi aikaa. [13]

Tulevaisuudessa, kaukolämpöyhtiön rooli on todennäköisesti laajempi verrattuna nykyhetkeen. Lämpöyhtiö nähdään mahdollisesti laajentavan toimintaansa myös asiakkaan kiinteistöjärjestelmän säätöön ja optimointiin. Palvelutarjonnan muuttuminen kulutuksen määrään perustuvasta myynnistä kiinteähintaiseen olosuhdemyyntiin on myös mahdollinen liiketoimintaskenaario lämpöyhtiöille tulevaisuudessa. [7] Hallitsemalla kysyntäpuolen energiankäyttöä voitaisiin laskea ja tasoittaa kysyntäpiikkejä, ja näin myös optimoida tuotantoa ja vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. [10]

Tulevaisuuden kaukolämpöverkon yksi kehityskohde on kaukolämpöverkon avaaminen kaksisuuntaiseksi. Tällöin asiakkaat voisivat toimia samaan aikaan sekä energiankuluttajina sekä sen tuottajina. Asiakkaat voivat avoimen kaukolämpöverkon kautta myydä ylimääräistä lämpöään kaukolämpöverkkoon sekä ostaa kaukolämpöä silloin, kun heidän oma lämmöntuotantonsa ei ole riittävää. Tämä on mahdollisesti myös yksi tapa kasvattaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä kaukolämpöverkossa. Tuotetun energian puhtaus ja uusiutuvuus riippuvat toki asiakkaan lämmöntuotannosta ja polttoaineesta. [10, 11, 13] Kaksisuuntaista lämpökauppaa toteutetaan jo pienimuotoisesti muun muassa Helsingissä ja Tampereella. [47, 48]

Asiakstarpeet muuttuvat, ja asiakkaan ja kaukolämpöyhtiön välinen suhde tulee rakentaa enemmän molempia osapuolia hyödyttäväksi kokonaisuudeksi, joka perustuu luottamukseen, lojaaliuteen ja jatkuvaan yhteistyöhön. Asiakasarvo tulee muodostumaan yhä vahvemmin erilaisista palvelunäkökohdista. [24] Tulevaisuudessa kaukolämpöverkon kannattavuuden kasvattamisessa suurimmassa roolissa nähdäänkin tehokkaat rakentamismenetelmät ja läheisempi asiakaskontakti, enemmän kuin tehokkaampi kaukolämpöverkoteknologia. [11]

Lisäpalvelut lämmönkäytön ja kiinteistöautomaation ympärille ovat yksi mahdollisuus korvata energiatehokkuuden kasvusta aiheutuvaa tulonmenetystä. Lämpöyhtiöiden pitäisi keskittyä uusien energiantuotantomuotojen integroimiseen kaukolämpöverkkoon, digitalisaatioon ja sen luomiin uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin sekä uusiin palveluihin. Asiakas ja loppukäyttäjätarve pitää ottaa tarkasti huomioon ja yhteistyö eri tahojen välillä tulee olemaan olennainen osa onnistuneiden ratkaisujen kehittämistä. [10]

Kaukolämpöyhtiöiden odotetaan kehittävän toimintaansa asiakaslähtöisempään suuntaan. Kaukolämpöyhtiöiden on otettava huomioon muut kilpailevat lämmöntuottajat, ja

kehittävä uusia palveluja ja käytäntöjä niin, että asiakkaat valitsevat myös jatkossa kaukolämmityksen. [10] On myös erityisen tärkeää, että henkilöresurssit ja osaaminen päivitetään vastaamaan asiakastarpeiden vaatimia toimia yrityksessä. [24]

Yksi suurimmista kaukolämpöalan haasteista on avaintuotteiden vanhentuneet liiketoimintamallit. Ne ovat kuitenkin usein tarpeeksi kannattavia siihen, että ne koetaan käyttökelpoisiksi ja suosituiksi. [24] Kaukolämpöala on isojen muutospainneiden edessä, mutta samalla markkinat tarjoavat mahdollisuuden kehittää täysin uutta liiketoimintaa. [33] Tämä uudistaminen vaatii suuria muutoksia tuotannossa ja jakelussa. Jos liiketoimintaa ei muuteta asiakas- ja markkinalähtöisempään suuntaan, on kaukolämmön tulevaisuus epävarmaa. [24]

2.4 Asiakkaiden muuttuvat tarpeet

Markkinoiden muuttuminen ja teknologian kehittyminen vaikuttavat asiakkaiden tarpeisiin. Asiakkaiden halut muuttuvat, ja kehityksen myötä asiakkaille syntyy uusia tarpeita. Nämä uudet ja muuttuvat tarpeet pitää tunnistaa, jotta niihin voidaan vastata liiketoimintaa kehittämällä ja uusia ratkaisuja luomalla.

Asiakkaiden kokemassa arvossa ja asiakassuhteissa on tutkimuksissa löydetty merkittäviä muutoksia perinteiseen kaukolämpöliiketoimintaan verrattaessa. Asiakkaalle muodostuva arvo ei välttämättä muodostu enää vain asiakkaan ostamasta lämmöstä ja kuumasta vedestä. Jotta kaukolämpö pysyy kilpailukykyisenä, on tuotettava lisäpalveluja, joiden on oltava joustavia ja vastata asiakaskohtaisiin tarpeisiin mahdollisimman hyvin. [24]

Asiakkaiden toiveet ja tarpeet ovat kasvamassa myös vaativammiksi ja asiakassuhteiden kesto tulee todennäköisesti lyhenemään. Tämä aiheuttaa lisää haasteita kaukolämmölle. [11, 24] Myös brändin luonti ja ylläpito kasvattavat merkitystään jatkuvasti, ja on erityisen tärkeää tuoda niissä ilmi esimerkiksi ympäristömyönteinen toiminta ja paikallisuuden suosiminen. Asiakkaat vaativat toimintaan avoimuutta ja läpinäkyvyyttä. Tämä näkyy esimerkiksi kiinnostuksena hinnan muodostumiseen. Lisäksi asiakkaat kaipaavat tukea ja asiantuntijaosaamista omiin energiankäyttöön liittyviin päätöksiinsä ja hankintoihinsa liittyen. [24]

Asiakkaiden kokemaa arvoa voitaisiin lisätä kehittämällä kaukolämpöä joustavampaan suuntaan, tarjoamalla asiantuntijuuspalveluita energiatehokkuuteen liittyen, hinnoittelumalleja kehittämällä sekä hyödyntämällä kaukolämpöverkon avaamismahdollisuuksia, datan jalostamista sekä digitalisoitumista. [24] Myös kuluttajien käyttäytyminen muuttuu, ja energian ekologisuuden ja järjestelmien helppokäyttöisyyden merkitys kasvaa. Asiakkaat odottavat personoidumpia ratkaisuja, jotka vastaavat juuri heidän tarpeitaan. Tähän tarpeeseen kaukolämpöyhtiöiden on pyrittävä vastaamaan uusilla palvelukokonaisuuksilla. [7]

On mahdollista, että kiinteistöissä tullaan siirtymään enemmän tarpeeseen perustuvaan sisäolosuhteiden hallintaan. Asiakkaat kaipaavat tähän neuvoja ja apua ammattimaiselta kumppanilta. Lämpöyhtiöllä on oivat mahdollisuudet vankentaa asemaansa asiakaskentässä laajentamalla tarjontaansa asiakkaan kiinteistöautomaation säätöön ja olosuhteiden optimointiin. Tämä helpottaisi myös kaukolämmön kysyntäjoustop toteutusta, jossa asiakas siirtää kulutustaan huipputehon ajaksi. Olosuhdemyynnissä energiansäästöä tulisi myös lämmöntoimittajan intressi, ja asiakkaan kiinteistöautomaatiota hallitsemalla lämpöyhtiö pystyisi myös paremmin optimoimaan tuotantoaan ja sen suunnittelua. [33]

Tarpeiden tunnistusta ja aineiston keruuta varten on tehty haastattelututkimus. Haastattelututkimukseen osallistui yritysasiakkaita ja niistä tarpeita kartoitettiin erityisesti julkisista kiinteistöistä ja asuinkiinteistöistä. Aineiston hankinta toteutettiin haastattelemalla joitain Jyväskylän Energian suurimpia kaukolämpöasiakkaita heidän kiinteistöautomaatioon, lämmönkäyttöön ja datan keruuseen liittyvistä uusista ja muuttuvista tarpeista sekä puutteista. Asiakkaiden tämänhetkisiä tarpeita on tunnistettu tämän aineiston pohjalta, sekä muista lähteistä saatavilla olevan tiedon perusteella. Taulukko 1 havainnollistaa julkisten ja asuinkiinteistöjen tarpeita.

Taulukko 1 . Tarpeita ja haluja julkisilla kiinteistöillä ja asuinkiinteistöillä. [37]

Arvo/Halu/Tarve	Julkiset kiinteistöt	Asuinkiinteistöt
Toiminnan ympäristöystävällisyys	Halutaan ja pyritään kasvattamaan	Arvo niin asukkaille kuin kiinteistönomistajille
Laajamittaisempi anturointi kiinteistöissä	Tarve selkeästi laajempaan anturointiin	Osittain käytössä, halu laajentaa
Älylaitteiden käyttö	Vaihtelevasti käytössä, yleisesti melko vähän. Tarve kasvattaa.	Jonkin verran käytössä, mutta kiinnostusta lisätä.
Datan laajempi analysointi	Suuri tarve	Suuri tarve
Reaaliaikaiseen olosuhteeseen perustuva säätö	Ei laajalti käytössä, mutta koetaan tarpeelliseksi	Ei laajalti käytössä, mutta koetaan tarpeelliseksi
Ennustava, rakennuksen profiiliin perustuva säätö	Ei käytössä, mutta tarve löytyy	Ei laajalti käytössä, mutta koetaan tarpeelliseksi

Taulukkoon koottujen tietojen perusteella voidaan todeta, että asuinkiinteistöillä ja julkisilla kiinteistöillä on useita samankaltaisia tarpeita. Yleisesti asuinkiinteistöt ovat älylaitteiden käytön näkökulmasta hieman korkeammalla tasolla, mutta tarpeita digitalisaation

korkeammalle hyödynnettävyydelle löytyy molemmista segmenteistä useita. Seuraavaksi tunnistettuja tarpeita on jaoteltu ja käyty läpi yksityiskohtaisemmin erikseen julkisille kiinteistöille ja asuinkiinteistöille.

2.4.1 Julkiset kiinteistöt

Julkisissa kiinteistöissä kiinteistöautomaation toiminnallinen taso ja älykkäiden laitteiden hyödyntäminen ovat melko alhaisella tasolla. Kohteiden modernisoinnin ja automaation tason määrittelee hyvin pitkälle taloudelliset syyt. Kilpailutuksen kautta toimittajaksi valitaan edullisin tarjoaja, ja laitteiden tekniset ominaisuudet ovat tässä tapauksessa toissijaisia. Automaatio itsessään on myös useissa kohteissa melko vanhentunutta ja ei vastaa sille asetettuja tavoitteita. [37]

Kiinteistöistä on vaihtelevasti saatavilla tietoa tilakohtaisista olosuhteista, ja joissain kohteissa tietoa ei ole vielä lainkaan saatavilla. Myös eri-ikäiset laitteet, eri toimittajien toimittamat laitteet ja niiden erilaiset ominaisuudet luovat epäyhdenmukaisuutta kiinteistöautomaatiojärjestelmissä ja tämän takia hankaloittavat säätöä sekä järjestelmien seuranta. Asiakkaat kaipaavat avoimempia järjestelmiä ja pääsyä pois järjestelmien toimittajasidonnaisuudesta. [37]

Julkisten kiinteistöjen asetusarvot muun muassa lämpötilalle, ilmastoinnille ja ilmanvaihdolle, on säädetty lähinnä kapasiteetin perusteella ja kellonaikaisidonnaisesti. Reaaliaikaiset mittaukset ja niiden perusteella tehtävä hienosäätö on julkisissa kiinteistöissä vähäistä. Myöskin käyttöasteen mukaista tai tarpeenmukaista säätöä julkisissa kiinteistöissä on suhteellisen vähän ja edelleen on myös kohteita, joissa säätö tapahtuu manuaalisesti. Etänä tehtävä säätö vaihtelee myös kiinteistöistä riippuen. [37]

Saatavissa olevan tiedon pohjalta haluttaisiin saada parempaa analyysiä kiinteistöjen tilasta. Mikäli trendin poikkeamat ovat saatavilla kiinteistöautomaatiojärjestelmästä, ei järjestelmä silti välttämättä reagoi poikkeamiin, tai pysty määrittämään niille syitä. Trendinmuutoksiin reagointi voi olla myös hidasta, jolloin akuutteihin ongelmiin reagointi hankaloituu. Trendinmuutoksen syitä ei välttämättä pystytä selvittämään puutteellisen tiedon ja taidon takia. [37]

Hälytystilanteissa viimekädessä analyysin saadun datan pohjalta tai muuten havainnoimalla, tekee vielä pääsääntöisesti ihminen. Asiakkaat toivovat parempaa koneen tekemää päättelyä ja laajempaa analyysiä saatavilla olevasta datasta. Analyysin tulosten selkeä esitys on myös osa analyysin tulosten välittämisen onnistumista. Datan ja sen analysoinnin hyödynnettävyyttä haluttaisiin kasvattaa, esimerkiksi vianmäärityksessä ja sisäilman laadun selvittämisessä. [37]

Ympäristöasiat ja energiankäyttö ovat nostettu keskiöön ja tavoite on pienentää rakennusten aiheuttamaa ympäristökuormitusta. Asiakkailta on tarve saada tietoa ennemmin

tilojen käyttöasteesta kuin niiden energiankulutuksesta, jotta tiloja voitaisiin käyttää mahdollisimman tehokkaasti, ja sitä kautta tehostaa ja optimoida myös energiankäyttöä. [37]

Lisää tietoa kiinteistöautomaatiosta kaivataan erityisesti johtamiseen, jotta toimia voitaisiin ennakoida paremmin. Lämmönkäyttö nähdään myös melko abstraktina asiana, jolloin käytännönläheisyyttä ja parempaa ymmärrettävyyttä toivotaan päätöksenteon rinnalle. Asiakkaat toivovat avointa keskustelua ja yhteistyötä energiatehokkaan ja parhaan ratkaisun löytämiseksi. Lämpöyhtiöiltä toivotaan myös avoimempaa yhteistyötä asiakkaiden suuntaan sekä kokonaisvaltaista energiahallintaa ja asiantuntemusta. [33]

2.4.2 Asuinkiinteistöt

Kaukolämmön käyttöä kiinteistöissä on mahdollista tehostaa nykyisestä. Pitkälle kehittynyt automaatio ja säätötekniikka tarjoavat paljon mahdollisuuksia energiankäytön optimaalisempaan käyttöön, mutta niitä ei usein osata hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla. Rakennuksissa on usein mahdollisuuksia säästää energiaa, jota ei ole vielä käytetty hyödyksi. [10] Tähän energiansäästöpotentiaaliin halutaan päästä kiinni.

Asuinkiinteistöihin toivotaan joustavia ja kansantajuisia ratkaisuja lämmönkäyttöön, jotka osoittautuvat pitkällä aikavälillä edullisiksi. Lämpöyhtiön on mahdollista tällaisissa ratkaisuisissa ja niiden kehityksessä käyttää hyödyksi pitkän aikavälin kerättyä dataa asiakkaan lämmönkulutuksesta. Niiden avulla voidaan myös luoda palveluja energianhallinnassa ja -neuvonnassa. Näiden palveluiden avulla asiakas voisi pienentää energiankulutustaan sekä optimoida lämmön- ja kiinteistöautomaation käyttöä. [33]

Asiakkaat arvostavat ja vaativat toiminnan helppoutta. Asiakkaat eivät ole usein valmiita näkemään itse vaivaa lämmityksen toimivuuden varmistamiseksi, vaan haluavat tasaiset olosuhteet luotettavan yhteistyökumppanin tarjoamana. Asiakkaat odottavat myös palveluiden vastaavan tarkasti heidän omia tarpeitaan. Uusien palvelujen luonnissa ratkaisun täytyy olla asiakkaan näkökulmasta tarpeellinen. Lisäksi sen pitää olla toteuttamiskelpoinen, sekä teknisestä että taloudellisesta näkökulmasta. [33]

Haastatteluaineiston perusteella asuinkiinteistöissä kiinteistöautomaatio on verrattain kehittyneempää ja laajemmin hyödynnetty kuin julkisissa kiinteistöissä. Seuranta ja etäohjaus ovat edistyneellä tasolla, mutta järjestelmien toiminnallisuus ja erilaisten ominaisuuksien hyödyntäminen aiheuttaa haasteita. Asiakkaat kaipaavat helppokäyttöisyyttä järjestelmiin, sillä monimutkaiset järjestelmät eivät välttämättä tuota tavoiteltua hyötyä, mikäli niiden käyttäminen on kohtuuttoman hankalaa. [37]

Energiansäästö, energiatehokkuus, ympäristöasiat ja ekologisuus ovat merkittäviä teemoja asuinkiinteistöissä, ja turha energiankäyttö halutaan karsia pois. Tässä on erityisesti ongelmakohtana välikelit, jolloin lämmitys voi hetkellisesti olla tarvittua suurempaa kiin-

teistön lämmönvarauskapasiteetin takia. Energiankulutusta halutaan vähentää ja asumisen hiilijalanjälkeä pienentää. Asukkaiden asumismukavuudesta ei kuitenkaan olla valmiita tinkimään kustannussäästöjen saavuttamiseksi. [37]

Anturointi ja asuntokohtaisesti saatava tieto olosuhteista vaihtelevat kiinteistökohtaisesti melko paljon. Lisäanturoinnille nähdään joka tapauksessa tarvetta, ja kiinteistöistä, niiden olosuhteista ja energiankäytöstä halutaan saada lisää tietoa. Olosuhteiden säätömahdollisuudet asuntokohtaisesti vaihtelevat suuresti toimijasta ja kiinteistöistä. Optimaalisena tilanteena pidetään sitä, että säätö voitaisiin suorittaa kokonaisuutena, jolloin eri osa-alueet reagoisivat keskenään. [37]

Olosuhteista ja varsinkin hälytystiedoista haluttaisiin saada enemmän tietoa. Huollot ja hälytykset aiheuttavat haasteita kiinteistönomistajan lisäksi niiden korjaajille, sillä oikean henkilön tavoittaminen tehtävään voi olla hankalaa. Tästäkin syystä järjestelmien käytettävyyden merkitys kasvaa. Suoria toimenpide-ehdotuksia kaivataan datan analyysin pohjalta, jonka perusteella myös oikean henkilön tavoittaminen helpottuu. Usealla toimijalla on myös ajankäytöllisiä haasteita, jolloin datan paremman analysoinnin toivotaan myös helpottavan työkuormaa. [37]

Datan parempaa prosessointia ja analysointia kaivataan enemmän, jotta sitä voitaisiin paremmin hyödyntää niin ennakoinnissa, reaaliaikaisessa ongelmanratkaisussa kuin myös jälkikäteen. Järjestelmien toivottaisiin myös oppivan kerätystä datasta. Datan perusteella halutaan saada vastauksia, eikä mittausdatan koonti asiakkaan järjestelmään ole enää riittävä ominaisuus. Lisäksi jo nyt saatavan datan käsittely koetaan haasteellisena muun muassa suuresta datamäärästä johtuen. [37]

3. DIGITALISAATIO UUSIEN LIKETOIMINTOJEN MAHDOLLISTAJANA

Digitalisaatio luo uudenlaisia mahdollisuuksia kehittää ja laajentaa liiketoimintaa [10] ja sen myötä liiketoiminnot ovat olleet ja tulevat olemaan enenevässä määrin murroksessa [36]. On selvää, että digitaaliset ratkaisut ja niiden merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa myös energia-alalla [10], ja digipohjaisen palveluliiketoiminnan kehitys pakottaa kaukolämpöliiketoiminnan muutoksiin. Investointeja on tehtävä, jotta digitalisoitumisessa onnistutaan. [24]

Asiakkaat ovat tietoisempia vaihtoehtoistaan ja vaativat yksilöidympiä ratkaisuja. Tämä asettaa liiketoiminnoille paineita asiakaslähtöisemmästä lähestymistavasta tuoteratkaisuihin. [36] Digitalisaation avulla on mahdollista luoda paremmin käyttäjätarpeeseen vastaavia personoituja ratkaisuja ja palveluja, [10] mutta uudet tuotteet – erityisesti digitalisoitumiseen nojaavat – vaativat myös muutoksia liiketoiminnassa ja uudenlaisia liiketoimintamalleja. [36]

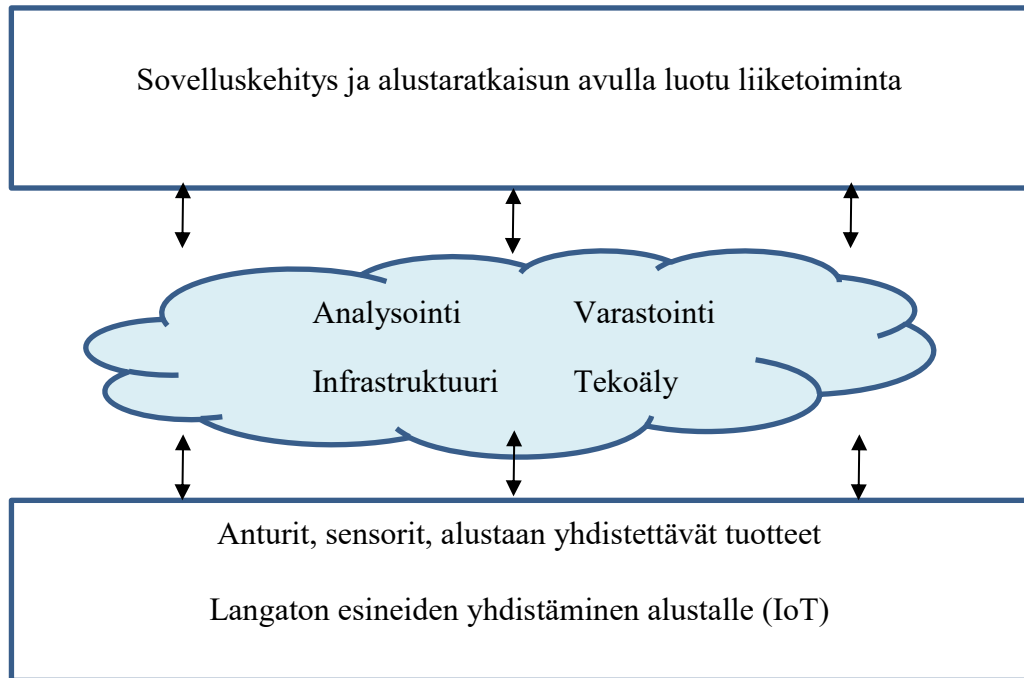
3.1 Digitalisaation tuomat mahdollisuudet

Digitalisaatio luo uusia mahdollisuuksia liiketoiminnalle. [7] Digitalisaatio mahdollistaa datan keruun, jalostamisen ja analysoinnin aivan uudella tavalla. Tämä luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia, ja luo samalla uudenlaista kilpailua markkinoille. Se luo uudenlaiset edellytykset verkostoitumiselle, arvonmuodostumiselle ja asiakkaiden sitouttamiselle. Näitä uusia (palvelu)ratkaisuja voidaan toteuttaa alustaratkaisun avulla.

Alustaratkaisujen vahvuus on niiden verkostovaikutus. Tietoliikennepalvelujen etuna voidaan pitää myös niiden aineettomuutta, jolloin ne ovat paikkariippumattomia ja voivat palvella asiakaskuntaa laajalti maantieteellisestä sijainnista riippumatta. [36] Kun alustaratkaisuun kytketään fyysinen tuote rajapintojen avulla, on kyse IoT:sta eli esineiden internetistä. [49]

3.1.1 Alustaratkaisu

Alustaratkaisu on tuote, joka mahdollistaa uudenlaisen tuotekehityksen. Sen voidaan ajatella oleva kolmella eri tasolla. Alin taso kuvastaa tiedon hankintaa alustaratkaisulle esineistä ja tuotteista. Keskimäinen taso kuvastaa kerätyn datan jalostamista, varastointia ja prosessointia. Ylin taso hahmottaa näiden tietojen pohjalta luotua liiketoimintaa, sovelluskehitystä ja muita lisäarvoa tuottavia palveluita. Kuva 10 havainnollistaa näitä eri tasoja alustaratkaisukokonaisuudessa.



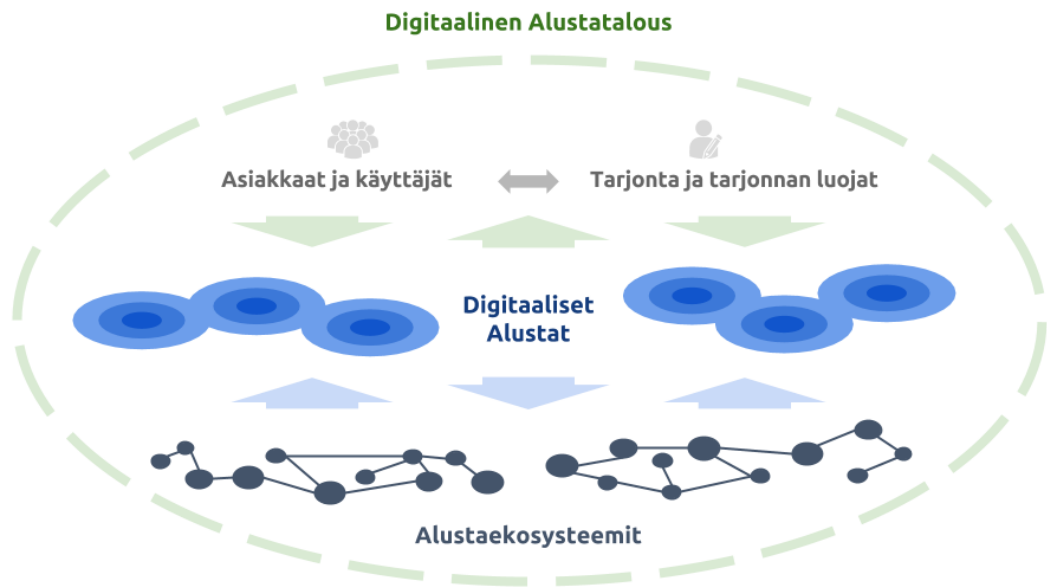
Kuva 10. Alustaratkaisun tasot (mukailten [50]).

Alimmalla tasolla on alustaratkaisuun liitetty ”esineet”. Ne ovat fyysisiä tuotteita, joista mitataan sensoreiden ja mittareiden avulla tiettyjä ominaisuuksia, joiden koetaan olevan hyödyllisiä aiemmin määritellyyn tarkoitukseen. Keskimmaisella tasolla on alustaratkaisu, jolle kerätty data päätyy ja joka luo mahdollisuudet sen jalostamiselle. Vähintään, alustaratkaisu toimii infrastruktuurina datan säilyttämiselle. Se voi toimia myös alustana, jonka kautta dataa voi hyödyntää, tai sitten se voi jo valmiiksi analysoida ja prosessoida datan ja rakentaa sen avulla esimerkiksi sovelluskehitystä. Ylin taso kuvaa alustaratkaisun kautta kehitettyä liiketoimintaa. Alustaratkaisun datan pohjalta voidaan tehdä sovelluskehitystä liittyen mille tahansa liiketoiminta-alueelle.

3.1.2 Alustatalous

Mitä on alustatalous? Alustataloudella tarkoitetaan alustaratkaisua sekä siihen liittyvää ja sen mahdollistamaa liiketoimintaa. Verkostoituminen on vahvasti läsnä alustataloudessa, sillä alustaratkaisuihin on usein liittyneenä useampi toimija yhtäaikaaisesti. Alustataloudelle on ominaista roolien nopea vaihtuminen alustaekosysteemissä sekä myös niiden yhtäaikaisuus. Alustatalous ja alustaratkaisut ovat jo osa myös ihmisten arkipäiväistä elämää, muun muassa Facebookin, Amazonin ja erilaisten kaupantekoaalustojen myötä. [49]

Alustaratkaisun toimittajan rooli yhteisössä on tarjota muille toimijoille mahdollisuus liittyä alustaratkaisuun ja luoda sen avulla arvoa tuottavia palveluja ja liiketoimintaa. Useiden toimijoiden liittyessä saman alustaratkaisun piiriin, yhteistyön mahdollisuudet ja merkitys kasvavat. Alustaratkaisun toimittaja hallinnoi alustaa yhteistyön ollessa alustaratkaisun keskeinen toiminto, jonka avulla saadaan erilaiset resurssit käyttöön. [49] Kuva 11 esittää kuinka asiakkaat ja palveluntuottajat liittyvät toisiinsa ja alustaan, sekä suhteessa alustaekosysteemiin.



Kuva 11. Alustatalous yhdistää monta tekijää. [51]

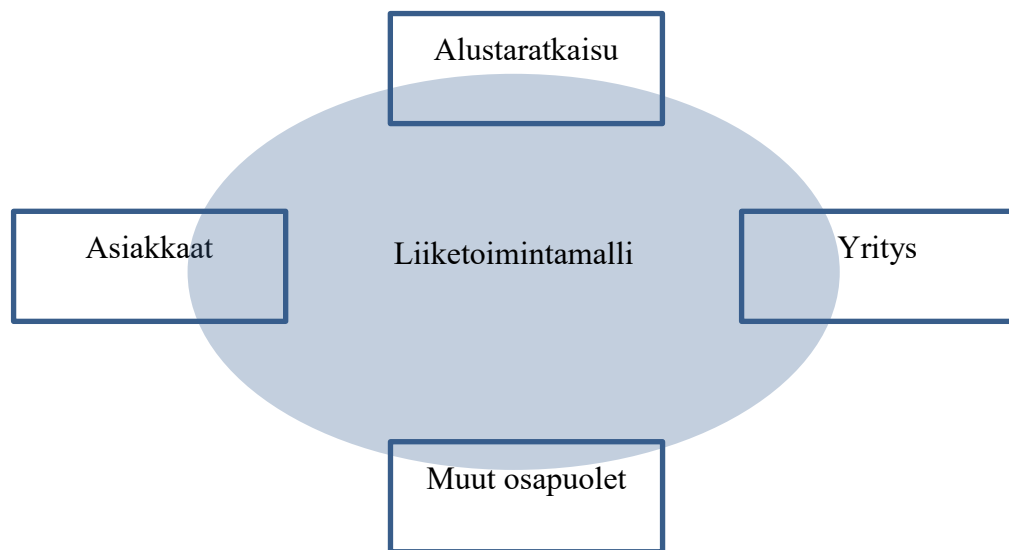
Alustatalous kattaa pääsääntöisesti kolmenlaista liiketoimintaa. Nämä ovat tuote-, palvelu- ja alustaperusteinen liiketoiminta. Alustaperusteinen liiketoiminta tarjoaa vain mahdollisuudet ja rajapinnat kolmansille osapuolille luoda alustaratkaisun avulla omaa liiketoimintaa. Tuote- ja palveluperusteinen liiketoiminta pohjautuvat alustan kautta tapahtuvaan liiketoimintaan, jossa alustaratkaisu on väline toteuttaa tarjoama. Alustan avulla voidaan myös tarjota asiakkaille erilaisia palveluratkaisuja, mutta alustaratkaisu on asiakkailta suljettu. Viimeinen vaihtoehto on se, että alusta on avoin asiakkaille, ja se tuottaa arvoa tarjoamalla avoimen rajapinnan, joka avulla asiakkaat voivat liittyä alustaan.

3.2 Liiketoimintamalli

Liiketoimintamalli on usein moniymmärrettävä käsite, jolle ei ole kehittynyt tarkkaa määritelmää. Liiketoimintamalli kattaa pääpiirteittäin arvonmuodostumisen ja välityksen asi-

akkaalle sekä arvonmuodostumisen, välityksen ja hyödyntämisen yritykselle. Liiketoimintamallin luontia varten pitää olla selvillä asiakkaiden halut ja tarpeet, yrityksen mahdollisuudet vastata niihin ja väylät tuottoon ja liikevoittoon. Liiketoimintamallin avulla pyritään määrittelemään myös kilpailuetu muihin toimijoihin nähden. [36]

Aiemmin eri aloilla on tyypillisesti ollut käytössä vakiintuneet ja vallitsevat liiketoimintamallit. Tämä on muuttunut, ja nykyään liiketoimintamalleja on useita erilaisia, ja ne voivat jopa sulauttaa useita eri markkinoita ja aloja toisiinsa. [52] Kuva 12 esittää liiketoimintamallia, sekä sitä, miten se linkittää eri toimijat toisiinsa.



Kuva 12. Liiketoimintamalli yhdistää usean toimijan.

Tässä työssä luodaan liiketoimintamalli alustaratkaisulle, jonka kautta toteutetaan digitaalisia ja älykkäitä ratkaisuja. Tämän takia alustaratkaisu on yksi kuvan toimijoista, joka merkittävästi vaikuttaa liiketoimintamalliin. Lisäksi liiketoimintamallissa luonnollisesti on osallisena sekä yritys että asiakas. Asiakkaat on kuvattu tarkemmin kohdassa 5.4.1 ja liiketoimintamallin näkökulmasta erityisen tärkeässä osassa ovat asiakkaiden tarpeet. Yritys on tässä tapauksessa paikallinen energiayhtiö ja lämmöntuottaja. Muina osapuolina ovat muut tarjoaman kannalta välttämättömät toimijat, joita käydään myös tarkemmin läpi työn edetessä.

Liiketoimintamallia varten pitää hankkia tietoa tai tehdä oletuksia asiakkaista, heidän tarpeistaan, arvio tuloista ja menoista sekä niiden laadusta ja arvio kilpailijoista. Hyvä liike-

toimintamalli ei ole suoraan kopioitavissa muiden käyttöön. [36] Liiketoimintamallin tavoitteena on luoda uusia keinoja luoda arvoa ja saada tuloja. Näkökulma ja painotus liiketoimintamalliin voidaan valita monella tapaa, ja keskiössä voi olla esimerkiksi asiakas, pienet kustannukset tai edistyksellinen teknologia. [52]

Pelkkä liikeidea – hyväkään sellainen – ei ole riittävästi menestyksen takaamiseen, vaan vaatii rinnalleen toimivan, innovaatiota tukevan liiketoimintamallin. [36] Mikäli liiketoimintamalli on epäsopiva tarjoomalle, jää osa sen arvosta hyödyntämättä liiketoiminnassa. Epäsopivan liiketoimintamallin riskinä on myös se, että kilpailevat yritykset saattavat kopioida tarjooman, ja luoda sillä menestyksestä liiketoimintaa sopivamman liiketoimintamallin avulla. [53]

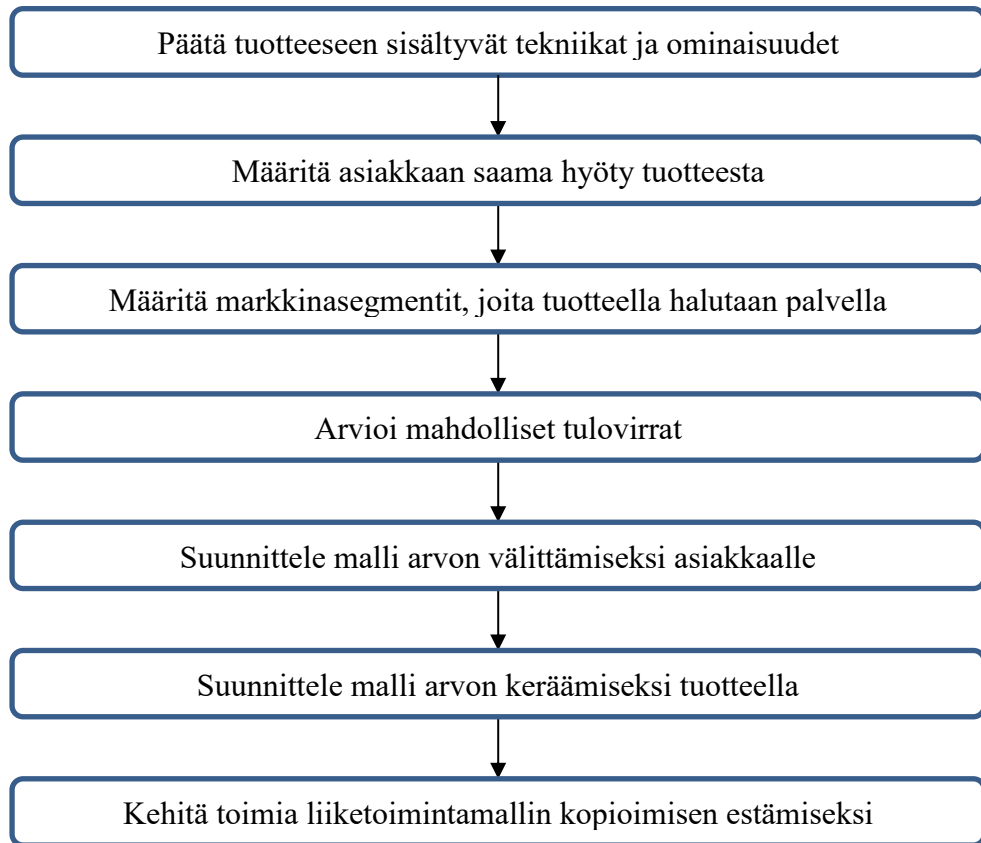
Toisaalta, keskinkertainenkin tuote voi saavuttaa menestyksen markkinoilla, mikäli sen ympärille rakennettu liiketoimintamalli erottaa tuotteen kilpailijoista positiivisesti. Tietyn tarjooman taloudellista arvoa on vaikea mitata, ennen kuin se tuodaan markkinoille tietyn liiketoimintamallin avulla. Saman tarjooman menestyminen markkinoilla voi olla täysin erilainen, riippuen liiketoimintamallista. [53]

On esitetty myös näkemyksiä siitä, että uusi, erilainen ja innovatiivinen liiketoimintamalli saattaa itsessään olla jopa arvokkaampi, kuin teknologiainnovaatio, jota varten liiketoimintamalli on kehitetty. Osaaminen yrityksissä kuitenkin keskittyy usein uuden teknologian luomiseen kuin liiketoimintamallien kyseenalaistamiseen ja kehittämiseen. Osaamista liiketoimintamallien kehittämisestä kuitenkin tarvitaan enenevässä määrin, ja yritysten pitäisi panostaa resursseja muiden liiketoimintojen ohella myös tähän. [53]

3.2.1 Liiketoimintamallin kehitys

Mikään liiketoiminta ei kestä ikuisesti muuttumattomana. Jossain vaiheessa vanhat liiketoimintamallit eivät enää toimi suunnitellulla tavalla ja tuota tavoiteltua tulosta. Tässä vaiheessa on tärkeää alkaa tutkia, kehittää ja kokeilla uusia liiketoimintamalleja, vaikka ei olekaan selvää, minkälaista tulevaisuuden liiketoiminta tulee olemaan ja mikä liiketoimintamalli siihen soveltuisi parhaiten. [53]

Liiketoimintamalleja on useita erilaisia ja liiketoimintamallin luonti uudelle tarjoomalle voi olla haastavaa. Joissain tapauksissa uuden tuotteen liiketoimintamalliksi saattaa sopia yrityksen aiempi liiketoimintamalli, mutta useimmissa tapauksissa uudelle tarjoomalle ei kuitenkaan ole valmiina yhtä ja oikeaa liiketoimintamallia. Tällöin pitää kehittää liiketoimintamalli, jonka avulla voidaan parhaalla mahdollisella tavalla kerätä tarjooman muodostama arvo asiakkaille. [53] Kuva 13 esittää polkua, jota voi hyödyntää liiketoimintamallin kehityksessä seuraamalla sen vaiheita.



Kuva 13. Liiketoimintamallin kehityksen vaiheet (mukaiillen [36])

Ensin on määriteltävä tuotteen ominaisuudet ja tekniikat. Nämä määräytyvät pitkälti jo markkinatutkimuksen perusteella, joka vastaa asiakkaiden muuttuviin ja uusiin tarpeisiin. Kun tarjooma vastaa asiakkaiden tarpeita, on helppo määrittää asiakkaan saama hyöty tuotteesta. Tarjooma kohdistetaan aina tietyille asiakasryhmälle, jotta tarjooma sopii mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarpeisiin. Asiakkaan kokeman arvon pohjalta voidaan arvioida tulovirtoja. Tämän jälkeen täytyy määritellä, miten arvo välitetään asiakkaalle ja miten arvo saadaan kerättyä ja hyödynnettyä asiakkaalta. Liiketoimintamalli täytyy pyrkiä suojaamaan niin, että kilpailijat eivät voi suoraan hyödyntää kehitettyä liiketoimintamallia omaan tarjoomaansa.

Liiketoimintamallia luodessa on oleellista ymmärtää, mikä on asiakkaan syvin ja merkittävin tarve nykyhetkellä. On myös hyvä ottaa huomioon, ketä kilpailijoita alalla on, ja miten he tulevat reagoimaan uuden tuotteen markkinoille tuomiseen. Liiketoimintamalli vaatii siis paljon ennusteita sekä asiakkaiden että kilpailijoiden käyttäytymisestä tulevaisuudessa. [36] Liiketoimintamallien kehitys on ollut tyypillisesti organisaatiolähtöistä, mutta markkinoiden kehittyessä asiakaskeskeinen liiketoimintamallin kehitys on todennäköisesti tulevaisuudessa tuloksellisempaa. Asiakkaat eivät välttämättä tosin aina tiedä, mikä on paras ratkaisu juuri heidän tarpeisiin. [52]

Liiketoimintamallien kehittämisessä auttaa usein tulevaisuuden skenaarioiden hahmottaminen. Niiden avulla voidaan helpommin nähdä, millaisiin haasteisiin kannattaa tarttua ja mihin suuntaan toimintaa ja tarjoomaa kehittää. Markkinoiden muutoksista ja ulkoisten vaikuttimien tunteminen hyödyttää liiketoimintamallin kehityksessä ja jalostamisessa. Tällöin ulkoisten tekijöiden aiheuttamiin muutospaineisiin on helpompi sopeutua, ja tiedon pohjalta on helpompi tehdä parempi päätöksiä. [52]

Liiketoimintamallin suojaamisessa suoralta kopioinnilta on kolme tärkeää kohtaa. Ensimmäisenä ovat vaikeasti kopioitavat prosessit tai kokonaisuudet tarjoomaan liittyen. Nämä ominaisuudet estävät tiettyjä kilpailijoita osallistumasta samalle segmentille, mikäli segmentti ei kohtaa heidän strategiaansa tai heillä ei ole sille sopivaa tuotetta. Toisena seikkana on tarjooman osittainen piilossa pitäminen, jolloin se on vaikeasti kopioitavissa. Kolmantena kilpailua vähentää osittainen päällekkäisyys kilpailijan tuotteiden kanssa, jolloin tuotteen kopiointi ei kannata, sillä se veisi markkinatilaa kilpailijan omilta tuotteilta ja palveluilta. [36]

Liiketoimintamallin kehityksessä olennaista on lopulta yrityksen ja erehdyksen periaate. Liiketoimintamallin erilaisia variaatioita on jatkuvasti testattava kehittyvillä markkinoilla, jotta se pystyy vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin parhaalla mahdollisella tavalla ja alkaa varautua liiketoimintamallin muutokseen. Liiketoimintamallin uudistaminen ja kehittäminen vaativatkin muutoksia yrityksen sisäisissä prosesseissa. Jotkin yritykset tulevat epäonnistumaan, mutta mikäli niistä pystytään oppimaan ja niiden perusteella kehittämään toimintaa, on epäonnistuminen jopa toivottavaa parhaan mahdollisen liiketoimintamallin saavuttamiseksi. [53]

3.2.2 Kehityksen haasteet ja vaikutus nykyliiketoimintaan

Onnistuneen liiketoimintamallin rakentaminen ei tapahdu kerralla. Se vaatii usein jatkuvaa kehitystä, markkinatilanteen seurantaa, relevanttia ennustusta tulevasta sekä jälkijätöistä seurantaa liiketoimintamallin toteutuvuudesta. Sopivan liiketoimintamallin kehitys vaatii yleensä useita yrityksiä ja erehdyksiä, joiden pohjalta opitun tiedon avulla saadaan luotua paras ratkaisu ja säilytettyä tai luotua kilpailukykyä markkinoilla. [36, 53]

Liiketoimintamallin kehityksessä on kyettävä reagoimaan nopeasti. Kehitys on jatkuva prosessi, jossa tulee aina vastaan myös epäonnistumisia. Paras mahdollinen tapa on kehittää liiketoimintamalli mahdollisimman nopeasti ja pienin resurssein, jotta pystytään reagoimaan helposti mahdollisiin epäonnistumisiin ja muuttamaan liiketoimintamallia kannattavammaksi ilman merkityksellisiä tappioita. [53] Luovuus, nokkeluus, asiakkaiden tunteminen, kilpailutilanteen ymmärtäminen ja toimittajien tunteminen ovat merkittäviä tekijöitä onnistumisessa. Liiketoimintamallien kehityksessä tarvitaan joustavuutta ja kykyä sopeuttaa ja kehittää nykyistä liiketoimintamallia entistä paremmaksi. [36]

Perinteinen liiketoimintamalli voi hidastaa ja hankaloittaa uuden liiketoimintamallin syntymä ja kehitystä. Aiemmalla liiketoimintamallilla on perinteisesti vahvempi asema yrityksen toiminnassa. [24] Uutta kehitettävää tarjoomaa yritetään usein liittää olemassa olevaan liiketoimintamalliin, joka on kehitetty vanhalle ratkaisulle. Uudistettu tuoteskaala vaatii kuitenkin liiketoimintamallin muuttamista tai kehittämistä, jossa vanha tarjooma ja sen liiketoimintamalli toimivat usein jarruna. [53]

Uuden liiketoimintamallin luominen vanhan liiketoiminnan rinnalle on haastavaa. [53] Samanaikaisesti täytyy ylläpitää vanhaa liiketoimintaa, ja luoda uutta liiketoimintamallia kokeilujen ja testien pohjalta. Rajanveto siihen, missä vaiheessa on uskallettava alkaa siirtää panoksia enemmän vanhasta liiketoimintamallista uuteen kehitteillä olevaan, on haastavaa. Liiketoimintamallien kehitys on kuitenkin välttämätöntä, jottei yritys jää jumiin aiempaan liiketoimintamalliinsa, joka voi mahdollisesti estää tulevaa kasvua ja tuloja. [53, 54]

Liiketoimintamallien muutoksen vastustaminen on ymmärrettävää. Mikäli käytössä oleva liiketoimintamalli on se, jolla yritys on alun perin saavuttanut menestyksensä, voidaan sen muuttaminen kokea hankalaksi ja jopa uhkaavaksi. Aiempi liiketoimintamalli on tuttu ja turvallinen, joka vielä toistaiseksi todennäköisesti toimii toivotulla tavalla. Tilanne saattaa johtaa jopa siihen, että työntekijät käytöksellään hidastavat kokeilukulttuurin etenemistä. Liiketoimintamallin kehityksen ja käyttöönoton laiminlyönti voi johtaa hyvinkin innovaation liiketoiminnalliseen epäonnistumiseen. Liiketoimintamallin luonnin aliarviointi saattaa johtaa ikäviin seurauksiin arvon välityksen tai arvon hyödyntämisen epäonnistumisena. [36]

Yhtenä liiketoimintamallien haasteena nähdään myös se, että kehitetty liiketoimintamalli tulee todennäköisesti vaikuttamaan yrityksen sisäiseen tiedonkulkuun ja sitä kautta päätöksentekoon. Toisaalta, tämä voidaan nähdä myös hyvänä asiana, mikäli liiketoimintamallin onnistutaan suodattamaan päätöksentekoon kaikkein arvokkain ja tärkein tieto. Usein kuitenkin liiketoimintamallin kannalta edullista tietoa etsitään ja havaitaan, ja epäedulliseen tietoon törmäämistä vältetään. Tällainen toimintatapa on hyödyllinen varsinkin tarjooman alkuvaiheessa, kun sen teknologinen ja markkinallinen arvo ja menestys ovat vielä auki. Siinä on myös sudenkuoppansa, mikäli sokaistuu muille mahdollisille markkinoille seuratessaan liian tarkasti kehitettyä liiketoimintamallia. [53]

3.2.3 Osterwalderin ja Pigneurin liiketoimintakanvaasi

Tässä työssä liiketoimintamallin kehittämisessä on hyödynnetty Osterwalder & Pigneurin luomaa liiketoimintakanvaasia. Liiketoimintakanvaasi on yksinkertainen apuväline liiketoimintamallin luontiin. Se muodostuu yhdeksästä eri osa-alueesta, jotka kattavat asiakkaat, tarjooman, rakenteet ja taloudellisuuden. Kuva 14 havainnollistaa näitä yhdeksää eri osa-aluetta.

1.Asiakassegmentti Kenelle arvoa luodaan? Ketkä ovat tärkeimpiä asiakkaita?	4.Asiakassuhde Millaista suhteen asiakkaat odottavat heidän kanssa? Mitä on saavutettu? Kuinka kalliita nämä ovat? Miten tämä yhtenee muihin osa-alueisiin?	2.Arvon muodostuminen Mitä arvoa asiakkaille muodostuu? Mitä ongelmia voidaan ratkaista? Mitä tarpeita tyydyttämme? Millaisia ratkaisukokonaisuuksia asiakassegmenteille tarjotaan?	6.Avaintoiminnot Mitä avaintoimintoja liiketoimintakanvaasin osa-alueet vaativat?	7.Avainkumppanit Ketä nämä ovat? Ketä ovat avaintoimittajat? Mitä avainresursseja tarvitaan kumppaneilta? Mitä avaintoimintoja kumppanit suorittavat?
8.Tulovirrat Mistä asiakkaat ovat valmiita maksamaan? Mistä ja miten asiakkaat tällä hetkellä maksavat? Miten he haluaisivat maksaa? Kuinka paljon jokainen tulovirta vaikuttaa kokonaistuloihin?	3.Kanavat ja rajapinnat Mitä kanavia pitkin asiakkaat haluavat tulla tavoitetuksi? Miten tavoitetaan nyt? Miten kanavat on integroitu keskenään? Mitkä toimivat parhaiten? Mitkä ovat tehokkaimpia? Miten nämä kanavat integroidaan asiakkaalle?		5.Avainresurssit Mitä avainresursseja liiketoimintakanvaasin osa-alueet vaativat?	
		9.Kuluvirrat Mitkä ovat merkittävimmät muodostuvat kulut? Mitkä avainresurssit ovat kalleimmat? Mitkä avaintoiminnot ovat kalleimmat?		

Kuva 14. Osterwalder & Pigneurin liiketoimintakanvaasi (mukaillen [52])

Ensimmäisenä osa-alueena on asiakassegmentin valinta. Asiakassegmentti kattaa ne asiakkaat, joille tarjooma kohdistetaan. Asiakkaiden segmentoinnilla pyritään selvittämään, mikä asiakasryhmä on kaikkein tärkein yrityksen ja sen tarjooman kannalta, ja samalla yrityksen täytyy tehdä rajausta siihen, mitä asiakassegmenttejä ei ole lainkaan tarkoitus tavoittaa. Tarjoomalla pyritään vastaamaan jonkin tietyn valitun asiakasryhmän tarpeisiin mahdollisimman hyvin, ja tätä varten täytyy tuntea valitun asiakassegmentin tarpeet hyvin, jonka ympärille liiketoimintamalli rakennetaan. [52]

Toinen kokonaisuus liiketoimintakanvaasissa on arvon muodostuminen. Tämä kattaa tuotteet, palvelut ja ratkaisut, joilla tuotetaan valitulle asiakassegmentille arvoa. Arvoa pitää pystyä muodostamaan niin, että asiakkaat valitsevat yrityksen tuotteen tarjolla olevista vaihtoehtoista. Tarjooman täytyy tällöin täyttää asiakkaan tarpeet tai ratkaista ongelma, jolloin se tuottaa asiakkaalle hyötyä. Tarjooma voi olla täysin uusi ratkaisu, jota markkinoilla ei ole vielä nähty tai tuoda parannusta ja kehitystä jo olemassa olevaan ratkaisuun. Se saattaa olla personoitu hyvinkin yksityiskohtaisesti asiakkaan tarpeisiin. Arvo voi muodostua toisaalta myös esimerkiksi brändiarvosta tai estetiikasta. Perinteisesti myös edullisempi kilpaileva tarjooma, tai asiakkaalle tarjottu ratkaisu pienentää omia kustannuksia ovat tyypillisiä arvonluontimekanismeja. [52]

Seuraavaksi liiketoimintakanvaasissa ovat erilaiset kanavat ja rajapinnat asiakaskontaktiin. Kanavien avulla yritys tavoittaa haluamansa asiakkaat ja asiakassegmentit, ja tyypillisiä kanavia ovatkin viestintäkanava, jakelukanava ja myyntikanava. Kanavat ovat väylä asiakkaisiin, ja sitä kautta myös asiakaskokemus muodostuu usein näitä liitäntöjä pitkin. Liiketoimintamallia luodessa täytyy ottaa huomioon, mitkä ovat asiakkaan kannalta parhaat rajapinnat olla heihin yhteydessä, sillä juuri kanavien avulla voidaan tuoda uusi tarjooma asiakkaiden tietoisuuteen. Rajapinnat ovat myös asiakkaiden väylä tavoittaa yritys. Kanavat asiakkaiden tavoittamiseen voivat olla joko yrityksen omia tai kumppanin kanavia, suoria tai epäsuoria. Näistä täytyy löytää paras yhdistelmä jokaiselle tarjoomalle. [52]

Neljäntenä osa-alueena ovat asiakassuhteet. Asiakassuhteiden tyyppi ja pyrkimyksen tila on määriteltävä etukäteen. Asiakassuhteilla voidaan pyrkiä esimerkiksi uusien asiakkaiden hankintaan, vanhojen säilyttämiseen tai myynnin kasvattamiseen. Ääripäitä asiakassuhteista ovat henkilökohtainen suhde tai täysin automatisoitu suhde. Asiakassuhdetta voidaan rakentaa myös nimeämällä asiakaskohtaiset yhteyshenkilöt tai laajentamalla yhteistyötä asiakaskunnan kanssa. [52]

Viides kohta liiketoimintakanvaasissa ovat avainresurssit. Avainresurssit kuvaavat suurimmat resurssit, joita tarvitaan tarjooman mahdollistamiseksi. Resurssien avulla myös saavutetaan markkinat, ylläpidetään asiakassuhteita ja luodaan tulovirtaa. Resurssit voivat olla fyysisiä, taloudellisia, aineettomia tai henkilöresursseja, joista henkilöresursseja tarvitaan erityisesti osaamista ja tietoa vaativissa tehtävissä. Aineettomilla resursseilla tarkoitetaan omaa tietämystä, brändiä, kumppanuuksia ja asiakastietokantoja. [52]

Avaintoiminnot kuvastavat kaikkein tärkeimpiä toimia saada liiketoimintamalli toimimaan käytännössä. Tuotekeskittyneessä liiketoiminnassa tuotanto on yleensä yksi pääaktiviteetista, kun taas palveluorganisaatiot puolestaan keskittyvät yleensä ongelmanratkaisuun. Alustapohjaisten liiketoimintamallien pääaktiviteetit ovat usein liitoksissa itse alustaan ja verkostoon. [52]

Avainkumppanit ovat liiketoimintakanvaasin seitsemäs osa-alue ja tärkeitä liiketoiminnan mahdollistajia. Avainkumppaneihin lukeutuu yleensä strategisia kumppaneita kilpailijoista ja ei-kilpailijoista, osaomistettuja yhteisyrityksiä sekä ostaja-toimittajakumppanuudet. Kumppanuuksiin pyritään usein resurssi- ja taloudellisista syistä, riskienalentamisen takia tai hankkiakseen tiettyä osaamista tai palvelua. [52]

Tulovirtojen arviointi on olennaista uuden tarjooman luonnissa. Tulovirtoja arvioidessa täytyy puida tarkkaan, mistä asioista asiakas on valmis maksamaan. Tulovirrat voivat muodostua useasta eri osasta, kertamaksusta tai jatkuvasta maksusta, sekä myös eri lailla eri asiakassegmenteillä. Tuloja voi muodostua fyysisen tuotteen myymisestä, palvelun käyttöön perustuvista maksuista, jatkuvista sopimusmaksuista, vuokrauksesta, lisensoinnista, voittoon perustuvasta maksusta, välityspalkkiosta tai mainostamisesta. Hinta voidaan määritellä kiinteäksi tai dynaamiseksi. [52]

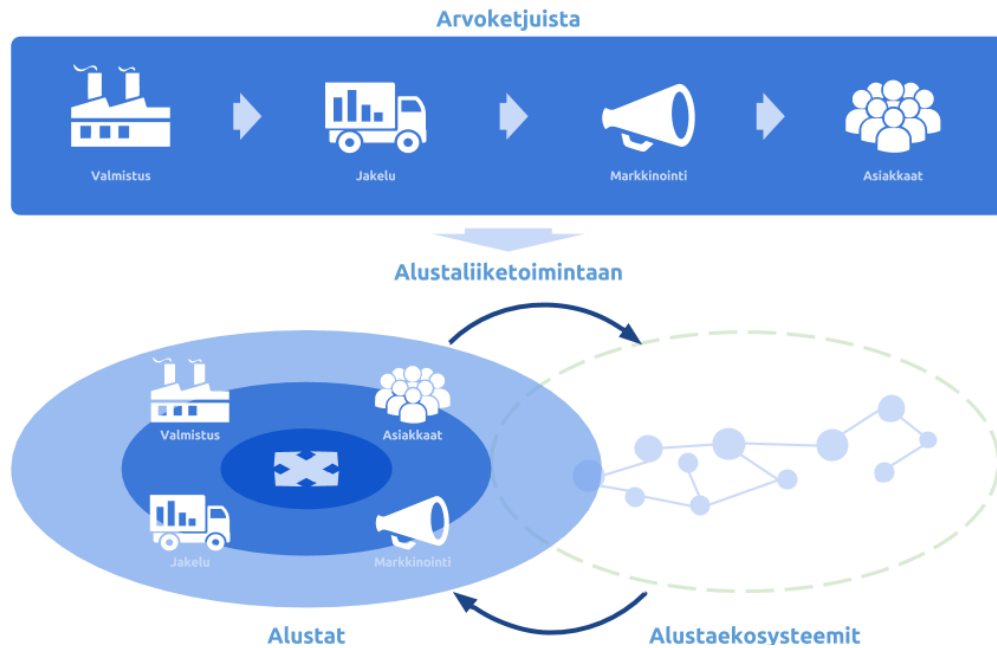
Viimeinen osa liiketoimintakanvaasia ovat kuluvirrat. Kuluvirrat muodostuvat tärkeimmistä liiketoimintamallin toimintaan liittyvistä kuluista, kuten arvon luonnista ja sen välityksestä, asiakassuhteiden ylläpidosta ja tulovirtojen muodostamisesta. Liiketoimintamallit voivat olla joko kuluohjautuvia, joissa alhaiset kulut ovat merkittävässä roolissa, tai arvo-ohjautuvia, joissa asiakkaalle luotu arvo on etusijalla nähden sen kuluihin, huomioon ottaen kuitenkin taloudellisuuden. [52]

3.2.4 Alustatalouteen pohjautuva arvon muodostuminen ja yhteistyö

Alustatalous pakottaa entiset liiketoimintamallit muuttumaan. Alustatalouden myötä keskeisessä asemassa tulee olemaan yhteistyö ja vuorovaikutus, joka sekä mahdollistaa että vaatii uudenlaisia liiketoimintamalleja. Uudenlaisissa vuorovaikutukseen perustuvassa liiketoiminnassa myös toimijoiden välisen luottamuksen merkitys kasvaa, [49] erityisesti silloin, kun tietoa ja dataa jaetaan kaikkien hyödynnettäväksi. Tällöin myös alustan kyber- ja tietoturvallisuuden tason merkitys kasvaa, jotta arkaluontoiset tiedot ja käyttäjien sekä palveluntarjoajan tietoturva ei tule uhatuksi.

Uudet teknologiat ja niiden kehitys vaativat uusia kyvykkyyksiä ja osaamista. Usein näitä ei löydy vain yhdeltä toimijalta, jolloin voidaan luoda verkostoja ja hyödyntää sen osaamista. Tällöin yritys voi keskittyä omaan ydinosaan kumppanuuksien ylläpitäessä muita kriittisiä toimia. Tällaisessa yhteistyömallissa kaikki tahot tuovat verkkoon oman erityisosaamisensa, täydentäen toistensa kyvykkyyksiä. Tällöin yhteistyö myös vähentää toimijoiden yksilöllisiä investointeja tarjoaman kehitykseen, ja sitä kautta voidaan pienentää liiketoiminnallisia riskejä. [55]

Uuden tarjoaman kehittämiseen kuuluu kuitenkin aina sekä taloudellinen että teknologinen epävarmuus, mutta toisaalta mahdollisuudet menestykseen ja tuottoon voivat olla merkittäviä. [55] Kuva 15 havainnollistaa alustaratkaisun ympärille muodostunutta verkostoa, joka kutsutaan alustaekosysteemiksi. Siihen kuuluvat kaikki alustaliiketoimintaan liittyneet tahot.



Kuva 15. Siirtyminen perinteisistä arvoketjuista alustaliiketoimintaan. [51]

Kuva 15 havainnollistaa, kuinka perinteinen arvoketjuun perustuva liiketoiminta on muokkautumassa enemmän arverkkomaiseen liiketoimintaan. Alusta yhdistää toimijat, jotka aiemmin ovat olleet eri arvoketjun osia, ja joiden liiketoiminta on ollut toisistaan riippumatonta. Alusta luo mahdollisuudet uudenlaisen verkoston eli alustaekosysteemin luontiin, jonka myötä syntyy erilaisia verkostoja, joita voidaan hyödyntää liiketoiminnassa ja sen kehittämisessä.

Verkostojen ja kumppanuuksien tavoitteena on se, että jokainen alustaekosysteemin osapuoli hyötyy yhteistyöstä tahollaan. Ekosysteemissä tavoitellaan siis tilannetta, jossa jokainen osallistuja saa kasvatettua liiketoimintaansa uusien kumppanuuksien myötä – jopa täysin uusille liiketoiminta-aloille ja alueille. Laaja ekosysteemi tuo siis käyttäjilleen arvoa. Ekosysteemin laajentuminen hyödyttää myös jo sen vanhoja jäseniä sekä siihen liittyviä uusia jäseniä, jotka yhdessä tekevät verkostosta laajemman.

Uutta liiketoimintaa kehittävien verkkojen tavoitteena on kehittää uusia tuotteita, palveluita ja teknologioita, jotka vastaavat tunnistettuihin asiakastarpeisiin. Uuden liiketoiminnan kehittämisessä varsinkin alkuvaiheessa osaaminen ja roolit ovat usein epäselvät. Tämän takia verkosto hakeekin usein muotoaan jonkin aikaa, järjestelmä kehittyy ja vanhoillekin toimijoille saattaa tulla uudenlaisia rooleja. Jotta jokainen verkon toimija voi saavuttaa hyödyn verkostoliiketoiminnasta, täytyy toiminnan olla avointa ja toimijoiden pystyttävä luottamaan toisiinsa. [55]

Ekosysteemin laajuuden ja avoimuuden taso määrittävät pitkälti sen, millaista on yhteistyö verkoston sisällä, millaisia vaikuttajia ekosysteemissä on, millaista osaamista se sisältää ja sitä kautta millaisia yhteistyömahdollisuuksia se tarjoaa. Uusia tuote- ja palvelukokonaisuuksia luodessa ekosysteemin laajuudella onkin suuri merkitys alustaratkaisuun liittyvän toimijan näkökulmasta, sillä se määrittää pitkälti verkoston tarjoaman hyödyn tarjoaman kehityksessä.

4. TUTKIMUSMENETELMÄT JA AINEISTO

Tieteellistä tutkimusta voidaan lähestyä joko kvantitatiivisesta tai kvalitatiivisesta näkökulmasta. Kvantitatiivista tutkimusta kutsutaan myös määrälliseksi tutkimukseksi ja kvalitatiivista laadulliseksi tutkimukseksi. Kvalitatiivinen tutkimus tutkii yleensä olemassa olevia, arkipäiväisiäkin ongelmia. Se on tyypillisesti laaja-alaista ja siinä aineisto on usein ihmislähtöistä, kuten kokemuksia tai tapoja. Kvalitatiivinen tutkimus on usein joustavaa. Se tutkii yleensä aihetta, joka saattaa aineiston keruun myötä täsmentyä tai muuttaa suuntaa. Tämän johdosta aihetta voidaan joutua jalostamaan, tarkentamaan tai muuttamaan tutkimuksen edetessä. [56]

Tapaustutkimus on yleensä empiiristä ja koskee yksittäistapauksia, ja siitä syystä sopii tutkimusstrategiaksi hyvin. ”Tapausta” ei ole tarkoin määritetty, vaan se voi olla lähes mitä tahansa, kuten esimerkiksi tapahtuma, materia tai ihminen. Tapaustutkimuksen hyvänä puolena voidaan pitää sen todenperäisyyttä, sillä tapaustutkimus ja sen tulokset ovat yleensä kokemukseräisiä. Tällöin on vaikea määritellä oikeaa ja väärää tulosta. Yleistäminen on myös tapaustutkimuksessa hyväksyttyä, ja selkokielineen raportointi mahdollistaa myös muiden tehdä päätelmiä saavutetuista tuloksista. Maanläheinen tutkimusote ja käytännönläheinen tutkimusongelman asettelu ovat tyypillisiä tapaustutkimukselle, joten tapaustutkimuksen tulokset ovat usein myös käytäntöön sovellettavia. [57]

Tutkimuksissa pyritään aina karsimaan kaikki ennakko-oletukset tutkimuksen ulkopuolelle. Tämä on kuitenkin usein kvalitatiivisessa tutkimuksessa hankalaa, ja sen takia tutkijan onkin tärkeä tiedostaa ennakko-oletustensa olemassaolo. Tilannetta, jossa tutkijan ennakko-oletukset vaikuttavat tulosten analysointiin ennakko-oletusta tukeviksi, on syytä välttää tarkasti. Kvalitatiivinen tutkimuksen haaste on myös monitulkintaisuus, jossa tutkijoiden henkilökohtaiset näkemykset vaikuttavat tuloksiin niin, että samasta asiasta voidaan tehdä hyvinkin erilaisia tulkintoja. [57]

4.1 Tutkimusmetodi

Tutkimusmetodi määrittää tutkimuksen laadun sekä otteen tutkimuksen suoritukseen ja etenemiseen. Tutkimusmetodin valintaan vaikuttaa saatavilla oleva aineisto ja tutkimukseen valittu näkökulma. Metodeja on monia, ja jokainen tutkimus asettaa omat vaatimuksensa tutkimusmetodin valintaan. Tutkimuksen suorittamiseen ei välttämättä ole yhtä ja ainoaa oikeaa metodia, vaan se saattaa koostua jopa useamman metodin yhdistämisestä.

Tämän työn tutkimuksessa vertaillaan neljää eri alustaratkaisun tarjoajaa. Vertailun tavoitteena on selvittää eri alustaratkaisujen täyttämät kriittiset ominaisuudet, jotka esitellään kohdassa 4.2. Nämä kriteerit asettavat vaatimuksia tutkimusmetodille, jotta sen

avulla pystytään parhaalla mahdollisella tavalla vertailemaan kriteerejä alustaratkaisuissa ja saamaan luotettavia ja käyttökelpoisia tuloksia.

4.1.1 Tutkimusmetodin valinta

Tutkimuksen suorittamiseen on valittu metodiksi kvalitatiivinen vertailumenetelmä. Kvalitatiiviseen tutkimusotteeseen on päädytty, koska tutkimuksen asettelun ja tavoitteiden takia aineistoa on vaikea mitata sekä siihen on vaikea soveltaa olemassa olevia teorioita. Vertailumenetelmään päädyttiin, koska työssä halutaan selvittää parhaiten yrityksen tarpeisiin vastaava alustaratkaisu, joka täyttää sille asetetut tavoitteet ja kriteerit.

Kvalitatiivinen tutkimusote tuo tutkimuksen suorittamiseen haasteita. Työn tekijän ja tutkimuksen suorittajan on pyrittävä pitämään henkilökohtaiset näkemykset ja asenteet työn ulkopuolella, sillä ne voivat vääristää kvalitatiivisen tutkimuksen tuloksia. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkijan ote työhön saa kuitenkin näkyä henkilökohtaisen analyysin muodossa, kun päätelmät ovat perusteltuja. Ennen tutkimuksen aloittamista, ei ole tunnistettu ennakko-oletuksia. Alustaratkaisut ovat tutkijalle ennestään vieraita, mikä vaikuttaa laskevasti ennakko-oletuksiin.

Useaa tutkimusmetodia voidaan yhdistää, jotta voidaan löytää paras tutkimusmetodi työlle sekä laajentaa tutkimuksen näkökulmaa esimerkiksi kvalitatiivisesta kvantitatiiviseen. Kvantitatiivinen lisä tutkimuksessa parantaa myös työn luotettavuutta ja toistettavuutta. Analyysiin onkin siis pyritty tuomaan kvantitatiivista näkökulmaa parantamaan tulosten luotettavuutta ja vertailukelpoisuutta muihin tutkimuksiin. Mikäli kriteerin vertailussa on käytetty kvantitatiivista otetta kvalitatiivisen lisäksi, on sitä avattu tarkemmin kriteerikohtaisesti myöhemmin työssä. Yleisesti kvantitatiivinen lisä tutkimuksessa on ollut lukumäärällistä vertailua. Kvantitatiivinen tutkimusmetodi ei sovellu työhön kuitenkaan ainoana tutkimusmetodina, sillä osaan kriteereistä on hankalaa ja irrelevanttia yhdistää kvantitatiivinen näkökulma.

4.1.2 Laadullinen vertaileva analyysi ja tutkimuksen suoritus

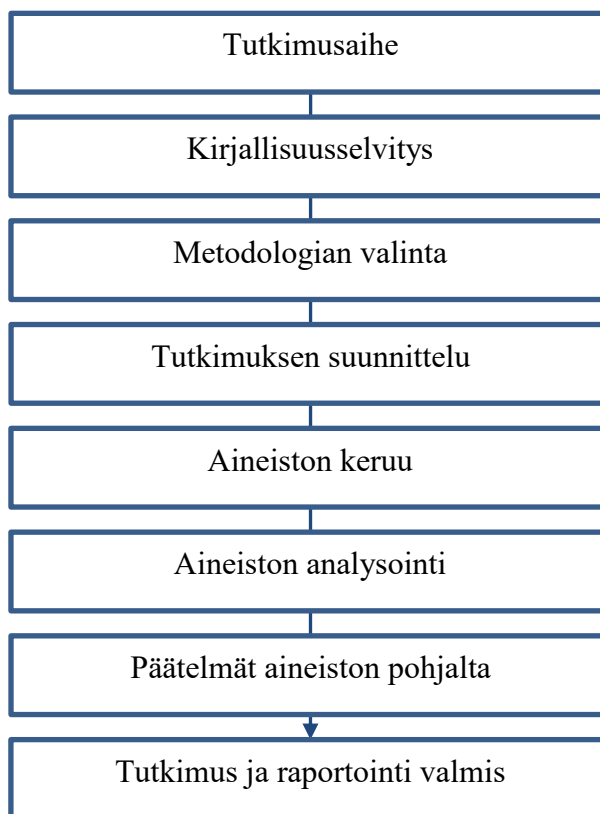
Tutkimus voidaan luokitella tapaustutkimukseksi. Työhön valitut alustaratkaisutoimittajat on valittu tapauskohtaisesti, ja niiden avulla pystytään tuottamaan ratkaisu, joka vastaa asiakkaiden tunnistettuihin tarpeisiin. Tällöin alustaratkaisu täyttää sille asetetun ensisijaisen tarkoituksen ja tavoitteen. Työhön valikoituneet alustaratkaisut ovat jo valmiiksi mukana kiinteistöautomaatioliiketoiminnassa ja siten niiden voidaan olettaa olevan sopivimpia yrityksen palvelukehitystarkoitukseen.

Tutkimusmetodin lähtökohdaksi on valittu laadullinen vertaileva analyysi (engl. Qualitative Comparative Analysis). Koska kyseessä on tapaustutkimus, ei laadullista vertailevaa

analyysiä voidaan kuitenkin suoraan soveltaa tutkimukseen täysimääräisesti. Se antaa kuitenkin pohjan ja lähtökohdat tutkimukselle, ja sitä on pyritty soveltamaan tutkimuksessa parhaalla mahdollisella tavalla.

Tässä työssä ei ole haluttu painottaa vertailtavia kriteerejä keskenään. Kaikki kriteerit ovat siis alustaratkaisun sopivuuden kannalta samanarvoisia, ja parhaimmaksi alustaksi määräytyy se, joka täyttää kaikki asetetut kriteerit parhaiten. Työssä ei ole määritetty raja-arvoa tai vaatimustasoa kriteerien täyttymiselle, vaan niitä vertaillaan toisiinsa suhteutettuna. Alustaratkaisujen paremmuusjärjestykseen asettamisessa on hyödynnetty kvantitatiivista tutkimusmenetelmää.

Jokaisen alustaratkaisun täyttämät kriteerit käydään läpi erikseen, ja alustaratkaisut asetetaan kriteerikohtaisesti paremmuusjärjestykseen. Alustaratkaisuille annetaan jokaisen kriteerin kohdalla pisteitä 4 parhaiten sopivalle, 3 toiseksi parhaiten, 2 kolmanneksi parhaiten ja 1 huonoiten sopivalle. Lopuksi pisteet summataan, ja eniten pisteitä saanut alustaratkaisu on sopivin tarkoitukseen. Kuva 16 yksinkertaistaa työn suoritusta ja etenemistä.



Kuva 16. Tutkimuksen eteneminen.

Ennen varsinaisen työn aloittamista on määriteltävä tutkimuksen aihe ja tutkimuskysymykset. Nämä määrittävät suuntaviivat tutkimuksen etenemiselle ja työn suorittamiselle. Tutkimuskysymysten perusteella määrittyvät tutkimuksen tavoitteet ja teemat, ja ne luovat tutkimukselle perustan. Tässä vaiheessa on määriteltävä myös rajoitukset työn suhteen. Tämän työn tutkimuksen aiheena on tunnistaa lämpöasiakkaiden muuttuvia ja uusia tarpeita lämmönkäyttöön ja energianhallintaan liittyen. Näihin tunnistettuihin tarpeisiin halutaan vastata alustaratkaisun avulla, ja sille on asetettu tietyntyyppiset kriteerit. Työn varsinaisessa tutkimusosassa selvitetään, millaisella alustaratkaisulla näihin tunnistettuihin tarpeisiin olisi mahdollista vastata. Uudenlainen digitalisaatioon perustuva liiketoiminta vaatii myös uudenlaiset liiketoimintamallit. Tässä työssä tarkastellaan myös tällaiselle liiketoiminnalle sopivaa liiketoimintamallia.

Tutkimusaiheen määrittämisen jälkeen tutkitaan tarvittavat taustat ja teoria kirjallisuusselvityksen avulla. Kirjallisuusselvityksen avulla on selvitetty muun muassa lämpömarkkinoiden tilaa, jotta markkinoiden muutoksiin vaikuttavia tekijöitä ymmärretään paremmin. Muuttuvien markkinoiden lisäksi asiakkaiden tarpeet muuttuvat ja uusiutuvat, ja nämä ohjaavat tarjoomaa uuteen suuntaan. Uudet tarjoomat vaativat uudet liiketoiminta-

mallit, joiden kehityksen teoriaan täytyy perehtyä. Lisäksi teoriaa on esitetty kaukolämmön tuotannosta ja välityksestä asiakkaille ylipäättään ja lämmönkäytöstä asiakasnäkökulmasta.

Kirjallisuusselvityksessä on pääosin käytetty tieteellisiä artikkeleita sekä alan perusteoksia. Lisätietoa on hankittu myös internetsivustoilta. Jyväskylän Energiaa koskevia tietoja muun muassa asiakasrakenteesta, hinnoittelumallista ja asiakkaiden uusista ja muuttuvista tarpeista on haettu Jyväskylän Energian sisäisistä yritysraporteista, intrasta sekä nettisivuilta. Kirjallisuusselvityksen ja sisäisten yritystutkimusten perusteella voidaan vastata jo tutkimuskysymykseen asiakkaiden uusista ja muuttuvista tarpeista.

Seuraavaksi valitaan tutkimusmetodologia, jonka perusteella tutkimus suoritetaan. Metodologia määrittää pitkälti työn tutkimuksen laadun, keinot ja tavat, eli se kertoo, miten tutkimus suoritetaan. Metodologiaksi on valittu alustaratkaisujen kvalitatiivinen vertailumenetelmä. Kvalitatiivisen menetelmän valintaan vaikutti vertailtavat kriteerit. Niitä on hankala arvioida kvantitatiivisessa näkökulmassa, joten kvalitatiivisen vertailun perusteella alustat voidaan asettaa sopivuusjärjestykseen.

Metodologian valinnan jälkeen suunnitellaan tutkimus ja sen suoritus tarkemmin. Suunnitelmaa noudattaen kerätään ja analysoidaan aineisto, jonka pohjalta selviää työn tulokset. Aineisto alustaratkaisujen vertailuun on toteutettu tiedonhankintana alustaratkaisutarjoajien julkisesti tarjoamista lähteistä. Aineisto vertailua varten on pääosin hankittu alustaratkaisutarjoajien nettisivuilta. Analyysimuotona on tässä tutkimuksessa käytetty sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysissä tutkimuksen suorittaja tulkitsee aineiston merkityksen. Tässä tutkimuksessa sisällönanalyysillä on pyritty löytämään tarvittavia tietoja valittuihin kriteereihin liittyen. Näitä tietoja on esitetty vielä tarkemmin seuraavassa kohdassa 4.2.

Kerätyn ja analysoidun aineiston pohjalta tehdään johtopäätökset. Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset antavat tuloksen siitä, mikä alustaratkaisu toteuttaa esitetyt kriteerit parhaiten. Muihin tutkimuskysymyksiin vastaukset saadaan teoriatarkastelun pohjalta tai kehitysprosessin tuloksena. Kaikki tulokset tutkimuskysymyksiin on esitetty kootusti kohdassa 5.

4.2 Alustaratkaisulle asetetut kriteerit

Kohdassa 2.4 on esitetty tarpeita, joihin vastaamalla asiakkaille voitaisiin tuottaa lisäarvoa. Nämä lisäarvoa tuottavat uudet palvelut tullaan toteuttamaan alustaratkaisun avulla digitalisaatiota hyödyntäen. Asiakkaiden tarpeet määrittävät osan alustalle asetetuista kriteereistä. Kriteerejä alustaratkaisuille ilmeni myös liiketoiminnallisista näkökulmista, joten tutkimuskysymykseen alustan kriteereistä ei pystytty täysin vastaamaan asiakkaiden tarpeiden pohjalta.

Vertailevia kriteerejä on neljä. Ensimmäisenä on systeemin rajapintojen avoimuus ja yhteensopivuus kiinteistöautomaatiojärjestelmään sekä sovelluskehityksessä. Toisena käydään läpi tarvittava osaaminen ja sen löytyminen sekä saatavuus. Kolmantena arvioidaan ekosysteemin laajuus ja avoimuus sekä neljäntenä alustaratkaisun kyberturvallisuus. Näiden kriteerien määrittelyssä on ollut apuna Jyväskylän Energialta työn tekijän lisäksi IT-palvelupäällikkö Mikko Malinen, tietohallintopäällikkö Kari Järvinen ja tietoarkkitehti Vesa Vilkmán.

4.2.1 Rajapinnat sovelluskehityksessä ja kiinteistöautomaatioon yhtenevydessä

Jotta asiakkaiden tarpeet tehokkaampaan ja tarpeenmukaisempaan energiankäyttöön liittyen voidaan täyttää, täytyy alustaratkaisun rajapintojen olla avoimet kiinteistöautomaatioon liityttäessä. Uudenlaiset tarpeet ja niihin pohjatut palvelut asettavat myös vaatimuksen sille, että alustaratkaisun rajapintojen täytyy olla avoimet, jotta alustaratkaisun avulla voidaan luoda uudenlaisia palveluja. Nämä kriteerit pohjaavat siis tunnistetuista asiakkaiden tarpeista.

Rajapintojen avoimuutta sovelluskehityksen näkökulmasta arvioitaessa tärkeään osaan nousee alustaratkaisun ohjelmistokehityspakki (Software Development Kit = SDK). Ohjelmistokehityspakki sisältää työkaluja, ohjelmakirjastoja sekä asiakirjoja ohjelmistokehityksen tarpeisiin. Ohjelmistokehityspakista saadaan tarvittavat tiedot, joita ilman sovelluskehitys ei olisi mahdollista. Ohjelmistokehityspakin sisältämät tiedot saattavat asettaa tavoitteita ja rajoituksia siihen, minkä tyyppiseen sovelluskehitykseen sitä voidaan käyttää. Rajoitteet saattavat olla esimerkiksi tietyn ohjelmointikielen tai -rakenteiden muodossa. [58] SDK:n kattavuus, dokumentaation taso ja testausmahdollisuudet vaikuttavat olennaisesti myös sovelluskehittäjien kiinnostuksen heräämiseen. Sovelluskehittäjien pitäessä järjestelmää houkuttelevana, he todennäköisemmin tulevat ohjelmoimaan sovelluksia järjestelmän avulla, mikä kasvattaa kehittäjäkokemuksen merkitystä. [49]

Ohjelmistopakien lisäksi olennaisessa osassa sovelluskehitystä ovat ohjelmistorajapinnat eli API:t (Application Programming Interface). API on tietokoneohjelmisto, joka toimii mahdollistajana muille sovelluksille kommunikoida keskenään. Sitä voidaan pitää eräänlaisena välipalikkana, joka yhdistää ulkoisia sovelluskehittäjiä ennalta määritellyissä rajoissa järjestelmään, ja tällöin sovelluskehittäjät voivat hyödyntää taustalla olevaa tietokoneohjelmistoa annetuissa rajoissa. [59, 60] API on yleisesti kanava tietoon, mutta se ei välttämättä takaa sisällön saatavuutta. [49] Ohjelmistokehityspakin ja API:n yksi olennainen ero on, että ohjelmistokehityspakki saattaa itsessään sisältää joitakin hyödyllisiä API:ja, mutta API ei voi sisältää ohjelmistokehityspakkaa.

API:en tarkoitus on helpottaa sovellusten keskinäistä keskustelua ja mahdollistaa sovellusten kommunikointi eri alustojen ja tietokantojen välillä. Ilman ohjelmointirajapintaa,

järjestelmien yhteensovittaminen on hankalaa tai jopa mahdotonta. APIen avulla sovel-
luskehittäjät pystyvät luomaan uusia sovelluksia vanhojen ohjelmien avulla ja niiden yh-
teyteen. [60] Tällöin vanhojen ohjelmien hyödynnettävyys kasvaa sekä uusien ohjelmien
luonti helpottuu, kun jo olemassa olevaa työtä ja tietoa voidaan hyödyntää. Yksi API:en
eduista on myös niiden mahdollistama nopea digitaalinen palvelukehitys [49].

Ohjelmointirajapinnat voivat olla kaupallisia ohjelmistopaketteja, lisensoituja ohjelmis-
topaketteja tai niiden osia tai tietyille ohjelmalle suunniteltu liitäntä. Ohjelmistorajapinto-
jen sallimalla pääsyn muille toimijoille ja ohjelmille samaan tietokantaan todennäköisesti
kasvattaa ohjelman merkittävyyttä ja käyttöikä. Liian avoimen API:n riski on kuitenkin
se, että se voidaan kopioida. Välttyäkseen tältä osa yrityksistä pitää API:nsa piilossa ja
suljettuina. [60] Avoimen API:n etuna voidaan pitää sen todennäköisesti suurempaa käyt-
tämää. Tällöin sovelluskehittäjät voivat kehittää ohjelmistoja API:en kautta, ja alus-
tan omistajan työmäärä vähenee alustan arvon kasvaessa muiden toimijoiden kehittäessä
uusia ohjelmia alustan yhteyteen.

Rajapintojen avoimuudella kiinteistöautomaatiossa tarkoitetaan alustaratkaisun yhteen-
sopivuutta asiakkaan kiinteistöautomaatiojärjestelmän kanssa. Kiinteistöjärjestelmien
tarjoajia on useita, ja ei ole itsestään selvää, että niistä saa välitettyä tietoja toimittajan
valmistamaan järjestelmään tai alustaratkaisuun. Haaste voi olla olemassa myös toiseen
suuntaan: Alustaratkaisu ei välttämättä onnistu muodostamaan yhteyttä asiakkaan järjes-
telmään lähettääkseen signaalin, sillä rajapintojen sulkeutuneisuus voi estää tämän.

API:t ovat merkittävässä roolissa siis myös liitettäessä alustaratkaisua kiinteistöautoma-
atiojärjestelmään. Oikeanlainen API täytyy löytyä alustaratkaisun puolelta, mutta kuten
yllä on tuotu ilmi, se ei yleensä ole vielä tarpeeksi. Sopiva API täytyy löytyä myös kiin-
teistöautomaatiojärjestelmästä, jotta alustaratkaisu ja kiinteistöautomaatiojärjestelmä
voivat API:en kautta keskustella keskenään ongelmitta. Huomionarvoista on myös tar-
kastaa se, että löytyvät API:t ylipäättään pystyvät keskustelemaan keskenään. Alustarat-
kaisua hankkiessa on syytä ottaa huomioon myös rajapintojen avoimuus kolmannen osa-
puolen tarjoamalle tiedolle.

Tässä työssä rajapintoja ja sovelluskehityksen mahdollisuuksia arvioidaan vain julkisista
lähteistä saatavilla olevan tiedon perusteella. Tietoa rajapinnoista ja sovelluskehityksestä
jaetaan usein alustatarjoajien nettisivuilla sovelluskehittäjille tarkoitettussa osiossa esi-
merkiksi kehittäjädokumentaation tai API-dokumentaation muodossa. Tässä työssä riit-
tää, että tieto kehittäjädokumentaation olemassa olosta ja saatavuudesta löytyy. Kiinteis-
töautomaatiojärjestelmiin liitettyjä API:ja ei tässä työssä tutkita, vaan pelkästään alusta-
ratkaisujen mahdollisuutta liittyä kiinteistöautomaatiojärjestelmän API:in, jos sellainen
löytyy.

4.2.2 Ekosysteemin laajuus ja avoimuus

Asiakkaiden tarpeet ylittävät energiayhtiön toimialarajat, ja niinpä uudenlainen palvelukehitys alustaratkaisulle vaatii laajan ja avoimen ekosysteemin alustaratkaisun ympärille. Sovelluskehityksen ja alustaratkaisujen yhteydessä ekosysteemillä tarkoitetaan laajaa toimijakenttää, jotka kaikki linkittyvät alustaratkaisuun jollain tapaa. Ekosysteemiin voivat kuulua esimerkiksi sovelluskehittäjien lisäksi lainsäätäjät ja standardisoiijat, sisällöntuottajat, palveluntuottajat ja loppukäyttäjät. Nämä yhdessä muodostavat yhteisön, jota kutsutaan ekosysteemiksi. [61]

Ekosysteemin tarkoituksena on luoda arvoa asiakkaille yhdessä ja luopua toimialakohtaisista liiketoimintasiiloista. Ekosysteemin tavoitteena on olla avoin ja siihen liittymisen pitäisi olla vaivatonta. Hyvin toimivassa ekosysteemissä kaikki osalliset hyötyvät ekosysteemistä ja yhteistyöstä liiketoiminnassaan, samalla hyödyntäen yhteistyöllä myös muiden liiketoiminnallista pärjäämistä. Vaikka muutkin (mahdollisesti myös kilpailijat) hyötyvät ekosysteemistä, ei sitä nähdä riskinä, sillä todennäköisesti yksikään ekosysteemin jäsen ei ilman sen tuomaa hyötyä olisi saavuttanut samanlaista liiketoiminnallista asemaa. [49]

Ekosysteemiin kuuluvat käyttäjät käyttävät alustaratkaisun arvoa tuottavia sovelluksia ja palveluita. Nämä voivat esimerkiksi luoda arvoa tarjoamalla käyttäjälle tiettyjä ominaisuuksia tai helpottaakseen käyttäjän arkea. Sovelluskehittäjät ja muut ammattilaiset sovellus- ja palvelukehityksessä ovat vastuussa siitä, että tuotetut palvelut ja tuotteet vastaavat asiakkaiden tarpeita ja haluja. Lisäksi nämä ammattikunnat vastaavat tarjoaman luonnista ja toteutuksesta. [61]

Nykypäivänä myös monet muut toimijat ovat osa ekosysteemiä, kuten Startup-yritykset ja kilpailijayritykset. Näiden toimijoiden määrä ja laatu vaihtelee kuitenkin hyvin paljon ekosysteemikohtaisesti. Startupit tuovat yleensä jotain spesifiä osaamista alustaekosysteemiin. Kilpailijayritykset yhtenä ekosysteemin osana ei välttämättä ole huono asia. Tällöin on mahdollista, että molemmat osapuolet hyötyvät suhteesta ilman, että kummankaan kilpailevan yrityksen oma liiketoiminta kärsii. Tässä työssä on tarkoitus kartoittaa ekosysteemin laajuutta, eli kuinka paljon muita toimijoita on jo valmiiksi mukana alustaekosysteemissä.

Olennaista on ottaa myös huomioon, tekevätkö toimijat keskenään yhteistyötä. Yhteistyön myötä toimintaa voidaan yhdenmukaistaa ja helpottaa tiedon, osaamisen ja sovelluskehityksen jakamista. Parhaassa ja tavoitellussa tilanteessa kaikki ekosysteemin jäsenet hyötyvät avoimesta yhteistyöstä, kun esimerkiksi syntynyttä ja jalostettua dataa voidaan hyödyntää ristiin. Dataa on myös tällöin mahdollisesti määrällisesti enemmän. Alustaekosysteemissä on etua useista käyttäjistä myös muuten, kuin vain jakamisen ja yhteistyön puitteissa. Useat käyttäjät vakauttavat tulovirrallaan yrityksen taloudellista asemaa,

sekä laaja ekosysteemi useine käyttäjineen nostaa päätuotteen arvoa. Ekosysteemin laajetessa arvo nousee niin uusille kuin vanhoillekin käyttäjille.

Alustaekosysteemiin voi liittyä partnereita usealta toimialalta. Mikäli partnerit ovat ohjelmistotaloja, voivat ne olla esimerkiksi palveluntuottajia alustaratkaisun sovelluskehityksessä. Ohjelmistotalot ja muut suuret alustaekosysteemit vaikuttajat saattavat asettaa vaateita alustaratkaisun toteuttajalle hyödyntäen merkittävän asiakkaan vaikutusvaltaa. Alustaratkaisun toimittaja saattaa priorisoida merkittävän asiakkaan toiveet kehitystyössään korkealle. Toimittajalla on kuitenkin (onneksi) myös paine tarjota ja kehittää kaikkia tyydyttäviä palveluita esimerkiksi API:en ja SDK:n muodossa. Tässäkin tapauksessa kilpailijoiden liittyminen samalle alustalle saattaa hyödyttää pienempiä toimijoita, saavuttaessaan suhteessa suuremman toimialaosuuden alustaekosysteemissä. Isot yritykset saattavat kehittää ohjelmia myös vain täysin omiin tarpeisiinsa ja ohjelmistotalot pienempien toimijoiden tarpeisiin tilauksesta.

Alustaekosysteemin avoimuus viittaa muiden toimijoiden mahdollisuuksiin liittyä alustaan ja alustaekosysteemiin. Työssä pyritään selvittämään, kuinka helposti eri alustaratkaisujen toimittajat ottavat uusia toimijoita mukaan alustaekosysteemiin, sekä millainen kommunikaation taso ekosysteemissä on. Onko alustaratkaisun omistaja itse haltija vai päästetäänkö muita mukaan? Työssä on huomioitu jo alustaekosysteemiin liittyneitä toimijoita. Toimijoita verrataan niiden koon ja tunnettavuuden perusteella, sekä lisäksi lisätään kvantitatiivinen ote vertailuun vertailemalla alustaekosysteemiin liittyneiden toimijoiden lukumäärää. Avoimuutta vertaillaan kvalitatiivisesta näkökulmasta.

4.2.3 Tarvittava osaaminen

Perinteisestä liiketoiminnasta poikkeava palvelukehitys vaatii uudenlaista osaamista, jota energiayhtiöltä ei välttämättä entuudestaan löydy. Tarve uudenlaiselle osaamiselle syntyy energiayhtiön sisältä. Mikäli rajapinta alustaan on avoin sovelluskehitykselle, tarvitaan erityisesti osaamista sovelluskehityksessä ja ohjelmoinnissa. Tähän vaikuttaa relevantin osaamisen löytyminen oman organisaation sisältä, sekä sen saatavuus työmarkkinoilta tai ohjelmistotalojen kautta. Harvalta energiayhtiöltä löytyy valmiiksi tarvittavia resursseja, minkä takia ulkoinen osaaminen ja sen löytyminen on ensisijaisesti tarkasteltava kohde. Osaamista hankitaan yritykselle joko kumppanuuksien tai ostopalvelujen kautta.

Osaamisen saatavuuteen vaikuttaa olennaisesti sen hinta. Yleisesti vaihtoehtoja ovat ohjelmistotalot, jotka kehittävät sovelluksia alustaratkaisujen tarjoajille usein palveluntarjoajan pyynnöstä. Myös yritykset voivat ostaa ohjelmistotalojen kautta palveluja ja sovelluskehitystä omiin tarpeisiinsa soveltuen, tietyn alustaratkaisun yhteyteen. Varsinkin suuremmissa ohjelmistotaloissa kustannukset kohoavat helposti melko korkeiksi pienen tai jopa keskikokoisen yrityksen tarpeisiin, joten on syytä miettiä myös muita vaihtoehtoja. Tässä työssä mahdollisen osaamisen kustannuksia ei kuitenkaan ole arvioitu, vaan

riittää tieto tarvittavan osaamisen löytymisestä ja saatavuudesta. Arvio on sanallinen ja perustuu pitkälti työn tekijän omaan näkemykseen.

4.2.4 Kyberturvallisuus

Kyberturvallisuus kriteerinä pohjautuu pääosin turvalliseen ja vastuulliseen liiketoimintaan. Teollisen internetin ja alustaratkaisujen kyberturvallisuuden haasteena on erityisesti verkoston laajuus. Verkosto on paljon laajempi kuin pelkkä internet, ja siihen liittyy useita fyysisiä tuotteita, joiden tietoturvallisuudesta pitää huolehtia. Lisäksi täytyy ottaa huomioon vuorovaikutus koko toimintaketän yli, joka luo haasteita. [62]

Kyberturvallisuutta voidaan arvioida esimerkiksi perinteisen tietoturvan kannalta, joka sisältää muun muassa tiedon luottamuksellisuuden. Lisäksi esineiden liittyminen internetiin ja alustaratkaisuun täytyy olla tietoturvallinen. Kyber- ja tietoturvallisuus kattaa myös turvallisen ja valtuutetun sisäänkäynnin alustaan ja järjestelmään. Yksityisyyden suojauksella pyritään suojaamaan arkaluonteiset tiedot. [62]

On monia eri syitä kyberhyökkäyksen toteuttamiseksi. Kyberhyökkäyksillä voidaan esimerkiksi tavoitella tai peukaloida tietoa. Hyökkäyksen tarkoituksena voi myös olla jäljitely-yritys, jonka tavoitteena on usein saada luvaton pääsy järjestelmään tai sen avulla voidaan häiritä tai haitata ohjelman toimintaa. Hyökkäyksillä voidaan yrittää saada myös yksityistä tietoa muiden käyttöön. [62]

Alustaratkaisujen kyberturvallisuutta määritellään muun muassa standardien avulla. Yrityksen tai toimijan noudattaessa standardia, voidaan toimija sertifioida standardin mukaiseksi toimijaksi. Yksi tunnetuimmista tietoturvallisuuteen liittyvistä standardiperheistä on ISO 27000 -standardiperhe (International Organization for Standardization). [63]

Tässä työssä kyberturvallisuutta on arvioitu alustaratkaisun täyttämien standardien perusteella. Vertailuun on tuotu kvalitatiivista lisää lukumäärällisesti vertailusta. Työssä arvioidaan siis alustaratkaisujen noudattamien kyberturvallisuusstandardien lukumäärää. Mitä enemmän alustaratkaisulla on sertifioitu standardeja, sitä kyberturvallisempaan sitä voidaan oletusarvoisesti pitää.

4.3 Vertailtavat alustaratkaisujen tarjoajat

Markkinoilla on useita, valmiita alustaratkaisuja tarjoavia yrityksiä. Tähän työhön valikoituneet alustaratkaisujen tarjoajat on valittu joko siitä syystä, että niiden tiedetään tarjoavan kiinteistöautomaatioihin yhteneviä alustoja jo joillakin ominaisuuksilla, tai vaihtoehtoisesti ne ovat avoimia sovelluskehitysalustoja, joiden kautta on mahdollista rakentaa itse valitulta tasolta tarpeita vastaavaa ratkaisua.

Työhön on valittu neljä alustaratkaisujen valmistajaa. Seuraavaksi nämä alustaratkaisutoimittajat esitellään lyhyesti sekä yleisesti että kriteerien näkökulmasta. Työhön sisältyvät alustaratkaisutoimittajat ovat Schneider Electric, Microsoft, Siemens ja ABB.

4.3.1 Schneider Electric

Schneider Electric tarjoaa alustaratkaisua monille eri aloille. EcoStruxure-niminen IoT-alusta mahdollistaa älykkäitä palveluratkaisuja teollisuudelle, kiinteistöille, sähköverkoille, datakeskuksille ja virranhallintaan. Alustaratkaisu tarjoaa uudenlaisia toimintoja datan analysointiin, palveluihin, erilaisiin sovelluksiin ja rajapintojen hallintaan. [64] Schneider Electric tarjoaa alustaratkaisussaan valmiita, integroitavia ohjelmistoja. Nämä ohjelmistopakettit ratkaisevat valmiiksi joitakin ongelmia, jotka valmistaja näkee tarpeelliseksi toimijalle. [65]

Kiinteistöille suunnatut älykkäät palvelut ratkaisevat ongelmia laite- ja energiatehokkuudessa. Lisäksi ne parantavat suunnittelua sekä integrointia ja käyttöönottoa. Ratkaisu yhdistää venttiilit, toimilaitteet, ohjaimet, katkaisimet, anturit ja mittarit esineiden internetiin, josta ne ovat kootusti hallittavissa. Samalla se helpottaa järjestelmien ja laitteiden hallittavuutta ja yksinkertaistaa integraatiota. Ratkaisu tarjoaa myös analyysin ja ennusteita prosesseista. [66]

Alustaratkaisuun valmiiksi liitetyt ohjelmistot tarjoavat ratkaisuja energian tehokkaampaan käyttöön kiinteistöissä, datan koontiin pilvipalveluun ja sen perusteella tehtävää jatkuvaa seuranta kiinteistön käytöstä ja ratkaisuehdotuksia ongelmiin. Se on mukautuva järjestelmä ja takaa sopivat olosuhteet asiakkaille. Alustalle voi liittää rakennus- ja kiinteistöautomaation sekä muita kiinteistöjen toimia, kuten palo- ja turvajärjestelmiä. Järjestelmä on ISO 27001 kyberturvallisuussertifioitu. [67]

Schneider Electricin EcoStruxure Building -alustalla on avoin järjestelmäarkkitehtuuri ja ohjelmointirajapinnat (API). Se on avoin kolmannen osapuolen laitteille ja IoT-sensoreille. [68] Myös applikaatiot ja pilvidata on täysin julkista, jonka myötä julkisen API:n kautta myös ulkopuoliset toimijat voivat hyödyntää näitä toimia ja sitä kautta luoda uusia, lisäarvoa tuottavia ohjelmistoja. [69] Ohjelmistokehityspakki pitäisi olla saatavilla soveluskehittäjille ja muille sitä tarvitseville [70], mutta valitettavasti sitä ei helposti löydy Schneider Electricin sivuilta. API-dokumentaatio on kuitenkin ainakin osittain saatavilla [71].

Ekosysteemiin liittyneitä osapuolia ei ainakaan helposti ole löydettävissä EcoStruxuren nettisivuilta. Ekosysteemiin liittymistä kuitenkin mainostetaan helppona, ja ekosysteemiin liittyneitä toimijoita sanotaan olevan jo yli 20 000 [64]. Toimijoita ei kuitenkaan ole nimetty, eikä niiden laadusta ole tietoa. EcoStruxuren päälle on rakennettu jo melko paljon valmiita ohjelmia, joita voi tarpeen mukaan halutessaan ottaa käyttöön. Tämä vä-

hentää ohjelmoinnin ja osaamisen hankinnan tarvetta. Lisäksi EcoStruxuren ollessa rakennettu Microsoft Azuren päälle, löytyy mahdollisesti tarvittavaa osaamista melko paljon ja sen saatavuuden voisi arvioida olevan vähintään hyvällä tasolla Microsoftin ollessa suuri vaikuttaja alalla.

4.3.2 Microsoft Azure

Microsoft Azure tarjoaa laajan kirjon mahdollisuuksia hyödyntää pilvipalveluita ja teknologiaa yrityksen tarpeita vastaavalla tavalla. [72] Microsoft Azure tarjoaa valmiita sovelluksia ja tekoälyyn ja digitalisaatioon perustuvia ratkaisuja muun muassa julkisen puolen toimijoille, rahoituspalveluille, jälleenmyyjille, teollisuuteen, terveyteen ja peliteollisuuteen liittyen. Ratkaisuja löytyy monenlaiseseen tarpeeseen pienestä mittakaavasta isompien toimijoiden tarpeiden täyttämiseen runsaasti erilaisilla ominaisuuksilla. Yhdistelmällä näitä palveluja asiakas voi itse luoda ja valita itselleen sopivimman yhdistelmän palveluita ja palveluiden tason pelkästä infrastruktuurin ostamisesta alustaratkaisuun ja valmiisiin ohjelmistoihin palveluna. [73]

Azuren pilvipalveluita ovat alustaratkaisu, jonka asiakkaat voivat muokata omiin tarpeisiinsa sopivaksi. Sen tavoitteena on olla mahdollistaja sovelluksille, jotka ovat skaalautuvia, luotettavia ja edullisia. Microsoft Azuren kautta on myös mahdollista saada palveluna pelkästään infrastruktuuri, mutta alustaratkaisun päälle tehtävä sovelluskehitys ja siihen liitettävien valmiiden ohjelmien käyttö on usein nopeampaa ja helpompaa kuin sovelluskehitys infrastruktuurin kautta, jolloin puitteet sovelluskehitykselle täytyy ensin rakentaa. Microsoft Azuren avulla alustaratkaisun päälle on tarjolla jo useita valmiita ratkaisuja ja ohjelmia, jotka ovat yhteneviä, sekä helpottavat huomattavasti sovellusten jatkokehitystä. [74] Nämä ohjelmistot ja palvelut on kehitetty muun muassa analysoimaan ja varastoi-
maan dataa, parantamaan turvallisuutta, teollisen internetin käyttöön, ohjelmistokehityksen parantamiseen ja tekoälyn sekä koneoppimisen parempaan hyödynnettävyyteen. [75]

Azuren sivustolta löytyy niin API-dokumentaatiot [76] kuin ohjelmistokehityspakit [77] vapaasti hyödynnettäväksi sovelluskehittäjille ja muille ohjelmoinnista kiinnostuneille. Sovelluskehittäjille tarkoitetuille sivuille on koottu kaikki tarvittavat dokumentaatiot ja tieto sovelluskehityksen vaivattomaan aloittamiseen. Myös monet isot ohjelmistotalot tuottavat Microsoft Azurelle ohjelmistoja ja sovelluksia, kuten SAP ja Oracle. Tämän pohjalta voidaan olettaa osaamista olevan suhteellisen helposti löydettävissä ja saatavilla. Koska Azure tarjoaa myös sovelluksia palveluna, voidaan osaamista olettaa olevan saatavilla myös Azuren kautta. Osaamisen löytyminen ja saatavuus pitäisi siis olla mutkaton. Osaamisen hankkiminen Azuren kautta voi kuitenkin olla kallista.

Microsoft Azuren ekosysteemin on erittäin laaja. Microsoft Azureen on liittynyt useita kumppaneita, joista moni on iso ja vaikutusvaltainen teknologiayritys. Kumppaniksi liittyminenkin on myös mahdollista nettisivujen kautta. [78] Myös asiakkaita Azuren piirissä

on mittava määrä. Github on nykyään osa Microsoftia, joka yhtenä tekijänä tekee ekosysteemistä erittäin laajan [79]. Github on sovelluskehittäjille tarkoitettu alusta, jossa avointa dataa on tarjolla käytettäväksi ja jossa sovelluskehittäjien on mahdollista tehdä yhteistyötä. Githubiin on tällä hetkellä liittyneenä yli 31 miljoonaa kehittäjää. [80] Githubin kautta on mahdollista ratkaista ongelmia ja sitä kautta voi myös mahdollisesti löytää osaamista.

Microsoft Azure -pilvipalvelulla on enemmän turvallisuussertifikaatteja, kuin millään muulla pilvipalvelutarjoajalla. Sertifikaatteja on sekä kansainvälisiä, kansallisia että teollisuudenalakohtaisia. Esimerkkeinä Microsoft Azure täyttää esimerkiksi ISO 27001-, HIPAA-, SOC 1 - ja SOC 2 -standardit. [81]

4.3.3 Siemens MindSphere

MindSphere on Siemensin luoma pilvipohjainen alustaratkaisu digitaalisille palveluille. Se on kohdistettu teolliselle internetille, yhdistäen toisiinsa laitteita ja esineitä ja mahdollistaen sovellusten ja liiketoiminnan kehittämisen näistä lähteistä saatavaa dataa hyödyntäen. MindSphere on avoin järjestelmä, joka voidaan tarpeesta riippuen määrittää täysin julkiseksi tai yksityiseksi – asiakkaan tarpeista riippuen. [82] MindSphere yhdistää tuotteet, voimalaitokset, järjestelmät ja laitteistot teolliset internetin piiriin, joka mahdollistaa liiketoiminnan luonnin dataa jalostamalla ja analysoimalla. [83]

MindSphere tarjoaa valmiiksi useita API:ja, joiden avulla voi muun muassa liittää ulkopuolisia, kolmannen osapuolen toimijoita alustaratkaisuun. API:en avulla voi alustaratkaisuun tuoda tiedon muun muassa trendien ennustamisesta tai tulevasta säästä. [82] Siemens MindSphere tarjoaa kattavat sivustot sovelluskehittäjille, joiden kautta on saatavissa paljon sovelluskehitykseen tarvittavaa tietoa, sekä keskustelualustan alustaratkaisuun liittyviin aiheisiin [84]. Ohjelmistokehityspakki on helposti saatavilla sovelluskehittäjien käyttöön [85], sekä kattavat API-dokumentaatiot ovat myös saatavilla [86]. MindSphere alustaan on ainakin mahdollista liittää Siemensin omaa kiinteistöautomaatiota ja -järjestelmiä. [87]

Siemens MindSpherella on ekosysteemi, johon kuuluu muun muassa strategisia kumppaneita, ohjelmistokehittäjiä sekä teknologiakumppaneita. Ekosysteemin tarkoituksena on luoda yhdessä arvoa tuottavia palveluita asiakkaille. Siemensillä on myös käynnissä kumppanuusohjelma, jonka tavoite on rakentaa vahva ekosysteemi MindSpheren yhteyteen, jonka avulla on helppo tuottaa uusia ohjelmia ja palveluita. Ekosysteemin avulla sen jäsenet voivat päästä uusille markkinoille ja luoda uusia tarjoomia. [88] Osana ekosysteemit kuuluvat myös startupit, joita varten on MindSpherellä olemassa oma ”Rocket club”. Tämän tarkoitus on helpottaa startupien työtä innovaatioiden luonnissa osaksi MindSphereä. [83] Siemens tekee jo nyt yhteistyötä usean ohjelmointitalon ja muun asiantuntijan kanssa, jotka tarjoavat palveluita MindSpheren täysmittaiseen hyödyntämiseen yrityksen liiketoiminnassa. [82]

Siemens MindSphere on luokiteltu kyberturvalliseksi alustaratkaisuksi. Sen mainitaan täyttävän muun muassa ISO 27001 ja IEC 62443 kyberturvallisuusstandardit. Alustaratkaisun turvallisuudesta huolehtivat myös muut kyberturvallisuuden asiantuntijat. [89] Siemens on myös allekirjoittanut luottamuksen perustajakirjan (engl. charter of trust), jonka tarkoituksena on partnereiden kesken taata kyberturvallinen digitalisaatio. [90]

4.3.4 ABB Ability

ABB Ability on IoT-pohjainen alustaratkaisu, joka yhdistää laitteet, järjestelmät, ratkaisut, ja palvelut alustaratkaisun kautta asiakasta hyödyttäväksi kokonaisuudeksi. [91] ABB Ability sisältää yli 180 valmiita ratkaisua ja palvelua, jotka vastaavat asiakkaiden tarpeisiin. Ratkaisuja löytyy niin energiayhtiöille kuin teollisuudellekin, sekä monelle muulle alalle. Järjestelmät ja ratkaisut reagoivat mittauksiin reaaliajassa ja näin ollen parantavat esimerkiksi prosessien ja energiankäytön optimointia. Useat tunnetut ja suuret teknologiyritykset, niin energia-alalta kuin sen ulkopuoleltakin, ovat liittyneinä ABB Ability -alustaratkaisuun (listattuna 8 yritystä). [92] Lisäksi ABB on solminut partnerisopimuksen niin Microsoftin kuin IBM:n kanssa [91].

ABB Abilityyn kautta on mahdollista saada valmiita ratkaisuja käyttöön rakennusten joustavaan ja yksilölliseen käyttöön. Valmiita ratkaisuja on tarjolla hyvin erilaisille kiinteistötyypeille omakotitaloista toimistorakennuksiin ja teollisuusrakennuksiin. [93] Ratkaisujen avulla tiedon määrä kiinteistöjen toiminnasta kasvaa, sitä voidaan hallita ja hyödyntää paremmin, mikä parantaa myös ennustettavuutta. ABB:lla on myös pitkän aikavälin historiakokemusta asiakkaiden energianhallinnasta ja siihen tarkoitetuista laitteista [91], mikä parantaa ja vankentaa ABB:n asemaa alustaratkaisumarkkinoilla ja teollisen internetin hyödyntämisessä. ABB Abilityyn on mahdollista liittää kiinteistöautomaatio ja siihen kytkeytyneet laitteet [94]. Tietoa ei kuitenkaan ole saatavilla siitä, onko alustaan mahdollista liittää myös muiden toimijoiden laitteita ja järjestelmiä, kuin vain ABB:n omia laitteita ja järjestelmiä.

ABB:n nettisivuilta ei löydy tietoa rajapinnoista ABB Ability -palvelualustaan. Nettisivuilta ei myöskään löydy API-dokumentaatiota, ohjelmistokehityspakkeja tai kehittäjille suunnattua portaalia tai kirjastoa sovelluskehityksen tarpeisiin. Mikäli API:t ovat suljettuja tai niitä ei ole ja kehittäjädokumentaatiota ei löydy, ei ulkopuoliselle osaamiselle ole tarvetta. Tällöin ei ole relevanttia arvioida osaamisen löytymistä ja saatavuutta. Lisäksi ABB Abilitylle ei ole lueteltu tai mainittu yhtäkään kyberturvallisuusstandardia. Todellisuudessa alusta todennäköisesti noudattaa ainakin jotain kyberturvallisuusstandardia, vaikkei niitä ole mainittu. ABB:n tavoitteena on kuitenkin kyberturvallinen IoT-hyödyntäminen, datan varastointi ja jatkokehitys [95].

5. TULOKSET JA ANALYSOINTI

Työn tulokset vastaavat työn alussa kohdassa 1.2 esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Ensimmäisenä vastataan asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin ja sen pohjalta muodostuviin liiketoiminnallisiin kehittymismahdollisuuksiin. Sen jälkeen on käyty läpi digitaalisten palveluiden mahdollistamalta alustaratkaisulta vaaditut kriteerit. Tämän jälkeen esitellään tulokset alustaratkaisujen vertailusta ja lopuksi alustaratkaisulle esitetään liiketoimintamalli.

Tulokset osoittavat tarpeita muuttuvassa liiketoiminnassa, johon on reagoitava. Työ antaa vastauksia, suuntaviivoja ja yhden näkemyksen sille, miksi ja miten näihin muutospaineisiin voitaisiin vastata. Työn suurin arvo muodostuu uuden liiketoimintapotentialin tunnistamisesta asiakkaiden tarpeisiin vastaten sekä kartoitetuista mahdollisuuksista vastata näihin tarpeisiin. Työ avaa helposti ymmärrettävällä tavalla liiketoiminnan muutoksen ja kehityksen välttämättömyyttä, sekä antaa vaihtoehtoja ja näkökulmia uuden liiketoiminnan kehittämiseen digitaalisten palvelujen avulla.

5.1 Asiakkaiden muuttuvien tarpeiden tyydyttäminen liiketoiminnassa

Asiakkaille syntyy jatkuvasti uusia liiketoiminnallisia tarpeita. Nämä tarpeet ovat ajava tekijä liiketoiminnan kehittämiseen ja uudistamiseen. Kappaleessa 2.4 ja sen alakohdissa on esitelty kaukolämpöasiakkaiden tunnistettuja tarpeita, joiden tyydyttämiseksi voidaan kehittää uusia ratkaisuja. Uusilla ratkaisuilla pyritään vastaamaan jonkin tietyn asiakasryhmän tarpeisiin mahdollisimman hyvin. Tätä varten täytyy tuntea valitun asiakassegmentin tarpeet, jonka ympärille liiketoimintamalli rakennetaan [52].

Myös lämpöyhtiöillä on nähty tarve laajentaa omaa liiketoimintaansa ydinprosessien ulkopuolelle, kokonaisvaltaisempaan palvelukokonaisuuteen. Koska kaukolämpöyhtiöillä on jo asiakaskuntaa, tuoteportfolion laajentaminen lämpöliiketoiminnassa ja asiakassuhteen syventäminen nähdään melko luonnollisena laajenuksena. Palvelujen laajentaminen voidaan nähdä myös heikkoutena, mikäli asiakkaalla on huonoja kokemuksia kaukolämpöyhtiöstä. [33]

Kaukolämmön ympärille rakentuvat digitaaliset lisäpalvelut nähdään erittäin merkittävänä kehittymismahdollisuuksina tulevaisuudessa. Lisäpalvelut voisivat olla esimerkiksi monitorointiin, energiankäytön optimointiin ja energiatehokkuuden kasvattamiseen liittyviä ratkaisuja. [10] Arvoa muodostuu asiakkaille joustavista ja yksilöllisistä palveluratkaisuista. Palvelun on oltava asiakkaan näkökulmasta tarpeellinen, ja sen täytyy täyttää asiakkaan sille asettamat vaatimukset. Tämä aiheuttaa paineita kehittää entistä yksilöidym-

piä ratkaisuja asiakkaille. Uudet, kehitettävät palveluratkaisut tulevat pohjautumaan digitalisaatioon ja liittämään yhteen lämmöntuottajan sekä lämmönkäyttäjän alustarakaisun kautta tiiviimmin kuin aiemmin.

Asiakkaiden tarpeisiin voidaan vastata erilaisin ratkaisuin perustuen asiakkaiden tunnistettuihin tarpeisiin. Jyväskylän Energian tavoitteena on vastata tunnistettuihin tarpeisiin digitalisaatiota hyödyntäen ja älykkäiden ratkaisujen avulla. Asiakkaalle voidaan kehittää uusia palveluja perustuen seuraaviin lähtökohtiin:

- Kerätyn datan jalostusasteen sekä analysoinnin kasvattaminen
- Ennustettavuuden kasvattaminen
- Olosuhteiden hallinta ja reaaliaikainen tieto olosuhteista
- Laitteistojen yhdenmukaisuuden lisääminen
- Käytettävyyden kasvattaminen

Digitalisaation tasoa on mahdollista kasvattaa niin julkisen puolen kiinteistöissä kuin asuinkiinteistöissäkin. Saatavan datan korkeampi jalostaminen tarjoaa enemmän tietoa kiinteistöjen ja järjestelmien toiminnasta, kulutuksesta ja mahdollisesti myös käyttöasteesta. Digitaaliset palvelut ovat joustavia, ja niiden avulla pystytään tarjoamaan asiakkaalle juuri sellainen ratkaisu, joka vastaa asiakkaan yksilöityjä tarpeita.

Lisäanturoinnilla voidaan kasvattaa tiedon määrää kiinteistön olosuhteista. Pelkkä datan koonti tietokantaan ei kuitenkaan ole riittävästi, vaan digitalisaatiolla on pyrittävä tarjoamaan ratkaisuja. Dataa on analysoitava entistä laajemmin ja paremmin, jonka myötä voidaan tarjota jopa ratkaisuehdotuksia asiakkaan ongelmiin. Kerätyn datan perusteella voidaan parantaa ongelmanratkaisua ja johtamista – myös jälkikäteen. Datan jalostamisella voidaan erityisesti helpottaa kiinteistöautomaation hälytyksiin reagointia. Hälytyksen syyn selvittämistä ja relevantin osaamisen tavoittamista voidaan sujuvoittaa digitalisaation avulla.

Digitalisoituminen ja datan keruun mahdollistuminen erilaisten anturien avulla voi helpottaa myös huollon ja kunnossapidon ajoittamista tarpeellisuuden mukaan. Asiakas voi saada säästöjä laitteiden huollon paremmalla ajoittamisella ja mahdollisesti myös eliniän ennustamisella. Huollon oikea-aikaisuus myös vähentää ennustamattomia huoltokatkoja ja näin kasvattaa asiakastytyväisyyttä. [7, 33]

Digitaalisten ratkaisujen avulla on mahdollista ennustaa paremmin tulevaa lämmöntarvetta. Ennustamisella pystytään paremmin optimoimaan ja ennakoimaan tulevaa energiankulutusta, jolloin esimerkiksi kiinteistöjen yllämmittämistä voidaan välttää. Lisäksi kiinteistöjen käyttöasteen ennakoinnin avulla voidaan tehostaa (varsinkin julkisten) kiinteistöjen tehokasta käyttöä, joka johtaa myös energian optimaaliseen ja tehokkaaseen käyttöön, ilman karsimista käyttömukavuudesta.

Digitalisaatio helpottaa reaaliaikaista tiedonsaantia. Kerätyn datan perusteella voidaan toteuttaa muun muassa olosuhteiden mittaukseen perustuvaa lämmönsäätöä sekä kysyntäjoustoa. Tekoälyn ja koneoppimisen myötä järjestelmät voivat säätää olosuhteita myös itsenäisesti saatuaan signaalin anturien mittaamasta tiedosta. [7] Siirtyminen energiaperusteisesta kaukolämmön myynnistä tasaisten sisäolosuhteiden myyntiin on merkittävä mahdollisuus myös kaukolämpöyhtiöille uudistaa toimintaansa [10]. Reaaliaikaisella olosuhteidenseurannalla voidaan myös taata ja todentaa asiakkaalle tasaiset ja vaaditut sisäolosuhteet. Olosuhteiden optimoinnilla voidaan välttää turhaa energiankäyttöä ja laitteiden päällekkäistä toimintaa, ilman että asumismukavuus ja asiakastyytyväisyys kärsivät.

Tämän hetkinen kiinteistöautomaatiojärjestelmän optimaalinen käyttö vaatii rinnalleen paljon osaamista ja asiantuntemusta. Automaatiota ja kerättyä dataa voitaisiin käyttää paremmin hyödyksi, mutta rajallinen osaaminen ja resurssit ovat tässä vaihtelevasti esteenä. Digitalisaation avulla voidaan parantaa käytettävyyttä ja saada hyödynnettyä kiinteistöautomaatiojärjestelmä ja sen ominaisuudet täydellä potentiaalilla, ilman suuria hankaluuksia.

Digitaalisten palvelujen tueksi asiakkaat tarvitsevat myös vahvaa toimialaosaamista ja asiantuntemusta. Energiayhtiö voi ottaa uuden roolin asiakkaan tiiviimpänä kumppanina, joka auttaa asiakasta hyödyntämään parhaalla mahdollisella tavalla digitaalisia palveluratkaisuja. Tämän myötä asiakassuhteesta saadaan rakennettua myös entistä avoimempi. Digitaalisten palvelujen hyödynnettävyydessä nousee myös keskeiseen rooliin palvelujen helppokäyttöisyys ja mahdollisuudet päästä irti palvelujen toimittajasidonnaisuudesta. Yhdenmukaisella järjestelmällä säätö ja seuranta helpottuvat, kun ominaisuudet ovat samalla tasolla.

Uusien ratkaisujen ja palvelujen kehittäminen vaatii asiakkaan tarpeiden keskiöön asettamista. Tämä saattaa tarkoittaa kaukolämpöyhtiölle asiakkaan kulutuksen ja lämmönmyynnin pienenemistä, mikä luo haasteita perinteiselle kaukolämpöliiketoiminnalle, jossa lämmönmyynti on ollut päätuote. [24] Tämä kasvattaa entisestään painetta luoda uusia liiketoimintamalleja, joiden avulla liiketoiminta voidaan säilyttää elinvoimaisena vielä laajojen toimialakohtaisten muutosten jälkeenkin.

5.2 Alustalta vaaditut kriteerit

Alustalta vaaditut kriteerit on esitetty kohdassa 4.2. Seuraavaksi kriteerit käydään läpi tiivistettynä, mutta aiemmin esitetystä kohdasta voi halutessaan perehtyä niihin perusteellisemmin. Työhön valikoituneet kriteerit alustaratkaisulle ovat:

- Rajapinnat ja niiden avoimuus
- Ekosysteemin laajuus ja avoimuus
- Osaamisen saatavuus ja löytyminen
- Alustaratkaisun kyberturvallisuus

Rajapintojen avoimuutta tarkastellaan sekä sovelluskehityksen että kiinteistöautomaation näkökulmasta. Rajapinnoista puhuessa sovelluskehityksen näkökulmasta, olennaiseen osaan nousevat SDK eli ohjelmistokehityspakki sekä API:t eli ohjelmointirajapinnat. Ohjelmistokehityspakki on olennainen väline, sillä se sisältää paljon välttämätöntä tietoa, työkaluja ja ohjelmakirjastoja, joita ilman ohjelmointi ja sovelluskehitys alustaratkaisun yhteyteen ei ole mahdollista. API:t ovat tietokoneohjelmistoja, jotka sallivat eri sovellusten, tahojen ja jopa tuotteiden kommunikoida keskenään. Se voi tarjota väylän sovelluskehitykselle alustan yhteyteen tai mahdollistaa eri tietokantojen tiedonvaihdon. API:n tarkoitus voi olla siis monenlainen, mutta ne ovat lähes välttämättömyys järjestelmien yhteensovittamiselle.

Rajapinnoilla kiinteistöautomaation näkökulmasta tarkoitetaan alustaratkaisun yhtenevyyttä eri kiinteistöautomaatiojärjestelmiin. Myös tässä yhtenevyydessä API:lla on olennainen rooli. Sopivanlainen API on löydettävä niin alustaratkaisusta kuin kiinteistöautomaatiojärjestelmästäkin, ja niiden pitää pystyä keskustelemaan keskenään. Rajapintojen avoimuuden näkökulmasta kuitenkin olennaisinta on ohjelmistokehityspakin tai API-dokumentaation löytyminen, jotta sovelluskehitys on mahdollista ja vaivatonta.

Ekosysteemi kuvaa yhteisöä, johon kuuluu kaikki alustaratkaisuun liittyneinä olevat tahot. Näitä ovat käyttäjät, kehittäjät, tuottajat, viranomaiset, kilpailijat ja monet muut. Kehittäjät luovat sovelluksia ja palveluita, jotka vastaavat käyttäjätarpeeseen. Kilpailijoiden liittymisestä samaan alustaratkaisuun voi olla hyötyä muun muassa saavuttamalla suuremman toimialakohtaisen osuuden ekosysteemiin liittyneistä toimijoista. Optimaalisessa tilanteessa kaikki ekosysteemiin liittyneet toimijat hyötyvät tahoillaan yhteistyöstä. Ekosysteemin tavoitteena yhteistyön lisäämisen kautta on myös pyrkiä pois toimialasii-loista kaikkia hyödyttävään liiketoiminnalliseen tilaan. Hyvässä ekosysteemissä kaikki sen jäsenet ovat saavuttaneet paremman liiketoiminnallisen aseman, verrattaessa tilanteeseen ilman ekosysteemiä ja sen tuomaa hyötyä.

Ekosysteemissä enemmän sanavaltaa on usein merkittävimmillä ja suurimmilla toimijoilla, mutta paine tuottaa kaikille hyödyttäviä palveluja ja ratkaisuja on tyydytettävä. Laajan ekosysteemin hyötyjä ovat muun muassa sen stabiilius, yhteistyömahdollisuudet. Tässä työssä kartoitetaan alustaekosysteemin laajuutta ja avoimuutta. Tarkoitus on selvittää, millaiset mahdollisuudet ovat muun muassa alustaekosysteemiin liittymiseen sekä ekosysteemin sisäiseen yhteistyöhön.

Tarvittavalla osaamisella viitataan erityisesti osaamiseen sovelluskehityksessä ja ohjelmoinnissa. Mikäli alustaratkaisun rajapinnat mahdollistavat siihen liittyvän sovelluskehityksen, tarvitaan osaamista toteuttamaan tätä kehitystä. Energiayhtiön tapauksessa on usein kyse ulkopuolisen osaamisen hankkimisesta. Työssä arvioidaan tarvittavan osaamisen saatavuutta sekä löytymistä. Osaamisen hankintaan on yleisesti joitakin vaihtoehtoja, mutta tämän työn puitteissa ei näitä vaihtoehtoja priorisoida. Tuloksena riittää tieto siitä, löytyykö tarvittavaa osaamista ja onko sitä helposti saatavilla.

Kyberturvallisuus kattaa tavanomaisen tietoturvallisuuden alustaratkaisussa ja siihen liittyneissä fyysisissä tuotteissa, sekä yksityisissä ja arkaluonteisissa tiedoissa. Tiedon joutuminen väärin käsiin tai ulkopuolisten tahojen pääsy järjestelmään on kyberturvallisuuden avulla pyrittävä estämään. Alustaratkaisujen kyberturvallisuutta arvioidaan työssä standardien näkökulmasta. Alustaratkaisun noudattamien kyber-/tietoturvallisuusstandardien lukumäärä antaa viitettä alustaratkaisun turvallisuuden asteesta.

5.3 Alustaratkaisujen vertailu kriteerien perusteella

Tässä kappaleessa vertaillaan alustaratkaisuja määriteltyjen kriteerien perusteella. Tutkimus suoritetaan kvalitatiivisesta näkökulmasta, mutta alustojen paremmuusjärjestyksen määrittämisessä käytetään kvantitatiivista otetta. Tutkimusstrategia on esitetty tarkemmin kohdassa 4.1. Taulukko 2 kokoaa alustaratkaisujen ominaisuuksia vertailtavien kriteerien näkökulmasta.

Taulukko 2. Alustojen ominaisuuksia

	SE – EcoStructure	Microsoft Azure	Siemens MindSphere	ABB Ability
Rajapinnat	<p>SDK pitäisi olla saatavilla, muttei löydy</p> <p>API-dokumentaatio löytyy ainakin osittain</p> <p>Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy</p>	<p>SDK helposti saatavilla</p> <p>API-dokumentaatiot helposti saatavilla</p> <p>Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy</p>	<p>SDK helposti saatavilla</p> <p>API-dokumentaatiot helposti saatavilla</p> <p>Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy</p>	<p>Ei SDK:ta saatavilla.</p> <p>Ei API-dokumentaatiota.</p> <p>Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy</p>
Ekosysteemin avoimuus ja laajuus	<p>Helppo liittyminen</p> <p>Laaja</p>	<p>Github</p> <p>Valtava kumppaniverkosto ja ekosysteemi</p> <p>Mahdollisuus liittyä netissä</p>	<p>Kumppanuusohjelma</p> <p>“Rocket club”</p> <p>Isot ohjelmistotalot</p>	<p>Joitakin isoja kumppaneita ohjelmistotaloista (Microsoft, IBM)</p> <p>Yrityksiä listattuna 8 kpl</p>
Osaamisen löytyminen ja saatavuus	<p>Sovelluksia ja ratkaisuja palveluna</p> <p>Laaja ekosysteemi, jossa oletettavasti osaamista</p>	<p>Isot ohjelmistotalot</p> <p>Sovelluksia ja ratkaisuja palveluna</p>	<p>Laaja ekosysteemi, jossa osaamista</p> <p>Sovelluksia ja ratkaisuja palveluna</p>	<p>Osaamisen tarve vähäinen, koska rajapinnat mahdollisesti suljetut</p> <p>Ratkaisuja palveluna</p>
Kyberturvallisuus	ISO 27001	ISO 27001, HIPAA, FedRAMP, SOC1, SOC2	ISO 27001, IEC 62443 Charter of Trust	Ei tietoa

Sovelluskehityksen näkökulmasta rajapinnat ovat avoimet Schneider Electricin, Microsoft Azuren ja Siemens MindSpheren alustaratkaisuilla. Ohjelmistokehityspakit ovat helposti todennetusti saatavilla Azuren ja MindSpheren ratkaisuisa. EcoStruxuressa ohjelmistokehityspakki pitäisi myös olla saatavilla, vaikka ei työn puitteissa todennettavasti löytynyt. Siemensillä ja Azurella myös API-dokumentaatiot ovat helposti saatavilla sovelluskehityksen helpottamiseksi, ja Schneider Electriciltäkin tämä löytyy ainakin osittain. Kaikilta kolmelta järjestelmätoimittajalta löytyy rajapinnat kiinteistöautomaatioon liitettäväksi. ABB Ability –alustaratkaisu ei tarjoa julkisesti ohjelmistokehityspakkia eikä API-dokumentaatiota. Rajapinnat kiinteistöautomaatioon kuitenkin löytyy. Parhaiten kriteerit rajapintojen avoimuudelle täyttää Microsoft Azuren sekä Siemensin järjestelmät. Seuraavaksi kattavin on Schneider Electricin alustaratkaisu ja suljetuimmat rajapinnat löytyvät ABB Abilityltä.

Laajin ekosysteemi on Microsoft Azurella. Azurella on valtava kumppaniverkosto, johon kuuluu paljon niin isoja ohjelmistotaloja kuin pienempiäkin toimijoita. Lisäksi Azuren verkostoa laajentaa entisestään merkittävästi Github. Github yhdistää Azureen miljoonia sovelluskehittäjiä. Lisäksi liittyminen Azuren ekosysteemiin on tehty vaivattomaksi, ja se onnistuu verkossa. Toiseksi laajin ekosysteemi on Siemensillä. Siemensillä on kumppaneina isoja ohjelmistotaloja, ja lisäksi heillä on itse ylläpitämänsä kumppanuusohjelma ekosysteemin laajentamiseen ja ylläpitoon. Kumppanuusohjelmaan voi liittyä verkossa. Lisäksi Siemensillä on Startupeille suunnattu yhteisö ”Rocket club”. Tämä yhdistää innovaatiokehittäjät alustaratkaisuun, jonka tavoitteena on jokaista osapuolta hyödyttävä laaja kumppaniverkosto ja ekosysteemi. Schneider Electric kuvaa ekosysteemiään laajaksi ja avoimeksi kaikille osallistujille. Ekosysteemin laajuudesta kvantitatiivisessa mielessä ei kuitenkaan ole tietoa, joten tässä tutkimuksessa se sijoittuu vasta kolmanneksi ekosysteemien laajuuden ja avoimuuden näkökulmasta. ABB:llä on suljetuin ja sitä kautta pienin ekosysteemi. Kumppaneina löytyy kuitenkin joitakin isoja ohjelmistotaloja.

Parhaiten osaamista löytyy Microsoft Azuren sekä Siemens MindSpheren alustaratkaisun sovelluskehitykseen. Molemmilla toimittajilla on laajat kumppaniverkostot, joissa on monenlaista osaamista tarjolla. Lisäksi molemmat alustaratkaisutoimittajat tekevät yhteistyötä useiden isojen ohjelmistotalojen kanssa. EcoStruxure-alusta sijoittuu tämän kriteerin osalta kolmanneksi. EcoStruxure tarjoaa Azure ja MindSpheren tavoin valmiita sovellus- ja ohjelmistoratkaisuja, jotka voivat korvata osaamisen tarvetta. Lähteiden perusteella EcoStruxuren ekosysteemiin kuuluvista kumppaneista ja esimerkiksi ohjelmistotaloista ei kuitenkaan löydetty tietoa yhtä kattavasti. Tämän takia Schneider Electricin EcoStruxure-alusta sijoittuu kolmanneksi. Osaamisen tarve on pienintä ABB Abilityllä sen suljettujen rajapintojen vuoksi. Tämän takia ABB Ability asettuu viimeiseksi vertaillessa osaamisen tarvetta ja löytymistä.

Eniten kyberturvallisuuden standardeja noudattava alustaratkaisu tarjoaja on Microsoft Azure. Azurella on yhteensä mainittuna 5 kyber- ja tietoturvallisuuteen liittyvää standar-

dia, joita Azure noudattaa, ja täten sitä voidaan pitää kyberturvallisimpana alustaratkaisuna. Toiseksi turvallisimpana alustana voidaan pitää Siemensin MindSphere-alustaa. Siltä löytyy kaksi noudatettavaa standardia sekä Charter of Trust -sopimus. EcoStruxure noudattaa ISO-standardin mukaista turvallisuusstandardia, niin kuin Azure ja MindSpherekin. ABB Abilityllä ei ole mainittu yhtäkään kyberturvallisuusstandardia, joten se sijoittuu turvallisuusvertailussa viimeiseksi.

Alustaratkaisut on pisteytetty järjestykseen kriteerikohtaisesti. Parhaiten kriteerin täyttävä alustaratkaisu on saanut 4 pistettä ja huonoiten 1 pisteen. Välille sijoittuneet alustaratkaisut ovat saaneet 2 ja 3 pistettä. Eri alustaratkaisut on pisteytetty suhteessa toisiinsa, eikä absoluuttisia rajoja ja vaatimuksia pisteille tästä syystä ole. Mikäli alustaratkaisujen välille ei ole pystytty tekemään jonkin kriteerin kohdalla eroa, ovat ne saaneet saman verran pisteitä. Taulukko 3 kokoaa pisteet kriteerikohtaisesti alustaratkaisuille.

Taulukko 3. Alustaratkaisujen vertailu keskinäisen paremmuuden suhteen määritettyjen kriteerien perusteella.

	Painotus	Schneider Electric	Microsoft Azure	Siemens MindSphere	ABB Ability
Rajapinnat	1	2	3,5	3,5	1
Ekosysteemi	1	2	4	3	1
Osaaminen	1	2	4	4	1
Kyberturvallisuus	1	2	4	3	1
Yhteensä		8	15,5	13,5	4

Alustaratkaisu, joka täyttää edellä mainitut kriteerit parhaiten, on Microsoft Azure. Sillä on avoimet rajapinnat sovelluskehitykseen sekä kiinteistöautomaatioon, ja se tarjoaa helposti saatavaksi ohjelmistokehityspakit ja API-dokumentaatiot. Lisäksi sovelluskehittäjille suunnatun portaalin myötä kaikki tarvittava tieto sovelluskehitykseen on saatavilla. Lisäksi Azuren ekosysteemi on erittäin laaja, ja tämän ekosysteemin kautta on myös saatavilla osaamista. Kyberturvallisuuden taso on Azurella vertailussa korkeimmalla, sillä se noudattaa useita kyberturvallisuusstandardeja.

Toiseksi parhaiten kriteerit täyttävä alustaratkaisu on Siemens MindSphere. MindSpheressä rajapinnat ovat myös avoimet, ja API-dokumentaatio ja ohjelmistokehityspakki ovat helposti saatavilla. Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy myös. Ekosysteemi on

MindSpherellä laaja, ja siihen kuuluu isoja ohjelmistotaloja ja muita kumppaneita. Siemensillä on myös erikseen kumppaneille suunnattu ohjelma, sekä Startup-yhteistyötä edistävä ekosysteemi. Osaamista löytyy ja on saatavilla jo valmiiksi ekosysteemistä sekä kumppanuuksien kautta. MindSpheren kyberturvallisuus on myös hyvällä tasolla. Se noudattaa kahta eri standardia, sekä Siemens on sitoutunut edistämään kyberturvallista digitalisaatiota Charter of Trust –sopimuksen myötä.

Kolmanneksi vertailussa sijoittuu Schneider Electricin EcoStruxure alusta. EcoStruxure-alustaratkaisuun on avoimet rajapinnat sovelluskehitykselle, ja API-dokumentaatio on saatavilla julkisista lähteistä. Ohjelmistokehityspakki pitäisi myös olla saatavilla, mutta työn puitteissa pääsyä tähän ei löydetty. Rajapinnat kiinteistöautomaatioon löytyy. Ekosysteemiä on kuvattu laajaksi ja siihen liittymistä helpoksi. Ekosysteemiä ja siihen liittyneitä tahoja ei kuitenkaan ole avattu yhtä laajasti, kuin Microsoft Azuren ja Siemens MindSpheren tapauksessa. EcoStruxure alusta täyttää myös yhden kyberturvallisuussertifikaatin.

Vertailun valossa huonoiten asetetut kriteerit täyttää ABB Abilityn alustaratkaisu. ABB Ability –alustaratkaisun ei löydetty tarjoavan avoimia rajapintoja sovelluskehitykseen, ohjelmistokehityspakkaa tai API-dokumentaatiota. Tämä rajoittaa merkittävästi alustan päälle tehtävää sovelluskehitystä, ja tämän takia osaamiselle ei ole välttämättä edes merkittävää tarvetta. Rajapinnat kiinteistöautomaatioon kuitenkin löytyy. ABB Abilityllä on joitakin isoja kumppaneita ekosysteemissään, sekä se tarjoaa valmiita ratkaisuja alustaan liitettäväksi. Tämä ei kuitenkaan johda yksilölliseen palveluratkaisun luontiin. ABB Ability pyrkii kyberturvalliseen digitalisaatioon, mutta julkisten lähteiden perusteella ei löydetty sen täyttämiä kyberturvallisuusstandardeja.

5.4 Liiketoimintamalli alustaratkaisuille ja sen kautta toteutetuille palveluille

Liiketoimintamalli ja sen kehitys on käyty läpi kohdassa 3.2. Seuraavaksi on esitetty ja avattu sanallisesti vaiheittain liiketoimintakanvaasin eri osa-alueet digitaalisille palveluratkaisuille energiayhtiön näkökulmasta ja aiemmin esitettyihin asiakastarpeisiin vastaten. Liiketoimintakanvaasi mukailee aiemmin esitettyä liiketoimintakanvaasia kohdassa 3.2.3. Kuva 17 esittää täytetyn liiketoimintakanvaasin.

1.Asiakassegmentti Yritysassiakkaat <ul style="list-style-type: none"> Asuinkiinteistöt Julkiset kiinteistöt Ovat samalla tärkeimmät asiakkaat	4.Asiakassuhde Pitkäaikainen Automatisoitu, mutta sisältää yhteyshenkilön tai tahon	2.Arvon muodostuminen Arvo: <ul style="list-style-type: none"> Kustannussäästöt Energiansäästö Henkilötöysäästöt Ympäristöystävällisyyden kasvu Tyytyväisyys Ennakointi Energiatuntemus Ongelmat ja ratkaisu: <ul style="list-style-type: none"> Datan analysointi Hälytysten ratkaisu Tarpeet: <ul style="list-style-type: none"> Datan jalostus ja yksinkertaistaminen Energiansäästö Helppokäyttöisyys 	6.Avaintoiminnot Kaukolämpöasiakassuhde Alustaratkaisu Liiketoimintamallin suojaus Brändi Analytiikka	7.Avainkumppanit Anturitoimittaja Alihankkijat Ulkopuolinen osaaminen ja data-analyytsoimija Tietoliikenneoperaattori Ulkopuoliset tietolähteet Asennusyritykset
8.Tulovirrat Palvelun hinnoittelu Luotettavuuden kasvu Ekologisuuden kasvu Kustannussäästöt Optimoinnin parantuminen Asiakkaiden sitoutuneisuus Jalostetun datan myyminen kolmannelle osapuolelle	9.Kuluvirrat Kaukolämmön myynnin lasku Palvelun kehitys Palvelun ja alustaratkaisun ylläpito Henkilöresurssit Asiakkaan järjestelmien päivittäminen Alihankkijat ja kumppanit, ulkopuolinen data			
3.Kanavat ja rajapinnat Viestintäkanava <ul style="list-style-type: none"> Nettisivut Asiakastiedote Sosiaalinen media Myyntikanava <ul style="list-style-type: none"> Mainio Taloyhtiö Yhteyshenkilö 	5.Avainresurssit Osaaminen Henkilöstö Olemassa olevat asiakkaat Asiakastieto ja tunteminen Pääoma Mainio Taloyhtiö Alustaratkaisu			

Kuva 17. Täytetty liiketoimintakanvaasi

Täytetty liiketoimintakanvaasi käydään läpi vaiheittain ja osa-alueiden alakohdat käydään läpi yksittäin. Pääpaino liiketoimintakanvaasissa ja digitaalisissa palveluratkaisuissa on arvontuotannon mahdollisuuksissa asiakkaalle, palveltavissa markkinasegmenteissä ja arvon välityksessä. Lisäksi merkittävänä osa-alueina käydään lopuksi läpi tulo- ja menovirrat sekä positiivisen erottumisen tekijät.

5.4.1 Asiakassegmentti

Asiakassegmentti kattaa ne asiakkaat, joille tarjoama kohdistetaan. Asiakkaiden segmentoinnilla pyritään selvittämään, mikä asiakasryhmä on kaikkein tärkein yrityksen ja tarjoaman kannalta. Yrityksen täytyy myös tehdä rajaus siihen, mitä asiakassegmenttejä ei ole tarkoitus tavoittaa. [52]

Tässä työssä on tehty rajauksia käsiteltävään asiakassegmenttiin. Segmentti on rajattu yritysasiakkaisiin ja tämä valinta on tehty perustuen kaukolämmön käyttömääriin. Kuva 6 esittää kaukolämpöasiakkaiden jakaumaa lukumäärällisesti sekä käyttömääriä segmentteittäin tarkemmin. Tarkemmin ottaen työssä käsitellään yritysasiakkaita, ja yritysasiakkaiden piiristä asuinkiinteistöjä sekä julkisia kiinteistöjä. Lisäisyä rajaukseen on yritysasiakkaiden mahdollisesti paremmat edellytykset kehittää ja investoida uusiin laitteisiin ja palveluihin, sekä oletukseen perustuva korkeamman tason rakennusautomaatio ja siitä saatavan datan seuraamisen ja hyödyntämisen aktiivisuus.

Yksityisasiakkaat ja liikekiinteistöt ovat rajattu työstä pois, sillä heidän suhteellinen liiketoiminnallinen merkitys on vähäinen. Huolimatta suuresta lukumäärästä, yksityisasiakkaat käyttävät kaukolämpöä määrällisesti vähän. Liikekiinteistöjä on taas lukumäärällisesti vähän, jolloin älyratkaisujen kehittäminen kannattaa ensisijaisesti keskittää isompien asiakassegmenttien tarpeisiin suuremman tulospotentiaalin perusteella. Lisäksi liikekiinteistöissä automaatio ja älykkäät ratkaisut ovat jo nyt verrattain hyvällä tasolla.

5.4.2 Arvon muodostuminen

Kohdassa 2.4 on käyty läpi asiakkaiden muuttuvia ja uusia tarpeita, joihin kaukolämpöyhtiö voisi uusilla palveluratkaisuilla vastata. Ongelmakohtia, joita voitaisiin ratkaista, on esitetty kohdassa 5.1. On todettu, että arvon muodostuminen asiakkaalle on muuttumassa, ja se tulee koostumaan eri asioista kuin aiemmin. Tämä tarkoittaa sitä, että kannattavan liiketoiminnan takaamiseksi, on kehitettävä uusia ratkaisuja, ja pelkkä lämmön ja kuuman veden toimittaminen ei ole enää riittävästi. Kuva 18 esittää monia eri seikkoja, joiden kautta asiakkaalle voi muodostua arvoa.



Kuva 18. Asiakkaalle muodostuva arvo alustaratkaisun avulla toteutetusta palvelusta.

Kiinteistöautomaatiosta saatavan datan jalostusasteen ja analysoinnin kasvattamisella voidaan tuottaa asiakkaalle monenlaista arvoa. Kiinteistöautomaatiojärjestelmän kokonaisvaltainen hyödynnettävyys tuottaa asiakkaalle energiansäästöä, kun esimerkiksi turha energiankäyttö saadaan karsittua pois. Käytetyn energiamäärän pieneneminen johtaa myös kustannussäästöihin ostetun energian alenemisen myötä. Kiinteistöautomaation

avulla saavutettava energiatehokkuuden kasvu voi auttaa toimijoita myös saavuttamaan energiatehokkuussopimuksen energiansäästöavoitteet, mikäli niihin on liitytty.

Erytisesti tehopiikkien karsiminen ja pieneneminen johtavat pitkällä aikavälillä tehomaksujen pienenemiseen ja kustannussäästöihin. Tehomaksun pieneneminen johtaa jatkuviin säästöihin tehomaksussa, joka määräytyy liukuvasti edellisen 3 vuoden huipputehojen perusteella. Energiansäästö ja energiatehokkuuden kasvu vaikuttavat myös toiminnan ympäristöystävällisyyteen, ja asiakas voi saada ekologisemman ja ympäristöystävällisemmän toimijan maineen näillä energiansäästötoimenpiteillä.

Hälytykset ja niiden aiheuttamat poikkeamatilanteet ovat toimijoille haasteellisia. Hälytyksen aiheuttajan juurisyyn selvittäminen voi olla vaikeaa ja vaatia usean henkilön työpanosta ennen oikean henkilön löytymistä ja ongelman ratkaisemista. Datan ja sitä hyödyntävän tekoälyn avulla voidaan analysoida tarkemmin hälytyksen syytä ja tarjota ratkaisuehdotuksia ongelmiin. Hälytysten nopeampi ratkaiseminen ja oikean henkilön tavoittaminen heti parantaisivat palkatun henkilöstön ajankäyttöä, kun turhalta työltä vältyttäisiin. Tämä lienee mielekkäämpää työntekijöille, sekä tuo myös säästöjä henkilöstöresursseissa, kun työaika ja -panos voidaan käyttää mahdollisimman hyvin kullekin henkilölle relevantteihin työtehtäviin.

Hälytysten myötä voidaan arvioida myös kiinteistöautomaation toimivuutta. Hälytysten tallentuessa järjestelmään voidaan seurata ja ennakoida myös tulevia hälytyksiä ja toistuvia vikoja. Historiatietojen avulla on myös mahdollista tehdä analyysiä useimmiten toistuvista hälytyksistä ja varautua näihin paremmin. Historiatiedot hälytyksissä, sekä myös kulutuksessa ja olosuhteissa auttavat myös päätöksenteossa ja paremmassa johtamisessa. Historiatiedot voisivat tuoda toimintaan myös enemmän käytännönläheisyyttä ja ymmärrettävyyttä, joka voi johtaa perustellumpiin päätöksiin ja toiminnan ennakointiin.

Lisäanturoinnilla saadaan enemmän tietoa kiinteistön olosuhteista. Lisäanturoinnista saatavan datan perusteella voidaan saada reaaliaikaiset, yksityiskohtaiset ja tilakohtaiset tiedot olosuhteista ja sisäilman laadusta. Olosuhdemyynnissä energiansäästöä tulisi myös lämmöntoimittajan intressi, ja asiakkaan kiinteistöautomaatiota hallitsemalla lämpöyhtiö pystyisi myös paremmin optimoimaan tuotantoaan ja sen suunnittelua. Tasaisten sisäilmaolosuhteiden takaaminen kasvattaisi myös asiakastyytyväisyyttä [10].

Kiinteistöautomaatiojärjestelmästä saatavaa dataa jalostamalla voidaan myös kasvattaa kulutuksen ennustettavuutta kiinteistöissä ja säätää olosuhteita tarpeen mukaan. Ennustettavuuden kasvattamisella voidaan optimoida energiankäyttöä ja saavuttaa energiansäästöä varsinkin yllämmitystä välttämällä ja vähentämällä. Energiansäästö johtaa myös tässä tapauksessa lämmityskustannusten laskuun ja energiatehokkuuden kasvamiseen. Tarpeenmukainen säätö mahdollistaa vakaat sisäolosuhteet ja käyttöasteen mukaisen sää-

dön tuomat energia- ja kustannussäästöt. Tasaiset sisäolosuhteet takaavat myös asiakastytyvyyden. Tarpeenmukainen säätö voi perustua käyttöasteeseen, jolloin optimaalinen energiankäyttö saadaan toteutettua.

Huollon ja kunnossapidon oikea-aikaisuudella voidaan kasvattaa laitteiden elinikää. Eliniän kasvu tuo myös kustannussäästöjä. Huollon oikea-aikaisuus myös vähentää ennustamattomia huoltokatkoja, ja näin ollen kasvattaa asiakastytyvyyttä [33] niin yrityksessä kuin myös yrityksen asiakkaiden parissa.

Kehitettävän ratkaisun tulee olla joustava ja sen ansiosta soveltuva useille asiakkaille ja heidän yksilöllisille tarpeilleen. Helppokäyttöisyyden myötä hyödyn saavuttaminen ja ominaisuuksien käyttö on mahdollista niin, että se ei ole kohtuuttoman hankalaa. Yhdenmukaisuus ja rajapinta useisiin kiinteistöautomaatiojärjestelmiin helpottavat säätöä ja seurantaa, sekä auttaa mahdollisesti pääsemään irti toimittajasidonnaisuudesta. Energiayhtiö palvelutarjoajana tuo palveluun paikallisen toimijan otteen, ja tarjoaa samalla uutta kautta asiakkaiden käytettäväksi yhtiön henkilöstön osaamisen ja asiantuntemuksen energia-asioissa.

5.4.3 Kanavat ja rajapinnat

Kanavat ja rajapinnat avaavat väylät asiakaskontaktiin. Koska energiayhtiöillä on jo asiakaskuntaa, kannattaa kanavien ja rajapintojen luomisessa hyödyntää olemassa olevia väyliä uusien lisäksi. Tämä voidaan nähdä suurena etuna toimialalla. Toistaiseksi digitaalisilla palveluilla ei ole tarkoitus tavoittaa muita kuin Jyväskylän Energian nykyisiä ja tulevia asiakkaita.

Viestintäkanavina kannattaa käyttää perinteisiä viestintäkanavia. Uuden tarjooman tuomiseen asiakkaiden tietoisuuteen kannattaa käyttää yrityksen nettisivuja sekä asiakastiedotteita ja -kirjeitä. Perinteisten viestintäkanavien lisäksi on tärkeää hyödyntää sosiaalista mediaa ja muita uusia väyliä asiakkaiden tavoittamiseen. Lisäksi mikäli uudet palvelut ylittävät uutiskynnyksen, voidaan hyödyntää perinteistä mediaa, kuten sanomalehtitaloja alueen asiakkaiden tietoisuuden lisäämiseksi. Lisäksi uusien kaukolämpöasiakasliittymien yhteydessä on tärkeää tuoda digitaaliset palvelut heti asiakkaan tietoisuuteen.

Asuinkiinteistöjen tavoittamiseen erinomainen väylä on Jyväskylän Energian Mainio Taloyhtiö -palvelukonsepti. Mainio Taloyhtiö -palvelukonsepti tarjoaa kootusti palveluja taloyhtiöille arjen helpottamiseksi. Palvelun kautta on mahdollista saada asiantuntijaosaaamista energia- ja taloyhtiöasioihin, sekä apua päätöksentekoon. Nimetyt yhteyshenkilöt ovat yhteydessä taloyhtiöihin, jolloin yhteydenpito on vaivatonta ja helppoa. [96] Säännöllisen yhteydenpidon avulla on helppo saada asiakkaat tietoiseksi uudesta palvelusta tai tuotteesta. Mainio Taloyhtiö toimii siis samaan aikaan tarjooman myyntikanavana taloyhtiöihin ja muihin asuinkiinteistöihin.

Julkiset kiinteistöt asiakkaina on helpompi tavoittaa henkilökohtaisten kontaktien avulla. Julkisia toimijoita on lukumäärällisesti rajallinen määrä yrityksen maantieteellisellä toimialueella, joten tarjooman voi tuoda asiakkaiden tietoon esimerkiksi säännöllisen yhteydenpidon kanssa samaan aikaan. Asiakkaalla täytyy ylipäätään olla mahdollisuus voida halutessaan tavoittaa yritys helposti. Yrityksen internetsivuilla on hyvä olla yhteystiedot tarjoomasta vastaavalle henkilölle sekä sähköinen tilauslomake palvelulle. Jyväskylän Energia on ainoa taho, joka palvelua tuottaa, välittää ja hallinnoi. Etuna voidaan nähdä se, että tarjooman välittämisessä asiakkaalle ei ole välikäsiä ja kanavat asiakaskontaktiin ovat suoria.

5.4.4 Asiakassuhteet

Digitaalisten palveluratkaisujen ympärille rakentuvan asiakassuhteen tavoite on saada asiakkaat sitoutettua energiayhtiön asiakkaiksi pitkäaikaisesti. Asiakkaiden sitouttamisessa olennaisessa osassa on asiakkaiden kokema arvo palvelusta ja tuotteista, ja sitä kautta halu pitäytyä asiakkaina. Digitaaliset palvelut kasvattavat usein myös asiakastyytyväisyyttä sekä asiakkaiden luottamusta palvelua tarjoavaan yritykseen. Tyytyväisyyden kasvamisen tavoitteena on estää ja vähentää vanhojen asiakkaiden irtautumista kaukolämmöstä ja mahdollisesti myös vakuuttaa uusia asiakkaita liittymään kaukolämpöverkoon.

Asiakassuhteen tyypissä tavoitellaan mahdollisimman automatisoitua suhdetta. Liiketoiminnallisesti merkittävimmille asiakkaille voidaan tarjota tarvittaessa yhteyshenkilö, joka hoitaa asiakassuhdetta kokonaisuudessaan. Muille asiakkaille nimetään henkilö tai taho, johon voi tarvittaessa ottaa yhteyttä palveluun liittyvissä asioissa, mutta palveluntuottaja ei itse ole aktiivisesti yhteydessä näihin asiakkaisiin. Mikäli digitaalinen palvelu mahdollistaa asiakkaan osallistamisen palvelukehitykseen ja yrityksen toimintaan, voidaan asiakas sitouttaa entistä tiiviimmin yritykseen.

Tällä hetkellä suhde asiakkaisiin perustuu lämmön tuottamiseen asiakkaalle. Asiakkaat odottavat myös itse energiayhtiöltä aktiivisempaa ja avoimempaa otetta yhteistyöhön. Asiakkaat toivovat myös mahdollisuutta vaikuttaa omiin energia-asioihinsa enemmän. Tällä hetkellä asiakassuhde lämmönostajaan on melko automatisoitu ja kevyt, ja voidaan olettaa, että kustannukset asiakassuhteissa tulevat jonkin verran nousemaan, jos asiakassuhteeseen halutaan panostaa sitä syventämällä.

5.4.5 Avainresurssit

Digitaalisia palveluja luodessa henkilö- ja aineettomat resurssit ovat erityisen merkittäviä. Henkilöresursseja ja osaamista vaaditaan erityisesti tarjooman kehitysvaiheessa ja luonnissa. Aineettomat resurssit, kuten tietämys markkinasta, asiakaskontaktit ja asiakkaiden tunteminen ovat erittäin tärkeitä. Lisäksi uusien tarjoomien kehitykseen ja tuoteistamiseen tarvitaan pääomaa.

Henkilöresurssit nousevat myös merkitykselliseen asemaan kanavien ja asiakassuhteiden ylläpidossa. Lisäksi avainresurssina kanavien ja asiakassuhteiden hallinnassa voidaan nostaa Mainio Taloyhtiö ja sitä kautta asiakkaiden tavoittaminen. Aineettomina avainresursseina digitaalisille palveluille on jo kertynyt asiakaskunta ja yhteys nykyisiin asiakkaisiin. Muita aineettomia avainresursseja digitaalisille palveluille ovat kertynyt historia-tieto asiakkailta ja asiakastietokannat.

Kehitysvaihe ja toimivan ratkaisun luonti ovat vaiheita, joissa myös aineettomat resurssit ja osaaminen ovat merkittävässä roolissa. Lisäksi tämä vaihe vaatii merkittävästi pääomaa näiden resurssien tavoittamiseen ja saamiseen. Digitaalisten palvelujen ylläpitäminen ei toisaalta vaadi yhtä paljon resursseja intensiivisesti käytettynä kuin palvelujen kehitys. Aineellisena avainresurssina on itse alustaratkaisu, josta riippuu koko palvelun toteutus.

5.4.6 Avaintoiminnot

Luotu kaukolämpöasiakassuhde on asia, jota ilman palvelulla ei ole asiakaskuntaa eikä sitä voida toteuttaa. Digitaaliset palvelut tuottavat lisäarvoa asiakkaille, mutta alkuperäinen asiakassuhde täytyy ainakin vielä toistaiseksi olla luotuna perinteisesti. Asiakassuhteiden luonnissa ja ylläpidossa olennaisessa osassa on asiakaskontakti ja asiakkaiden toiminnan ja tarpeiden tunteminen ja jatkuva seuranta.

Tärkein toiminto palvelun toteutuksen ja toimivuuden kannalta on alustaratkaisun toimivuus. Sen täytyy teknisiltä ominaisuuksiltaan vastata sille asetettuja vaatimuksia, jotka muodostuvat asiakkaiden tarpeiden täyttämisen perusteella. Alustaratkaisun pitää pystyä tuottamaan asiakkaalle koettavaa ja todistettavaa arvoa. Sen pitää pystyä ratkaisemaan asiakkaan ongelmia ja tarpeita, jota kautta asiakkaalle muodostuu arvo tarjoomasta.

Avaintoimintoina ovat myös toimenpiteet liiketoimintamallin suojaamiseksi. Energiayhtiön roolissa suuri etu muihin samantapaisiin digitaalisten palvelujen tarjoajiin on jo olemassa oleva asiakaskunta. Energiayhtiö pystyy vaivattomasti tavoittamaan suuria asiakasmassoja, ja tuottamaan esimerkiksi alkuperäiseen tuotteeseen liittyviä lisäarvoa tuottavia ratkaisuja. Lisäksi etuna on se, että alueellinen määräävä markkina-asema rajaa muiden toimijoiden liittymistä markkinoille.

Kerätyn datan jalostaminen käyttökelpoiseen muotoon on yksi palvelun onnistumisen olennaisista tekijöistä. Alustaratkaisulla ja siihen liitettyllä analytiikalla pitää pystyä vastaamaan asiakkaan tarpeita vastaaviin kysymyksiin, ja kerätystä datasta pitää saada muodostettua maksimaalinen hyöty niin asiakkaalle kuin yrityksellekin. Data-analytiikan täytyy kuitenkin olla joustavaa, jotta jokaiselle asiakkaalle voidaan tarjota mahdollisimman yksilölliset ratkaisut juuri heidän tarpeisiinsa perustuen.

Hyvää ja luotettavaa brändiä ylläpitämällä voidaan muodostaa asiakkaalle hyvä kuva palveluntarjoajasta. Brändiä tulee kehittää ajan hengen mukaan sellaiseksi, että se houkuttelee uusia asiakkaita palveluntarjoajan piiriin sekä pitää vanhat asiakkaat tyytyväisinä asiakassuhteestaan. Hyvä brändi kuvastaa yritystä, eli tässä tapauksessa energiayhtiötä, halettuna kumppanina koko sen toimialaskaalalla.

5.4.7 Avainkumppanit

Digitaalisen palvelun toteutus vaatii todennäköisesti uuden tiedon keräämistä asiakkaalta. Tätä varten täytyy mahdollisesti asentaa antureita asiakkaan kiinteistöön tarvittavan tiedon saamiseksi. Anturitoimittaja onkin yksi kumppaneista, joka toimittaa tuotteita tiedon saamisen ja palvelun toiminnan takaamiseksi. Anturitiedon saamiseksi on tehtävä asennustyöt antureiden paikalleen laittamiseksi, joten asennusyritys on myös yksi kumppaniryityksistä.

Pelkästään asiakkaalta saatava tieto ei välttämättä ole tarpeeksi. Sitä voidaan joutua jallostamaan kolmansien osapuolten tarjoamalla tiedolla. Nämä kolmannet osapuolet voivat toimia esimerkiksi lämpötilaennusteen tarjoajina. Voi olla, että palvelun toteutukseen tarvitaan myös muita ulkopuolisia tietolähteitä.

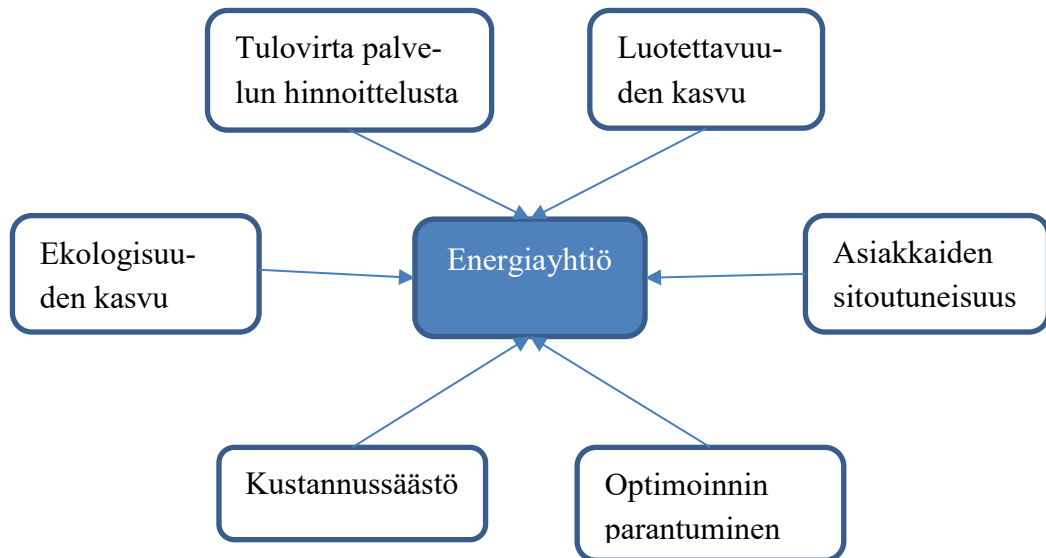
Avainkumppanina toimii myös ulkopuolinen, alustaratkaisun toimivuuden tekninen mahdollistaja. Tämä ulkopuolinen kumppani tuo puuttuvan tietoteknisen osaamisen palveluun datan käsittelyn ja analysoinnin muodossa, sekä tarvittavien algoritmien kehittämisessä. Osaamisen ostaminen ulkopuolelta on järkevää varsinkin spesifin osaamisen tarpeessa. Itse alustaratkaisun tarjoajaa ei pidetä avainkumppanina, sillä eri alustaratkaisujen toimittajia on niin useita, että se on helposti korvattavissa tai vaihdettavissa.

Dataan ja älyyn perustuvat ratkaisut vaativat aina myös tietoliikenneyhteyden palvelun toiminnan takaamiseksi. Tietoliikenneyhteyden tarjoaja on avainkumppani tiedon siirrossa niin asiakkaan järjestelmistä yritykselle kuin myös yrityksen suunnasta asiakkaalle. Toisaalta, tietoliikenneoperaattoreita on Suomessakin useita, joista voi valita sopivimman toimijan, joten sen avainkumppanin asemaan nostaminen lienee turhaa.

5.4.8 Tulovirrat ja yritykselle muodostuva arvo

Tulovirrat yritykselle muodostuvat yleensä pitkälti tarjoaman hinnoittelun mukaan. Hinnoittelusta tulevat tulovirrat ovat usein suoria tulovirtoja. Suorien tulovirtojen lisäksi on epäsuoria tulovirtoja, jotka kyseisessä arvonluontimallissa ja digitaalisessa palvelussa voivat muodostua yllättävänkin suuriksi. Pelkkä tuotteen hinnoittelu ja myyminen voi johtaa siihen, että yritys ei onnistu tekemään tuottoa koko tuotteen arvon edestä [36]. Tämä ongelma on erityisesti aineettomissa tuotteissa ja palveluissa, joissa osaaminen ja tietotaito ovat yksi osa tuotteen arvoa määrittelevistä tekijöistä [36].

Liiketoimintamallin ja tulovirran luomisen haasteet ovat merkittäviä erityisesti digitaalisten palveluiden luonnissa, sillä tulovirrat koostuvat usein monesta osasta. Toisena haasteena on tiedon arvon määrittelyn hankaluus. Näistä syistä tulovirtojen määrittely on entistä tärkeämpää digitaalisuuteen nojaaville tuotteille, joissa tulovirta koostuu usein monesta eri osasta ja pienemmästä sivuvirrasta. [36] Kuva 19 esittää energiayhtiölle eri lähteistä muodostuvia mahdollisia tulovirtoja ja arvoja.



Kuva 19. Digitaalisista palveluista muodostuvat tulovirrat ja arvo yritykselle.

Kyseisenlaiselle digitaaliselle palvelulle hinnoittelu voidaan muodostaa monella tapaa. Sopivana hinnoittelumallina nähdään kiinteä, kuukausiperusteinen hinnoittelu, joka on tullut ilmi myös asiakkaiden toiveesta. Hinta voi perustua esimerkiksi sovittuihin olosuhteisiin tai sisäilmaluokkaan, kiinteistön kokoon (pinta-alan tai tilavuuden perusteella) tai asuntojen lukumäärään. Hinta täytyy muodostaa sen mukaan, että asiakkaan kokema arvo palvelusta vastaa vähintään palvelun maksun suuruutta. Hinnoittelu tulee todennäköisesti olemaan merkittävin tulovirta palvelussa.

Mikäli asiakkaat eivät ole valmiita maksamaan digitaalisesta palvelusta, voidaan käyttää vaihtoehtoisia hinnoittelua. Yksi mahdollisuus on tarjota palvelua näennäisesti ilmaiseksi, ja kattaa kulut muulla tavoin. Ilmaisena voidaan tarjota esimerkiksi vain rajattua osaa palvelusta, ja lisäosan käyttöönottomaksu kattaa palvelun kustannukset myös ilmaisen käytön ajalta. Digitaalisiin palveluihin voidaan tarjota myös ilmainen tutustumisjakso, jonka aikana asiakas voi todeta palvelun hyödyllisyyden ja jatkaa maksullisen

palvelun käyttöä. Koko palvelu voidaan tarjota myös ilmaisena asiakkaille kaukolämpöasiakassuhteeseen liitettynä, jolloin kulut ovat liitettynä kaukolämpötuotteeseen kokonaisuudessaan. Tällöin haasteeksi muodostuu palvelun tarjoaminen vain osalle asiakassegmenteistä, kaukolämmön hinnan ollessa kuitenkin kaikille asiakkaille sama.

Mikäli palvelun avulla saadaan yhteys asiakkaan järjestelmään, voidaan paremmin ennakoita asiakkaan käyttämää lämmön määrää. Tätä tietoa voidaan hyödyntää myös energiayhtiön toiminnassa. Kaukolämpöverkon ja tuotannon optimointia sekä ennakointia voidaan parantaa perustuen tulevaan tiedettyyn kulutukseen. Tämän avulla voidaan säästää kustannussäästöjä, jotka voidaan ajatella myös palvelun kautta saatavana tulona kustannusten pienenemisen kautta.

Kustannussäästöt tuotannon ja kaukolämpöverkon paremmassa optimoinnissa ja operoinnissa muodostuvat monesta eri osasta. Kun lämpöä tuotetaan sen riittävän tarkasti ennustetun menekin perusteella, voidaan polttoainetta käyttää juuri tarvittava määrä. Lisäksi kaukolämpöverkon lämpötilaa voidaan pitää matalimpana mahdollisena niin, että sen sisältämä lämpöteho kuitenkin riittää asiakkaiden tarpeisiin. Asiakkaalta palaavan kaukolämpöveden jäähtymään voidaan mahdollisesti vaikuttaa, mikäli on olemassa yhteys asiakkaan järjestelmään. Näin ollen voidaan maksimoida kaukolämpöveden jäähtymä, joka myös kasvattaa yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotantolaitoksen hyötysuhdetta parantamalla sähköntuotantoa sekä tehostamalla CHP-laitoksessa savukaasupesurin toimintaa.

Optimaalisemman lämmöntuotannon kautta turhan lämmön tuottamisen karsiminen ja sitä kautta pienempi polttoainetarve lämmöntarpeen tyydyttämiseen kasvattaa myös energiayhtiön toiminnan ekologisuutta. Pienempi käytetty polttoainemäärä vähentää hiilidioksidipäästöjä sekä muita päästöjä, ilman että tuotetun lämmön riittävydestä tai asiakastytyväisyydestä tingitään. Tämä voi parantaa energiayhtiön mainetta paikallisena toimijana, ja kasvattaa asiakkaiden positiivista mielikuvaa yrityksestä. Tätä voidaan kutsua sosiaaliseksi arvoksi, joka saattaa kasvattaa myös positiivista medianäkyvyyttä, kohottaen yrityksen imagoa.

Kasvanut kilpailu vaikuttaa siihen, että kaukolämmitys ei ole asiakkaille enää itsestään selvä vaihtoehto. Asiakkaiden sitouttamista toimintaan ja heidän kokemaan luottamusta kaukolämmön toimittajaan täytyy saada kasvatettua. Älykkäät järjestelmät ja lisäpalvelut ovat yksi keino siihen, miten kaukolämpöyhtiön luotettavuutta voidaan kasvattaa asiakkaan silmissä. Älykkäät palveluratkaisut itsessään kasvattavat myös asiakkaiden tyytyväisyyttä yritykseen ja sen toimintaan. Näin yritykselle muodostuu arvoa vahvemmin sitoutetuista asiakkaista, jolloin heidän lämmitysmuodon vaihtamisen todennäköisyys pienenee. Asiakastytyväisyyden pitää olla myös lämmöntoimittajan arvo.

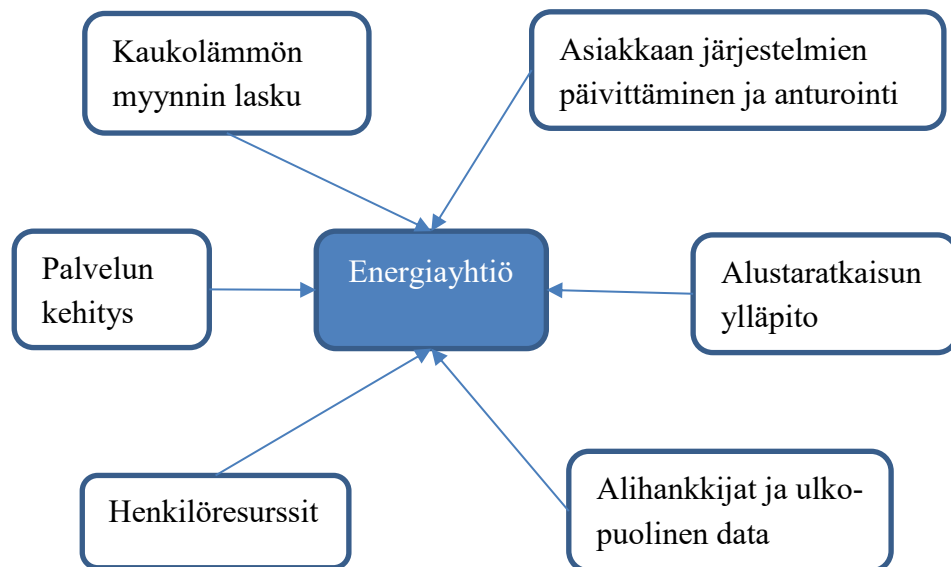
Asiakassuhteiden säilyminen ja uudet palvelut vakauttavat myyntiä ja tuovat myös lisää myyntiä. Myynnin vakautuminen johtuu vanhojen asiakassuhteiden säilymisestä tyyty-

väisyyden ja luotettavuuden kasvun myötä. Myynnin kasvu johtuu uusien palveluratkaisujen myynnistä sekä vanhoille että uusille asiakkaille. Uusien palvelujen avulla energiayhtiö pääsee lähemmäs asiakasta ja saa rakennettua asiakassuhteesta tiiviimmän. Tyytyväisyys kasvattaa asiakkaiden lojaaliutta ja sitä kautta saavutetaan vahvempi asema markkinoilla sekä energiantuottajana että kumppanina.

Jalostetun datan omistamisella ja myymisellä voidaan saada tulovirtaa. Jotkin kolmannet osapuolet saattavat hyötyä palvelun puitteissa jalostetusta datasta ja saadusta tiedosta, jolloin sen jakamisesta muille toimijoille voidaan hyötyä taloudellisesti. Tässä tapauksessa täytyy tosin tarkoin selvittää, kuka on jalostetun tiedon lopullinen omistaja ja millä rajoituksilla asiakkailta kerättyä tietoa voidaan jakaa ja myydä eteenpäin.

5.4.9 Kuluvirrat

Palveluista, niiden kehityksestä ja ylläpidosta muodostuu aina kuluja. Kuluja ja kuluvirtoja syntyy joistakin aiemmin läpikäydyistä liiketoimintamallin osa-alueista, sekä muista lähteistä. Kuva 20 esittää erilaisia energiayhtiölle muodostuvia suoria ja epäsuoria kuluvirtoja digitaalisten palveluiden tuottamisesta ja ylläpidosta.



Kuva 20. Digitaalisista palveluista aiheutuvia kuluja yritykselle.

Mikäli asiakkaille tuotetaan palveluita, joiden avulla he voivat optimoida omaa energiankäyttöään ja mahdollisesti vähentää kulutusta, ei se energiayhtiön kannalta ole hyvä tilanne perinteisen liiketoimintamallin näkökulmasta. Asiakkaan kulutuksen pieneneminen

johtaa lämmöntuottajan myynnin pienenemiseen, joka vaikuttaa täten myös tuottoihin. Kulutuksen ja myynnin pieneneminen vaikuttaa tulojen määrään, mikäli asiakasta laskutetaan energiankäyttömäärään perustuen. Energiayhtiön tulonmenetystä voitaisiin korvata esimerkiksi muuttamalla hinnoittelumalleja sekä uudistamalla liiketoimintamalleja kokonaisuudessaan.

Lisäksi uusia ratkaisuja luodessa ja kehittäessä tarvitaan uudenlaista osaamista henkilöresurssien ja aineettomien resurssien muodossa. Mikäli tätä osaamista ei yrityksestä löydy etukäteen, on ulkopuolisen osaamisen ostaminen todennäköisesti aiheellista. Palveluja kehittäessä ja ylläpitäessä suurimmat kulut muodostuvat juurikin osaamisesta ja tietotaidosta, joiden myötä muodostuu merkittäviä henkilöstökuluja.

Alustan toiminta ja ylläpito muodostavat merkittävän osan jatkuvista kuluista digitaalisiin palveluihin liittyen. Alustaratkaisun toimittaja on ulkopuolinen taho, joka todennäköisesti säännöllisesti laskuttaa alustansa käytöstä. Lisäksi mahdolliset asiakkaan järjestelmien päivitykset ja mahdollinen lisäänturoinnin tarve palvelukohteissa aiheuttaa kuluja. Nämä kulut voidaan kattaa sopimuksesta riippuen esimerkiksi palveluun liittymismaksulla tai asiakkaan omakustanteisesti, mikäli kiinteistöjen antureiden tai digitalisaation taso ei ole riittävä ennen palvelun aloittamista.

Digitaalisten palvelujen liiketoimintamallit ovat arvo-ohjautuvia, joissa ensisijainen tavoitetilä on tuottaa asiakkaalle lisäarvoa palvelulla. Liiketoiminnan täytyy olla kannattavaa, mutta mahdollisimman pienet kustannukset eivät ole tekijä, jonka perusteella palvelua ohjataan. Energiayhtiön aiempaan liiketoimintaan sulautettuna digitaaliset palvelut eivät luo merkittäviä uusia kuluvirtoja markkinoinnin, myynnin tai jakelukanavien suhteen. Toiminnan uudistuessa kannattaa käyttää hyödyksi vanhoja toimintoja mahdollisimman hyvin, ja sitä kautta pienentää uuden tarjoaman aiheuttamia kustannuksia.

Alihankkijoiden ja kumppanien kautta muodostuu kustannuksia heidän tekemästään työstä ja tarjoamistaan palveluista. Ulkopuolisen datan hankinta muodostaa myös menoerän, joka riippuu datan laajuudesta. Alihankkijoiden ja kumppanien kautta hankittu osaaminen ja työ tulevat todennäköisesti olemaan sekä kertaluonteista että jatkuvaa, riippuen toimijasta ja ostetusta tarjoaman.

Merkittävimmät muodostuvat kulut tulevat todennäköisesti olemaan alustaratkaisun ylläpitoon ja datan analysointiin liittyvät kustannukset. Ylläpitoon liittyvät kustannukset ovat jatkuvia, jotka muodostuvat monesta asiasta, kuten alustaratkaisun ostamisesta ja datan analysoinnista. Osaaminen ja sen hankinta, erityisesti data-analytiikkaan, tullee pitkällä aikavälillä olemaan todennäköisesti kallein toiminto ja alustaratkaisu kallein resurssi.

5.5 Tulosten analysointi

Markkinat digitaalisille palveluille ovat kehittyneet merkittävästi viime aikoina. Asiakkaat ovat kiinnostuneita digitaalisten palvelujen mahdollisuuksista, ja niiden potentiaali on tunnistettu myös kuluttajapuolella. Kun digitaalisilla palveluilla pystytään tarjoamaan lisäarvoa tuottavia ratkaisuja, asiakkaat ovat valmiita ottamaan niitä myös vastaan. Älykkäät ratkaisut lämmönkäytössä eivät kuitenkaan ole suurelle osalle suomalaisista vielä arkipäivää, joten uutta asiakaskuntaa on vapaana reilusti.

Tulevaisuuden kaukolämpöliiketoiminnassa tarvitaan uusia liiketoimintamalleja. Palveluliiketoiminnassa ja sen kehityksessä on suuri potentiaali luoda uutta liiketoimintaa. Omien asiakkaiden tarpeisiin suuntaavan palveluliiketoiminnan lisäksi, energiayhtiö voi ottaa suuremman roolin palvelutuottajana myymällä tuotettua palvelua myös muiden energiayhtiöiden käyttöön. Omien asiakassegmenttien palvelun rinnalla voidaan myös laajentamalla asiakaskuntaa yli liiketoimintarajojen myös muille kuin kaukolämpöasiakkaille. Lisäksi digitaaliset palvelut mahdollistavat palveluliiketoiminnan yhdistämisen myös muuhun liiketoimintaan, eli Jyväskylän Energian tapauksessa vedentuotantoon, -jakeluun sekä sähkönjakeluun.

Älykkäiden ratkaisujen tarjoajia energiansäästöön, energiankäytön parempaan optimointiin ja tilakohtaiseen seurantaan on markkinoilla jo joitakin. Nämä palveluntarjoajat keskittyvät kaukolämmön tehokkaampaan ja optimaalisempaan käyttöön yksittäisissä kiinteistöissä. Toimijat tarjoavat helppokäyttöisyyttä, koneoppivaa järjestelmää kiinteistöistä ja sitä kautta saavutettavaa energiansäästöä, mutta eivät huomioi energiayhtiön kannalta koko järjestelmää, mukaan lukien koko kiinteistökanava ja tuotanto. Markkinoille tulevien uusien digitaalisten palvelujen on erotuttava jollain tapaa näistä palveluista, ja kokonaisuuden huomioiminen näyttää yhdeltä mahdollisuudelta erottua muista toimijoista, varsinkin energiayhtiön toiminnan näkökulmasta.

Kaukolämpöyhtiö erottuu älyratkaisuisissa kilpailijoistaan erityisesti jo omaamansa, laajan asiakasverkostonsa kautta. Kaukolämpöyhtiöillä on melko vakaat jo aiemmin solmitut asiakassuhteet paikallisten toimijoiden kanssa, joihin sisältyy niin asuinrakennuksia, julkisia rakennuksia ja liikekiinteistöjäkin. Täten kaukolämpöyhtiöllä on jo valmis väylä ja suhde lähtee kehittämään ja tarjoamaan uusia ratkaisuja jo olemassa oleville asiakkaille.

Energiayhtiö on myös vahvoilla datan saatavuuden suhteen asiakkaan järjestelmästä. Pitkäaikaiset asiakassuhteet ovat kasvattaneet luotettavuutta ja kumppanuus on syventynyt. Digitaaliset palveluratkaisut mahdollistavat myös yhdessä kehittämisen järjestelmissä. Lisäksi kaupunkiomisteisella energiayhtiöllä on etua tiiviistä yhteyksistä kaupunkiin toimijana, jonka myötä voi olla helpompi löytää sopivia yhteistyökumppaneita palvelujen kehitykseen ja pilotointiin.

Digitalisaatio ei pysähdy eikä mene pois. Siitä tulee yhä tiiviimpi osa sekä liiketoimintoja että kuluttajien arkea. Jotta digitalisaatiosta saadaan liiketoiminnallisesti kaikki hyöty irti, on siihen varauduttava, uusia liiketoimintamalleja on kehitettävä sekä kokeiltava ja liiketoimintaa on uskallettava uudistaa. Alustaratkaisujen rinnalla myös moni muu teknologia kehittyy, ja tulevaisuudessa voi olla liitettyä myös alustaratkaisuihin. Tällaisia teknologioita on syytä seurata tarkoin, ja pyrkiä yhdistämään liiketoimintoihin. Yksi mahdollisista teknologioista tulevaisuuden ”alustataloudeksi” on lohkoketjuteknologia sekä koneoppiminen.

Digitaalisten palveluratkaisujen etuna on niiden skaalautuvuus. Samoja algoritmeja ja ratkaisukokonaisuuksia voidaan soveltaa useampaan samankaltaiseen toimijaan – täysin paikkariippumattomasti. Skaalautuvuus on kustannustehokasta ja yksikkökustannukset pienenevät liittyjien määrän kasvaessa. Tämän pohjalta uusien palvelujen ja ratkaisujen liiketoiminnallinen potentiaali on merkittävä. Uusien palvelujen liikepotentiaali verrattuna energiayhtiöiden vanhaan liiketoimintaan ja tulovirtoihin on mahdollista kasvaa ajan saatossa merkittäväksi osaksi liiketoimintaa. Ensimmäisien vuosien aikana kehitystyö vaatii kuitenkin merkittävästi resursseja.

6. YHTEENVETO

Tässä diplomityössä on selvitetty energiayhtiön lämpöasiakkaiden uusiutuvia ja muuttuvia tarpeita. Tämän lisäksi on tutkittu alustaratkaisuja, joilla voitaisiin tuottaa palveluratkaisuja, jotka vastaavat tunnistettuihin tarpeisiin. Tarpeet asettavat myös joitakin kriteereitä alustaratkaisulle, joiden perusteella tässä työssä valmiita alustaratkaisuja on vertailtu keskenään. Uudet palveluratkaisut ja tarjoomat vaativat myös uudenlaisia liiketoimintamalleja, jollainen tässä työssä on kehitetty.

Tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset on esitetty aluksi ja niihin on vastattu kootusti työn tuloksissa. Tulokset pohjautuvat kerättyyn aineistoon, ja aineisto on kerätty tukemaan esitettyjä tutkimuskysymyksiä. Näin on pyritty tutkimuksen johdonmukaisuuteen ja varmennettavuuteen sekä vastaamaan mahdollisimman tarkasti esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Kerätty aineisto ja tulokset tukevat myös esitettyä taustaa ja teoriaa, joka tukee tutkimuksen oikeellisuutta ja uskottavuutta.

Tätä tutkimusta ja sen tuloksia voidaan soveltaa myös tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Asiakkaiden uusiutuvien ja muuttuvien tarpeiden voidaan olettaa koskevan energiayhtiöitä paikkakunnasta riippumatta. Alustaratkaisujen käyttökohde saattaa vaihdella, mutta tämän tutkimuksen pohjalta tehtyä vertailua voi hyödyntää, mikäli alustaratkaisu muutoin sopii käyttötarkoitukseen.

Tässä tutkimuksessa tulosten objektiiviseen ja luotettavuuteen vaikuttaa tutkijan omat ennako-olettamukset, arvot ja asenteet. Mikäli nämä ovat puolueellisia, ne saattavat muokata tuloksia subjektiivisiksi. Sisällönanalyysi aineistonkeruun menetelmänä nojaa pitkälti tutkijan omaan näkemykseen ja tulkintaan aineiston sisällöstä. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ole tunnistettu tutkijalla olevan tuloksiin vaikuttavia ennako-oletuksia. Tutkimuksen aineisto on myös pyritty esittämään niin selkeästi, että ulkopuolinen taho voi toistaa tutkimuksen saman aineiston pohjalta ja päätyä samankaltaisiin tuloksiin.

Virhettä alustaratkaisujen tutkimukseen voi aiheuttaa muun muassa haasteet tiedon löytymisessä. Aineisto alustaratkaisuista on kerätty julkisista lähteistä ja riippuu pitkälti tutkimuksen suorittajan kyvyistä löytää ja tunnistaa oleellinen tieto. Aineiston keruussa ja vertailussa virhettä tutkimukseen tuo mahdollisesti saatavilla olematon tieto, joka tutkimuksen kannalta olisi ollut tarpeellista. Yhteneväisemmät tulokset aineiston keruussa olisi saavutettu hankkimalla vaadittu tieto suoraan toimittajalta.

Vertailun suorittaminen kvalitatiivisesta näkökulmasta sisältää myös vahvan henkilökohtaisen otteen tutkimukseen. Tämän myötä tutkimuksen totuudenmukaisuus ja toistettavuus kärsii jonkin verran. Aineiston keruun haasteeksi muodostui myös julkisista läh-

teistä saatavilla olevan tiedon yhtenemättömyys. Eri alustaratkaisujen tarjoajat toivat asioita ilmi erilaisessa muodossa, ja kuten aiemmin mainittu, jotain tarvittavaa tietoa on mahdollisesti jäänyt puuttumaan. Tutkimusta voidaan kuitenkin pitää suhteellisen luotettavana, sillä kaikkeen kerättyyn aineistoon on viitattu lähteessä ja vertailututkimus on suoritettu pelkästään kerätyn aineiston pohjalta.

Tutkimuksen pohjalta on jalostunut joitakin jatkokysymyksiä. Ennen alustaratkaisun hankintaa liiketoiminnallisiin tarpeisiin täytyy tarkastella myös muita asioita alustaratkaisuun liittyen. Erityisesti alustaratkaisun hinta on merkittävä tekijä, jota ilman hankintapäätöstä ei voida tehdä. Lisäksi alustaratkaisujen ja rajapintojen avoimuutta kiinteistöautomaatiojärjestelmiin on syytä tutkia syvemmin. Lisäksi olisi aiheellista selvittää, mitä kiinteistöautomaatiojärjestelmiä tutkittavalla alueella tai markkinoilla tavoitellulla alueella on, sekä millaiset rajapinnat näissä kiinteistöautomaatiojärjestelmissä on jo olemassa liittymisnäkökulmasta alustaratkaisuun. Lisäksi API:ja sisäisen toiminnan kehittämisessä ja omien prosessien yhtenäistämässä on tarkasteltava.

Kaukolämpöyhtiöt ovat pitkään olleet määräävässä markkina-asemassa lämmöntuottajina, mutta tulevaisuudessa tulovirtojen lähteet tulevat muuttumaan. Toistaiseksi kilpailu on ollut maltillista liiketoiminta-alueella, mutta digitaaliset palvelut muuttavat markkina-alueen täysin paikkariippumattomaksi. Tämä vaikuttaa oleellisesti kilpailun määrään. Jo nyt on useita palveluntarjoajia, jotka tarjoavat ratkaisuja kiinteistöjen lämmönkäytön optimointiin ja sisäolosuhteiden todentamiseen. Tällaisia palveluntarjoajia ovat muun muassa Leanheat ja Talotohtori. Uutta palveluliiketoimintaa kehittäessä jo toimivista palveluntarjoajista pitää pystyä erottautumaan, mahdollisesti rakentamalla laajempaa kokonaisuutta.

Tulosten vertailukelpoisuuteen vaikuttaa tutkimuksen luonne erittäin alueellisena tutkimuksena. Tulokset asiakkaiden tarpeista ovat kuitenkin linjassa aiemmin tehtyjen tutkimusten kanssa asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin liittyen. Alustaratkaisuista ei ole saatavilla aiemmin tehtyä kvalitatiivista vertailututkimusta, joten työ on ensimmäinen laatuaan tästä näkökulmasta. Sitä voidaan pitää pohjana seuraaville alustaratkaisujen vertailututkimuksille. Liiketoimintamallin tarkastelu digitaalisille palveluille tässä työssä nojaa pitkälti Jyväskylän Energian nykyisiin liiketoimintoihin ja niiden liiketoimintamalleihin, joten sitä ei voida pitää täysin vertailukelpoisena muihin liiketoimintamallien kehitykseen.

Kokonaisuudessaan tutkimusta voidaan pitää onnistuneena ja se on täyttänyt sille asetetut tavoitteet. Työn arvo muodostuu liiketoiminnallisesta näkökulmasta ja työn antamasta yleisestä kokonaiskuvasta asiakkaiden tarpeista ja alustaratkaisuista, joita voidaan käyttää hyödyksi uuden liiketoiminnan kehittämisessä. Tämä tutkimus myös osoittaa vahvan tarpeen liiketoiminnan kehittämiseksi ja uudistamiseksi. Tämän tutkimuksen jälkeen seuraava askel on kehittää tarkempi ansaintalogiikka digitaalisille palveluille ja vastata aiemmin esitettyihin, tutkimuksen pohjalta kehittyneisiin jatkokysymyksiin.

LÄHTEET

- [1] Jyväskylän Energia - Tytär- ja osakkuusyhtiöt, Available at: <https://www.jyvaskylanenergia.fi/je-yhtiot/tytar-ja-osakkuusyhtiot>, Accessed Aug 10, 2018.
- [2] Jyväskylän Energia - Lämmön tuotanto, Available at: <https://www.jyvaskylanenergia.fi/lampo/kaukolammon-tuotanto/energiantuotantolaitokset>, Accessed Aug 10, 2018.
- [3] Jyväskylän Energia – Yhteiskuntavastuu, Available at: <https://www.jyvaskylanenergia.fi/je-yhtiot/yhteiskuntavastuu>, Accessed Aug 10, 2018.
- [4] Liiketoimintamalleja, Available at: <https://www.alustatalous.fi/liiketoimintamalleja.html>, Accessed May 4, 2019.
- [5] A. Midttun, P.B. Piccini, Facing the climate and digital challenge: European energy industry from boom to crisis and transformation, in: *Energy Policy*, 2017, pp. 330-343.
- [6] L. Koskelainen, A. Nuorkivi, R. Saarela, K. Sipilä, *Kaukolämmön käsikirja*, Energiateollisuus, Helsinki, 2006, 566 sivua.
- [7] Pöyry Finland Oy, Älykäs Kaupunkienergia - Raportti Energiateollisuus ry:lle, Energiateollisuus, 2018.
- [8] I. Dincer, M.A. Rosen, *Exergy: Energy, Environment and Sustainable Development*, Second ed. Elsevier Science, GB, 2012.
- [9] H. Lund, S. Werner, R. Wiltshire, S. Svendsen, J.E. Thorsen, F. Hvelplund, et al, 4th Generation District Heating (4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems, *Energy*, Vol. 68, 2014, pp. 1-11.
- [10] S. Paiho, H. Saastamoinen, How to develop district heating in Finland?, in: *Energy Policy*, 2018, pp. 668-676.
- [11] B. Rezaie, M.A. Rosen, District heating and cooling: Review of technology and potential enhancements, in: *Applied Energy*, 2012, pp. 2-10.
- [12] P. Breeze, 6. Combined Heat and Power, in: Anonymous (ed.), *Power Generation Technologies (2nd Edition)*, Elsevier.
- [13] S. Paiho, F. Reda, Towards next generation district heating in Finland, in: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2016, pp.915-924.

- [14] Suomen virallinen tilasto (SVT): Sähkön ja lämmön tuotanto, [verkkojulkaisu], ISSN=1798-5072, 2016, Liitekuvio 5. Kaukolämmön tuotanto polttoaineittain 2000-2016, Helsinki: Tilastokeskus Available at: http://www.stat.fi/til/salatuo/2016/salatuo_2016_2017-11-02_kuv_005_fi.html, Accessed Sep 20, 2018.
- [15] V. Mäkelä, J. Tuunanen, Suomalainen kaukolämmitys, 2nd ed. Suomen LVI-liitto ry, 2015.
- [16] Kaukolämmön ja –jäähdytyksen tekninen laatu, Energiateollisuus ry, 2015, Available at: https://energia.fi/files/837/RaporttiKK5_2015_Kaukolammon_ja_-jaahdytyksen_tekninen_laatu.pdf.
- [17] M. Mattinen, J. Heljo, M. Savolahti, Rakennusten energiankulutuksen perusskenaario Suomessa 2015-2050, Suomen Ympäristökeskus, 2016.
- [18] Suomen virallinen tilasto (SVT): Asumisen energiankulutus [verkkojulkaisu], ISSN=2323-3273, 2016, Helsinki, Tilastokeskus, Available at: http://www.stat.fi/til/asen/2016/asen_2016_2017-11-17_tie_001_fi.html, Accessed Sep 20, 2018.
- [19] O. Aarnio, Uusien kaukolämmön hinnoittelumallien kehittäminen, diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, 2014.
- [20] Suomen virallinen tilasto (SVT): Asumisen energiankulutus [verkkojulkaisu], ISSN=2323-3273, 2016, Liitekuvio 2, Asumisen energiankulutus käyttökohteittain vuonna 2016 (Korjattu 1.2.2018), Helsinki, Tilastokeskus, Available at: http://www.stat.fi/til/asen/2016/asen_2016_2017-11-17_kuv_002_fi.html, Accessed Sep 20, 2018.
- [21] Kaukolämpöverkot, Available at: https://energia.fi/perustietoa_energia-alasta/energiaverkot/kaukolampoverkot, Accessed May 19, 2019.
- [22] M.A. Rosen, M.N. Le, I. Dincer, Efficiency analysis of a cogeneration and district energy system, Applied Thermal Engineering, Vol. 25, Iss. 1, 2005, pp. 147-159.
- [23] Jyväskylän Energian sisäinen tietolähde.
- [24] K. Lygnerud, Challenges for business change in district heating, Energy, Sustainability and Society, Vol. 8, Iss. 1, 2018.
- [25] Jyväskylän Energia - Kaukolämmön hinnoittelu, Available at: <https://www.jyvaskylanenergia.fi/lampo/kaukolammon-hinnoittelu>, Accessed Aug 10, 2018.
- [26] Jyväskylän Energia - Hinnastot ja sopimusehdot, Available at: <https://www.jyvaskylanenergia.fi/hinnastot-ja-sopimusehdot>, Accessed Aug 10, 2018.

- [27] Direktiivit, Available at: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit>, Accessed Sep 12, 2018.
- [28] Energiatehokkuussopimukset, Available at: <http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/energiatehokkuussopimukset/>, Accessed Sep 12, 2018.
- [29] Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi, Available at: https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit/rakennusten_energiatehokkuusdirektiivi, Accessed Sep 12, 2018.
- [30] Clean energy for all Europeans - Energy - European Commission, Available at: </energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/clean-energy-all-europeans>, Accessed Jan 1, 2019.
- [31] Puhtaan energian paketti, Available at: https://energia.fi/energiateollisuuden_edunvalvonta/energiapolitiikka/puhtaan_energian_paketti, Accessed Jan 1, 2019.
- [32] Päästökauppa, Available at: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/paastokauppa>, Accessed Sep 12, 2018.
- [33] Deloitte, Rohkeasti eteenpäin, ennen kuin muut ehtivät ensin, 2016. Available at: https://energia.fi/files/1343/2016_Digitalisaation_vaikutukset_FIN.pdf
- [34] C. Zhang, A. Romagnoli, L. Zhou, M. Kraft, From Numerical Model to Computational Intelligence: The Digital Transition of Urban Energy System, *Energy Procedia*, Vol. 143, 2017, pp. 884-890.
- [35] Lämpöpumppujen määrä ylitti jo puoli miljoonaa, Available at: https://www.sulpu.fi/uutiset/-/asset_publisher/WD1ExS3CMra3/content/lampopumppujen-maara-ylitti-jo-puoli-miljoonaa, Accessed April 20, 2019.
- [36] D.J. Teece, Business Models, Business Strategy and Innovation, in: Long Range Planning, 2010 pp. 172-194.
- [37] R. Uosukainen, R. Ryymin, Haastattelututkimus Jyväskylän Energialle, 2018.
- [38] S. Werner, U. Persson, Heat distribution and the future competitiveness of district heating, *Applied Energy*, Vol. 88, Iss. 3, 2011, pp. 568-576.
- [39] R. Abdurafikov, E. Grahn, L. Kannari, J. Ypyä, S. Kaukonen, I. Heimonen, S. Paiho, An analysis of heating energy scenarios of a Finnish case district, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 32, 2017, pp. 56-66.
- [40] NorthPass. Very Low-Energy House Concepts in North European Countries, 2012. Available at: https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/northpass_low_energy_house_concepts_en.pdf

- [41] An EU strategy on heating and cooling, European Commission, Brussels, 2016.
- [42] R.G. Bloomquist, Geothermal space heating, *Geothermics*, Vol. 32, Iss. 4, 2003, pp. 513-526.
- [43] G. Faninger, Combined solar–biomass district heating in Austria, *Solar Energy*, Vol. 69, Iss. 6, 2000, pp. 425-435.
- [44] H. Wang, W. Yin, E. Abdollahi, R. Lahdelma, W. Jiao, Modelling and optimization of CHP based district heating system with renewable energy production and energy storage, *Applied Energy*, Vol. 159, 2015, pp. 401-421.
- [45] S.A. Kyriakis, P.L. Younger, Towards the increased utilisation of geothermal energy in a district heating network through the use of a heat storage, *Applied Thermal Engineering*, Vol. 94, 2016, pp. 99-110.
- [46] E. Zvingilaite, O. Balyk, Heat savings in buildings in a 100% renewable heat and power system in Denmark with different shares of district heating, *Energy & Buildings*, Vol. 82, 2014, pp. 173-186.
- [47] P. Sallinen, Kaksisuuntainen lämpökauppa alkaa, 2018, Available at: <https://www.energiauutiset.fi/uutiset/kaksisuuntainen-lampokauppa-alkaa.html>, Accessed April 20, 2019.
- [48] Avoin kaukolämpöverkko mahdollistaa hukkaenergian hyödyntämisen, Available at: <https://www.sahkolaitos.fi/lampoaja-viileytta/omalampo/>, Accessed April 20, 2019.
- [49] J. Moilanen, M. Niinioja, M. Seppänen, M. Honkanen, *API-talous 101*, Alma Talent, Helsinki, 2018.
- [50] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, M. Palaniswami, Internet of Things [IoT]: A vision, architectural elements, and future directions, in: *Future Generation Computer Systems*, 2013, pp. 1645-1660.
- [51] Alustatalous, Available at: <http://www.alustatalous.fi/>, Accessed Sep 17, 2018.
- [52] A. Osterwalder, Y. Pigneur, T. Clark, *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
- [53] H. Chesbrough, *Business Model Innovation: Opportunities and Barriers*, in: *Long Range Planning*, 2010, pp. 354-363.
- [54] A. Raphael, C. Zott, Value creation in e-business, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, Iss. 6/7, 2001, pp. 493-520.

- [55] K. Möller, A. Rajala, S. Svahn, Tulevaisuutena liiketoimintaverkot: johtaminen ja arvonluonti, Teknologiateollisuus (yhdistys), 3. p. ed. Helsinki, Teknologianfo Teknova, 2009.
- [56] S. Hirsjärvi, P. Remes, P. Sajavaara, Tutki ja kirjoita, 13. osin uud. laitos ed. Tammi, Helsinki, 2007.
- [57] J. Metsämuuronen, Laadullisen tutkimuksen perusteet, 3. uud. p. ed, International Methelp, Helsinki, 2008.
- [58] SDK, in: A Dictionary of Computer Science, 7th ed., Oxford University Press, 2016.
- [59] API, in: A Dictionary of Computer Science, 7th ed., Oxford University Press, 2016.
- [60] API, in: Encyclopædia Britannica Online, Encyclopædia Britannica Inc, 2018.
- [61] D.G. Messerschmitt, C. Szyperski, Software ecosystem: understanding an indispensable technology and industry, 1st ed. MIT Press, Cambridge, Mass, 2005.
- [62] H. Ning, H. Liu, L.T. Yang, Cyberentity security in the internet of things, in: Computer, Vol. 46, Iss. 4, 2013, pp. 46-53.
- [63] ISO/IEC 27001 Information security management, Available at: <http://www.iso.org/cms/render/live/en/sites/isoorg/home/standards/popular-standards/isoiec-27001-information-securit.html>, Accessed Jan 5, 2019.
- [64] Schneider Electric, EcoStruxure: Esineiden internet, Available at: [//www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/overview.jsp](http://www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/overview.jsp), Accessed Nov 20, 2018.
- [65] Schneider Electric, EcoStruxure Platform, Available at: [//www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/platform.jsp](http://www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/platform.jsp), Accessed Nov 20, 2018.
- [66] Schneider Electric, EcoStruxure Building, Available at: [//www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/buildings.jsp](http://www.se.com/fi/fi/work/campaign/innovation/buildings.jsp), Accessed Nov 20, 2018.
- [67] Schneider Electric, Älykäs kiinteistö, Available at: [//www.se.com/fi/fi/work/solutions/system/s1/buildings-systems.jsp](http://www.se.com/fi/fi/work/solutions/system/s1/buildings-systems.jsp), Accessed Nov 20, 2018.
- [68] Schneider Electric, Buildings Re-invented, Available at: https://www.schneider-electric.com/en/download/document/Buildings_Re-invented/, Accessed Nov 20, 2018.
- [69] Schneider Electric, EcoStruxure for Data Centers FAQ, Available at: https://www.schneider-electric.com/en/download/document/APC_PDON-ARJLAC_EN/, Accessed Nov 20, 2018.

[70] Schneider Electric, EcoStruxure Building Unlock Building Value, Available at: [//www.schneider-electric.com/en/about-us/press/news/2017/ecostruxure-building-value.jsp](http://www.schneider-electric.com/en/about-us/press/news/2017/ecostruxure-building-value.jsp), Accessed Jan 6, 2019.

[71] Schneider Electric, Help Center, EcoStruxure IT, 2019, Available at: <https://help.ecostruxureit.com/display/public/DCIMDEVELOPER/StruxureWare+Data+Center+Operation+Web+Service+API>, Accessed Jan 6, 2019.

[72] Microsoft Azure, What is Azure—Microsoft Cloud Services, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-azure/>, Accessed Nov 22, 2018.

[73] Microsoft Azure, Azure solutions, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/solutions/>, Accessed Nov 22, 2018.

[74] Microsoft Azure, What is Azure Cloud Services, Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cloud-services/cloud-services-choose-me>, Accessed Nov 22, 2018.

[75] Microsoft Azure, Directory of Azure Cloud Services, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/services/>, Accessed Nov 22, 2018.

[76] Microsoft Azure, Azure REST API Reference, Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/rest/api/azure/>, Accessed Jan 6, 2019.

[77] Microsoft Azure, Download Azure SDKs and Command-Line Tools, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/downloads/>, Accessed Jan 6, 2019.

[78] Microsoft Azure, Azure Partners – Technology and Solution Partners, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/partners/>, Accessed Jan 6, 2019.

[79] Microsoft Azure, GitHub, Available at: <https://github.com/about/press>, Accessed Jan 6, 2019.

[80] Microsoft Azure, GitHub, 2019, Available at: <https://github.com/>, Accessed Jan 6, 2019.

[81] Microsoft Azure, Confidence in the trusted cloud, Available at: <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/trusted-cloud/>, Accessed Nov 22, 2018.

[82] Siemens, MindSphere, Available at: <https://siemens.mindsphere.io/en>, Accessed Jan 7, 2019.

[83] Siemens, MindSphere: the cloud-based, open IoT operating system, Available at: <https://www.siemens.com/global/en/home/products/software/mindsphere.html>, Accessed Jan 7, 2019.

- [84] Siemens, MindSphere - IoT Operating System, 2018, Accessed Jan 6, 2019.
- [85] Siemens, Resources, Available at: <https://developer.mindsphere.io/resources/index.html#resources>, Accessed Jan 6, 2019.
- [86] Siemens, MindSphere Services, 2018, Available at: <https://developer.mindsphere.io/apis/index.html>, Accessed Jan 6, 2019.
- [87] Siemens, MindConnect, 2018, Available at: <https://store.mindsphere.io/mindsphere/MindConnect>, Accessed Jan 6, 2019.
- [88] Siemens, MindSphere Partner Portal, Available at: <https://siemens.mindsphere.io/en/partner>, Accessed Jan 7, 2019.
- [89] Siemens, MindSphere, 2017 Available at: <https://www.siemens.com/press/pool/de/events/2017/corporate/2017-12-innovation/inno2017-mindsphere-e.pdf>, Accessed Jan 7, 2019.
- [90] Siemens, Available at: <https://new.siemens.com/global/en/company/topic-areas/digitalization/cybersecurity/partner-siemens.html>, Accessed Jan 7, 2019.
- [91] ABB Ability, Available at: <https://new.abb.com/abb-ability>, Accessed Jan 7, 2019.
- [92] ABB, ABB lanseeraa johtavan digitaalisten ratkaisujen ABB Ability™ -tarjonnan, 2017.
- [93] ABB, Smarter Building, For buildings of the future, today, Available at: <https://new.abb.com/buildings/smarter-building>, Accessed Jan 7, 2019.
- [94] ABB, Getting higher-level intelligence out of smart buildings, 2019, Available at: <https://new.abb.com/abb-ability/infrastructure/intelligent-buildings>, Accessed Jan 6, 2019.
- [95] ABB, ABB cyber security, Available at: <https://new.abb.com/about/technology/cyber-security>, Accessed Jan 7, 2019.
- [96] Jyväskylän Energia, Mainio Taloyhtiö, Available at: <https://www.mainiotaloyhtio.fi/>, Accessed Jan 18, 2019.