

Opinnäytetyö AMK

Tradenomi

2023

Matti Mertanen

Sähköautojen latausmarkkinat Suomessa



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tradenomi

2023 | 26 sivua

Matti Mertanen

Sähköautojen latausmarkkinat Suomessa

Sähköautot ovat yleistyneet Suomessa paljon viimeisten vuosien aikana ja autojen myötä myös latausasemat ovat yleistyneet. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Are Oy, joka toimii tällä hetkellä talotekniikan saralla. Heidän kiinnostuksensa liiketoiminnan laajentamiselle antoi idean opinnäytetyön aiheeseen. Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä toimi toimeksiantajan haastattelu.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää tämänhetkistä sähköautojen latausmarkkinaa Suomessa. Opinnäytetyössä käydään läpi sähköautojen ja niiden latausasemien yleistymistä kuluvien vuosien aikana sekä niiden tulevaisuuden näkymää. Työssä käydään läpi myös maailman ja Euroopan latausasemien tilannetta ja EU:n tavoitteita sähköautojen latausasemien suhteen.

Suomen markkinoilta löytyy useita kilpailijoita ja tarkoituksena oli selvittää heidän käyttämiään tekniikoita, hinnoittelua ja markkinaosuuttaan. Opinnäytetyössä esitellään yksi potentiaalinen suurteholataustekniikka, jollaista ei Suomessa vielä tällä hetkellä ole.

Asiasanat:

Sähköauto, Suurteholaturi, Latausasema, Liiketoiminta

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of business administration

2023 | 26 pages

Matti Mertanen

Electric car charging market in Finland

Electric cars have become more common in Finland in recent years, and along with cars, charging stations have also become more common. The principal of the thesis is Are Oy, which currently works in the field of building technology. Their interest in business expansion gave the idea for the thesis. The research method of the thesis was an interview with the principal.

The aim of this thesis was to find out the current charging market for electric cars in Finland. The thesis examines the proliferation of electric cars and their charging stations over the past years, as well as their future outlook. The work also reviews the situation of charging stations in the world and Europe and the EU's goals regarding charging stations for electric cars.

There are several competitors on the Finnish market, and the purpose was to find out the technologies they use, their pricing and their market share. The thesis presents one potential high-power charging technology, which currently does not exist in Finland.

Keywords:

Electric car, High power charger, Charging station, Business

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Sähköautojen yleistyminen	7
2.1 Sähköautot Suomessa	7
2.2 Sähköautojen- ja akkujen kierrätys	8
3 Latausasemien markkina Suomessa	10
4 Sähköautojen lataustekniikat	12
4.1 Suurteholataus	12
4.2 Akullinen suurteholataus	13
5 Suurimmat kilpailijat Suomessa	17
5.1 Kempower	17
5.2 K-Lataus	18
5.3 Ionity	19
5.4 Virta Oy	20
5.5 Recharge	21
5.6 Tesla Supercharger	22
6 Toimeksiantajan markkina Suomessa	24
7 Lopuksi	26
Lähteet	27

Kuvat

Kuva 4. (Nidec Industrial Solutions 2022).

15

Kuviot

Kuvio 1. (Sähköinen liikenne ry 2022). 11

Taulukot

Taulukko 1. Sähköautojen yleistyminen. 8

Taulukko 2. Latausasemien infrastruktuuri. 10

1 Johdanto

Opinnäytetyön toimeksiantaja on kotimainen talotekniikan toimija ARE Oy. ARE on Suomessa perustettu perheyritys, jonka historia ulottuu yli sadan vuoden taakse. Yritys tarjoaa ratkaisuja ja palveluita kiinteistön koko elinkaarelle aina uudiskohteiden talotekniikkaurakoinnista, ylläpitoon, huoltoon ja korjausrakentamiseen. ARE työskentelee tiiviisti yhdessä asiakkaidensa kanssa löytääkseen parhaat ratkaisut, oli kyseessä sitten toimisto, kauppakeskus, hotelli, sairaala, asuinkiinteistö tai teollisuuslaitos. Yritys panostaa älykkääseen talotekniikkaan, jolla he varmistavat asiakkailleen energiatehokkaat tilat ja tilojen loppukäyttäjille miellyttävät sisäolosuhteet, kustannustehokkaasti toteutettuina.

Ajatus opinnäytetyön aiheesta syntyi, kun keskustelin SolFox Oy:n toimitusjohtajan kanssa. Hän kertoi, että heidän asiakasyrityksensä olisi halukas alkaa maahantuomaan uudentyypistä sähköautojen latausmekaniikkaa. Tästä sain idean alkaa kartoittamaan tämänhetkistä Suomen markkinatilannetta ja otin yhteyttä ARE:n johtoon, josta oltiin todella kiinnostuneita opinnäytetyön suhteen.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, millainen kilpailutilanne sähköautojen latausmarkkinalla on Suomessa, millaista tekniikkaa mahdolliset kilpailijat käyttävät, paljonko kilpailijoita on ja millaiset kilpailijoiden toimintatyyli ovat. Opinnäytetyön tutkimuskohteena on yrityskauppa, mutta siinä käydään läpi myös kotitalouksien latausmarkkinaa ja millaisia tekniikoita suurteholatureille löytyy sekä miten ne eroavat toisistaan.

Aiheen ajankohtaisuus osuu hyvin vuoden 2022 loppuun sekä 2023 alkuun, sillä sähköautojen määrä on kasvanut paljon viimeisen viiden vuoden aikana koko maailmassa. Kaikilta autonvalmistajilta löytyy tänä päivänä valikoimastaan täyssähköautoja ja kasvavien sähköauto määrien takia myös latausasemat tulevat yleistymään. Aiheen ajankohtaisuus osuu myös muualle yhteiskuntaan, sillä tämänhetkinen energiakriisi laittaa varmasti pohtimaan sähköautojen kannattavuutta ja uusiutuvan energian korvaamattomuutta.

2 Sähköautojen yleistyminen

Sähköautot yleistyvät hurjaa vauhtia tänä päivänä, mutta eivät suinkaan ole uusi innovaatio. Jo 1900-luvun alussa sähkö kilpaili poltto- ja höyrymoottoristen autojen kanssa suosituimmasta voimanlähteestä, mutta silloin sähköautojen akkuteknologia ja sähköverkon puutteiden vuoksi ei sähköautolla ollut mahdollista ajaa pitkiä matkoja. Kun litium-ioniakut tekivät tuloaan 1990-luvun lopulla alkoi sähköautojen uusi aika. Vaikka vuosituhannen vaihteessa sähköautoilu oli maailmalla minimaalista, on se merkittävää aikaa sähköautoilun historiassa. (Varho 2015.)

2.1 Sähköautot Suomessa

Tänä päivänä sähköautojen ensirekisteröinnit ovat lisääntyneet Suomessa huomattavasti, mutta kuitenkin vasta joka 100. auto on sähköauto. Myös ladattavien hybridien osuus Suomen autokannasta on vain kolme prosenttia. Eniten sähköautoja tavataan suurkaupungeissa etenkin pääkaupunkiseudulla. Selkeästi suurin sähköautokanta on Helsingissä, jossa sijaitsee kaikista Suomen sähköautoista noin 38 %. Loput sähköautoista jakautuu pitkälti muihin Suomen suuriin kaupunkeihin. (Kokkonen ym. 2022.)

Suomeen tuotiin vuonna 2021 yhteensä noin 45 000 autoa muualta maailmasta ja näistä noin neljännes oli ladattavia hybridejä sekä noin kahdeksan prosenttia täyssähköautoja. Sähköautojen nopeaan kasvuun on vaikuttanut moni tekijä. Suurimpana tekijä voidaan pitää fossiilisten polttoaineiden reilusti kallistunutta hintaa. Yksi mahdollinen tekijä kasvaneeseen sähköautokantaan saattaa olla myös latauspaikkojen yleistyminen. Vaikka Suomen latauspisteiden markkina on lasten kengissä verrattuna muun Euroopan markkinaan on selvää, että sähköautojen sekä latauspisteiden määrä tulee kasvamaan paljon seuraavien vuosien aikana. (Kokkonen ym. 2022.)

Sähkö- ja ladattavat hybridiautot ovat yleistyneet Suomessa kovaa vauhtia viimeisen viiden vuoden aikana. Autoalan tiedotuskeskuksen mukaan sähköautojen määrä Suomessa on 25-kertaistunut ja ladattavien hybridien määrä on yli 16-kertaistunut. Taulukosta 1. näkee, että joulukuussa 2017 täyssähköautoja oli Suomessa vain vajaa 1500 kappaletta, kun elokuussa 2022 luku on yli 37 000 kappaletta. Ladattavien

hybridien määrä joulukuussa 2017 oli 5719 kappaletta, kun tämänhetkinen määrä on lähes 97 000 kappaletta. (Autoalan tiedotuskeskus 2022.)

Taulukko 1. Sähköautojen yleistyminen.

Vuosi	täyssähköautot	ladattavat hybridiautot
31.12.2010	23	0
31.12.2011	56	0
31.12.2012	109	128
31.12.2013	169	296
31.12.2014	360	569
31.12.2015	614	973
31.12.2016	844	2 441
31.12.2017	1 449	5 719
31.12.2018	2 404	13 095
31.12.2019	4 661	24 704
31.12.2020	9 697	45 625
31.12.2021	22 892	77 045
31.8.2022	37 079	96 761

Suomen käytetyimpiä täyssähköautojen valmistajia vuonna 2022 olivat Tesla n. 10 000 kappaleella, Volkswagen n. 5 700 autolla ja Hyundai n. 3 100 autolla. Suosituimpia ladattavia hybrid autojen valmistajia ovat Volvo, BMW ja Mercedes Benz, joista kaikilla on rekisteröitynä yli 15 000 autoa. (Sähköinen liikenne Ry 2022.)

2.2 Sähköautojen- ja akkujen kierrätys

Samalla kun sähköautot lisääntyvät hurjaa vauhtia, nousee kysymykseksi mitä tapahtuu, kun sähköautojen käyttöikä päättyy. Tämänhetkisten sähköautojen käyttöikä on 10–15 vuotta riippuen auton tekniikasta ja akun koosta. Suurin osa sähköautojen komponenteista on samoja kuin normaaleissa polttomoottoriautoissa, mutta kuinka hyvin litiumakut voidaan kierrättää? Yleinen arvio on, että noin viisi prosenttia akuista kierrätetään. Suomessa akkujen kierrätyksestä on vastuussa sekä valmistajat, että maahantuojat. Tällä hetkellä sähköautojen akkuja kierrätetään muutamia kymmeniä tai satoja vuodessa. Kymmenen vuoden kuluttua saatetaan puhua jo kymmenistä tuhansista kierrätetyistä akuista. (Ylänen 2021)

Suomessa kierrätettiin vuosien 2015–2018 välillä vain 52 sähköauton akkua, kun taas vuonna 2020 itsessään kierrätettiin jopa 200 kappaletta akkuja. Syy näin matalille kierrätysmäärille on toistaiseksi pieni sähköautojen määrä. Useimmissa kierrätystapauksissa sähköauto ei ole tullut tiensä päähän vaan se on ollut kolarissa tai sisältää muuten vaurioituneita akkuja. (Ikonen 2022.)

Markkinatalous on olennainen syy akkujen kierrätykselle. Sähköautojen akut sisältävät arvokkaita metalleja, joka tekee niiden kierrättämisestä kannattavaa. Suomessa akkujen kierrätykseen on ryhtynyt esimerkiksi sähköyhtiö Fortum. Fortumin mukaan litiumakkujen kierrätykseen kohdistuva markkinaosuus voisi olla vuoteen 2030 mennessä jopa 19 miljardia euroa. (Ikonen 2022.)

3 Latausasemien markkina Suomessa

Suomen pinta-ala Euroopan unionista on 7,7 %, mutta Suomen latausasemien määrä koko EU:n latausasemista on 0,7 %. Tätä määrää voidaan verrata esimerkiksi naapurimaahan Ruotsiin, jossa maan pinta-ala EU:sta on 10,3 % ja latausasemien osuus kaikista EU:n asemista on 4,5 %. Taulukosta 2. on nähtävissä muiden Euroopan unionin maiden maantieteellinen koko ja latausasemien määrä kaikista EU:n latausasemista. (Ruffo 2019.)

Taulukko 2. Latausasemien infrastruktuuri.

Correlation ECV infrastructure and surface area, by country

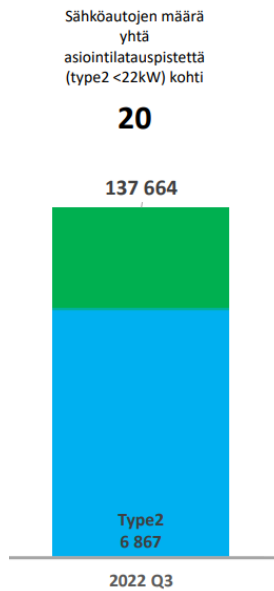
	% of total EU ECV points	% of total EU area		% of total EU ECV points	% of total EU area
Austria	3.5%	1.9%	Italy	2.5%	6.9%
Belgium	2.1%	0.7%	Latvia	0.2%	1.5%
Bulgaria	0.1%	2.5%	Lithuania	0.1%	1.5%
Croatia	0.4%	1.3%	Luxembourg	0.6%	0.1%
Cyprus	0.0%	0.2%	Malta	0.1%	0.0%
Czech Republic	0.4%	1.8%	Netherlands	25.8%	0.9%
Denmark	1.9%	1.0%	Poland	0.6%	7.1%
Estonia	0.3%	1.0%	Portugal	1.1%	2.1%
Finland	0.7%	7.7%	Romania	0.1%	5.4%
France	17.3%	12.6%	Slovakia	0.4%	1.1%
Germany	19.1%	8.1%	Slovenia	0.4%	0.5%
Greece	0.0%	3.0%	Spain	3.6%	11.5%
Hungary	0.4%	2.1%	Sweden	4.5%	10.3%
Ireland	0.7%	1.6%	United Kingdom	13.3%	5.6%

Source: ACEA, EAFO, 2018

EU:n liikenneneuvosto on hyväksynyt kesäkuussa 2022 yleisnäkemyksen, jonka mukaan Suomen pääväylillä tulisi olla vähintään 60 kilometrin välein latausasemia. Sama säädös koskisi myös muita EU:n maita. Suomessa oli vuoden 2021 lokakuussa 1500 latausasemaa, joissa oli yhteensä 5800 latauspistettä. Suomessa oli 100kw ylittäviä latauspaikkoja noin 100 kappaletta ja alle 100kw pikalatureita oli noin 420 kappaletta. Suuri osa julkisista latureista on keski- tai pienteholatureita. (Paukkeri 2022.)

Suomi on asettanut itselle tavoitteen, jonka mukaan vuoteen 2030 mennessä Suomessa olisi yli 700 000 ladattavaa henkilöautoa, joista puolet olisivat täyssähköautoja. Sähköautojen yleistyessä tarvitaan myös valtava sähköautojen latausinfra. Vuoteen 2030 mennessä on määrä rakentaa 73 000–97 000 yleistä sähköautojen latauspistettä. Tällä hetkellä Suomessa on yhtä yli 22 kilowatin latauspistettä kohden noin 20 sähköautoa. Kuviossa 1. on esitetty, että yli 20 kilowatin

Type 2 latauspaikkoja on Suomessa 6867 kappaletta, kun ladattavia autoja on noin 137 000 kappaletta. (Heikkilä 2021.)



Kuvio 1. (Sähköinen liikenne ry 2022).

Sähköautojen latausmarkkinan tulevaa kokoa on vaikea ennustaa, mutta latauslaitteet, kaapelit, rakennus- ja asennustyöt ja ylläpito huomioon ottaen puhutaan miljardin euron markkinasta vuoteen 2030 mennessä. Kempower arvioi, että markkina tulee kasvamaan voimakkaasti, sillä muun muassa yhtiöt sähköistävät autokantaansa voimakkaasti. Kaupat ja kauppakeskukset investoivat latausjärjestelmiin, koska he haluavat erottua joukosta ja lisätä liikevaihtoa. (Heikkilä 2021.)

4 Sähköautojen lataustekniikat

Kaikkia sähköautoja on mahdollista ladata peruslatauksella. Peruslataus tarkoittaa sitä, että auto ladataan tyhjästä täyteen 6–10 tunnissa riippuen pienteholaturin syöttämästä tehosta. Useimmissa peruslatureissa teho vaihtelee 8–22 kilowatin välillä. Esimerkkinä auto, jonka akun koko on 86,5 kilowattituntia ja tätä ladataan 11 kilowattitunnin teholla, kuluu auton lataamiseen tyhjästä täyteen aikaa noin 7,8 tuntia. Tämän tyyppinen lataustoiminta soveltuu parhaiten kotiin tai työpaikalle, jossa autoa voidaan ladata yön yli tai esimerkiksi työpäivän ohessa. (Ahtiainen 2021.)

Peruslatauksen eli pienteholatauksen lisäksi autoa voidaan ladata myös pikalatureilla. Pikalaturien teho on ollut viime vuosina noin 50 kilowattia, joka tarkoittaa, että auto latautuu tyhjästä täyteen noin tunnissa riippuen auton akun koosta. Nämä kyseiset pikalaturit ovat olleet pitkään yleisin julkinen latausmuoto. (Ahtiainen 2021.)

4.1 Suurteholataus

Markkinoiden uudistuessa autojen akut ovat kasvaneet, joka tarkoittaa matalatehoisilla latureilla pidempää latausaikaa. Tämän vuoksi pikalatureiden lisäksi on alettu tuottamaan suurteholatureita. Suurteho- ja pikalaturit eivät eroa käytöltään tai ulkonäöltään juurikaan toisistaan, joka tekee suurteholatureiden tunnistamisesta aluksi haastavaa. Suurteholaturit ovat hieman suurempia kuin normaalit pikalaturit ja niissä käytetään paksumpaa latausjohtoa. (Autovouhotus 2022.)

Suurteholatureilla auton saa ladattua 150–350 kilowattitunnin teholla, kun taas pikalatureissa teho on n. 50 kilowattituntia. Suurteholatureiden latausteho on 3–7 kertainen aiempiin pikalatureihin verrattuna ja tällä hetkellä suurteholaturit pystyvät antamaan enemmän tehoa kuin mikään auto pystyy hyödyntämään. Näin suuret lataustehot tarkoittavat sadan kilometrin matkan lataamista 5–10 minuutissa. (Sauliala 2021.)

Useat suurteholaturit voivat ladata autoon huomattavan määrän virtaa pelkän kauppareissun aikana. Latausteho riippuu toki myös autosta ja sen kapasiteetista. Esimerkiksi Volkswagenin ID sarjan autot pystyvät ottamaan vastaan 50, 100 tai 125 kilowatin teholla auton mukaan, kun taas Porsche Taycan pystyy ottamaan 270 kilowatin teholla sähköä vastaan. Tämä tarkoittaa, että vaikka suurteholaturin maksimaalinen

syöttöteho olisi 350 kilowattia eivät autot silti pysty ottamaan täydellä teholla sähköä vastaan. (Sauliala 2021.)

Markkinoilla olevissa suurteholatureissa on hyödynnetty erilaista tekniikkaa, riippuen laturin tyypistä. Yleisin HPC (High power charger) laturi edellyttää suurta verkosta tulevaa sähkötehoa. Jos 50 kilowatin pikalaturi päivitetään 150–300 kilowatin HPC laturiin tulee laturille hankkia kokonaan uusi sähköliittymä, koska normaalin pienemmän sähköliittymän teho ei ole riittävä. (Autovouhotus 2022.) Markkinoilla olevat Ionity- asemat liitetään suoraan keskijänniteverkkoon. Tämä tyyli saattaa luoda joskus ongelmia, sillä lähtökohtaisesti yhteen kiinteistöön voidaan tuoda vain yksi sähköliittymä. Suurteholatausaseman perustaminen tontille saattaa vaatia maan auki kaivamista toista suurempaa sähköliittymää varten. Aina sähköyhtiöt eivät tähän ole suostuvaisia ja vetoavat yhden liittymän sääntöön. Sähköautojen latausjärjestelmät ovat kuitenkin poikkeus ja toisen liittymän hankkiminen on sallittua. (Autovouhotus 2022.)

Suuret sähköliittymät ohjaavat latausmarkkinan isojen latauskenttien ja latauslokaatioiden suuntaan. Esimerkiksi Sveitsissä pikalatausasemien lokaatiot ovat lähteneet ohjautumaan jo pois huoltoasemien pihoista. Lataus lokaatioihin tuodaan usein megawattitason sähköliittymät ja niissä on usean eri tason latauslaitteita. Useimmiten näihin paikkoihin tuodaan yhden ja saman valmistajan latauslaitetta. Suomi on menossa Sveitsin kanssa samaan suuntaan, sillä suuret latausasemat ja latauspuistot eivät mahdu enää kaupunkeihin. Tällöin niitä joudutaan sijoittamaan kehäteiden ja suurempien risteysten varteen, jossa liikenne on vilkasta. (Autovouhotus 2022.) Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää Tampere-Helsinki-Turku akselia, jonka teiden varteen on sijoittunut Suomen suurin latausinfra.

Sähköliittymän hankkiminen on kallista ja itse suurteholaturitkin ovat erittäin kalliita. Yhden HPC- laturin hinnalla voidaan saada kolme tai neljä 50 kilowatin normaalia pikalatausasemaa. Kalliit hinnat nostavat myös kuluttajien hintoja, joka saa kuluttajat pohtimaan tarvetta nopeammalle lataukselle. (Autovouhotus 2022.)

4.2 Akullinen suurteholataus

Toinen vaihtoehtoinen lataustekniikka on monimutkaisempi ja vielä toistaiseksi Suomessa harvinaisempi. Äsken mainittu tekniikka eroaa lähes täysin Suomessa suosioon nousseiden suurteholatureiden tekniikasta.

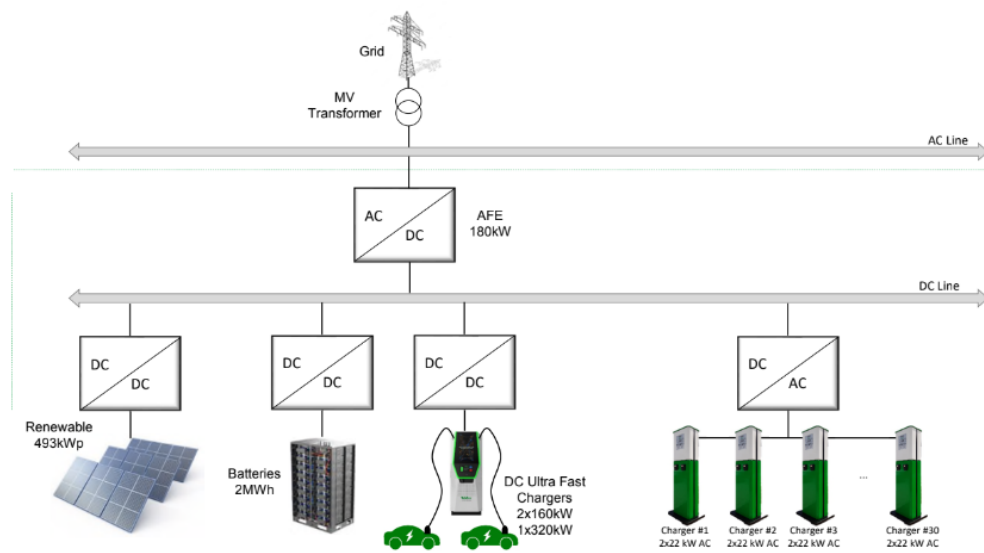
Kiinalainen sähkökäyttöjen ja sähkömoottorien tuottaja Nidec on aikaisemmin toiminut ainoastaan sähkömoottorien kuten kestopagneettimoottorien, taajuusmuuntajien, lineaarilaitteiden ja anturitekniikan parissa, mutta nyt he ovat laajentaneet toimintaansa sähköautomarkkinoille. Nidec on kehitellyt sähköautoille suurteholatureita, jota varten ei tarvitse rakentaa uutta infraa eikä hankkia suurta sähköliittymää toisin kuin Suomessa jo markkinoilla olevissa HPC latureissa. (Nidec industrial solutions 2022.)

Nidecin kehittelemä suurteholatureiden tekniikka hyödyntää tekniikassaan suuria akustokontteja. Normaalisti suurteholaturit yhdistetään suoraan keksijänniteverkkoon ja suurella sähköliittymällä ladataan autoja isolla kilowattiteholla. Nidecin käyttämässä tekniikassa pystyy lataamaan autoja pienellä sähköliittymällä, mutta suurella kilowattiteholla. Akuston toiminta perustuu siihen, että muutamassa suuressa kontissa sijaitsee monta 50-1000kwh:n akkua. Akuston kokovaihtelut ovat suuret, sillä ne ovat täysin skaalattavissa asiakkaan toiveen mukaan. Siinä missä normaalit HPC laturit tarvitsevat 300 kilowattitunnin tuottamiseen 300 kilowattituntisen sähköliittymän, voi akkuteknologialla varustettuja kontteja käyttää 50 kilowattitunnin sähköliittymällä, mutta sähköautoa silti ladata yli 300 kilowattitunnin teholla. Tämä tekniikka luo mahdollisuuden rakentaa suurteholatausasemia paikkoihin, joihin on mahdotonta rakentaa uutta latausinfraa ja joihin ei saa hankittua toista sähköliittymää. (Nidec industrial solutions 2022.)

Nidecin tekniikan avulla akustoja voidaan ladata matalalla teholla ja täysin uusiutuvalla energialla. Vaikka akustoja ladataan matalalla teholla, saadaan niistä silti saman verran tehoa ulos kuin normaaleista HCP latureista. Tekniikan toiminta perustuu siihen, että akustoja ladataan 3,6–50 kilowatin teholla, silloin kun latausasemalla ei ole autoja latauksessa. Näin suuret akustot saadaan ladattua täyteen ja auton saapuessa latausasemalla voidaan jännite purkaa akustosta autoon maksimissaan 320 kilowatin teholla. Yleisin tyyli kuitenkin purkaa jännitystä on ladata kahteen autoon 160 kilowatin teholla samanaikaisesti. Tämä 160 kilowatin teho on varsin riittävä, sillä aiemminkin mainittuna harva sähköauto pystyy ottamaan tätä suuremmalla teholla sähköä vastaan. Kuvassa 1. on pelkistetysti selitetty akustollisen latauksen- ja voiman siirron vaiheita. (Nidec industrial solutions 2022.)

Akustoon voidaan yhdistää myös omia aurinkopaneeleita ja tuulivoimaloita, jolloin akustosta ja latausasemista tulisi täysin riippumattomat muusta sähköverkosta. Tämä tekee akuston käytöstä ekologista ja uusiutuvan energian kasvavan trendin myötä se saattaisi houkutella myös enemmän asiakkaita. Uusiutuvan energian hankkiminen

esimerkiksi aurinkokennojen tai tuulivoimaloiden rakentaminen on huomattavan kallista. (Nidec industrial solutions 2022.) Akuston hyvä puoli on se, että akustoja voidaan ladata silloin kun sähkön hinta on matalalla. Sähkön hinta on halvimmillaan öisin, joka johtuu siitä, että sähkön käyttö on vähäisempää. (Sähkövertailu n.d.)



Kuva 1. (Nidec Industrial Solutions 2022).

Akustollisten latausasemien hankintahinta on suhteessa suuri. Yksi normaali HPC latausasema, kahdella pistokkeella asennusten kanssa kustantaa noin 30 000–50 000 euroa, kun taas akustollisen HPC laturin hankintahinta saattaa olla kolme kertaa suurempi. Vaikka akustollisen suurteholaturin käyttökustannukset ovat pieniä ja niitä voidaan käyttää omavaraisesti, saattaa hankintahinta yrityksille olla liian korkea. Toki hankintahinta riippuu akuston koosta ja akkujen määrästä kontissa, mutta keskiarvo hankinnalle on korkea. Lisäksi akkukonttien elinikä on rajallinen. Samalla tavalla, kun sähköautoissa, myös akustollisten suurteholatureiden akut huononevat ajan saatossa ja niiden vaihtaminen tuo lisäkustannuksia. (Hokkanen, T., haastattelu 14.10.2022.)

Monelle asiakkaalle akustokonttien suuri koko voi olla haaste. Vaikka akustotekniikka ei tarvitse uuden infran rakentamista eikä uutta sähköliittymää, saattaa se silti vaatia tilan raivaamista konteille. Esimerkkinä kerrostalojen pihaille ja kauppojen parkkihalleihin saattaa olla haastavaa rakentaa paikkaa suurille akustokonteille. Konttien koko riippuu sisällä olevien akkujen määrästä, mutta jos haluaa suuren akustomäärän omalle tontille voi tilan puutteesta tulla ongelma. (Hokkanen, T., haastattelu 14.10.2022.)

Akuston tekniikkaa voidaan käyttää myös muuhun tarkoitukseen kuin auton lataamiseen. Akustot ja varavoimakoneet voivat tuottaa sähköä hetkellisesti myös kantaverkkoon hätätilanteessa. Energiakriisin takia tällainen tekniikka on hyödyllinen myös Fingridille eli Suomen sähkön siirrosta vastaavalle yritykselle. (Hokkanen, T., haastattelu 14.10.2022) Euroopan energiakriisi voi kasvaa niin suureksi, että hetkellisiä sähkökatkoja saattaa tulla paljonkin vuonna 2023. Tästä syystä Fingrid on valmis maksamaan kyseisen akuston omistajalle, jos tämän kaltainen akusto on käyttövalmiina ja siitä voidaan jakaa sähköä kantaverkkoon hätätilanteissa. (Juusola 2022.)

5 Suurimmat kilpailijat Suomessa

Suomen yleistynyt sähköautojen kanta on pakottanut yrityksiä lisäämään myös latausasemia markkinoille. Suomen teknologiateollisuus tekee joka vuosi kvartaaleittain tilannekatsauksen Suomen sähköautojen- ja latauspisteiden määrästä. Vuoden 2021 kolmannen kvartaalin julkaisussa Suomessa oli yli 100 kilowatin latausasemia 96 kappaletta. Vuoden 2022 kolmannen kvartaalin julkaisussa näiden latauspisteiden määrä yli seitsenkertaistunut Suomessa. Julkaisun mukaan Suomessa oli 704 yli 100 kilowatin latauspistettä. (Sähköinen liikenne Ry 2022.) Latausasemien hurja kasvu tarkoittaa myös kilpailun kovenemista. Markkinoille on tullut paljon uusia toimijoita ja vanhat toimijat ovat päivittäneet pienitehoisempia latureita parempiin HCP- tyyppisiin latureihin.

5.1 Kempower

Kempower Oyj on yksi Suomen suurimmista latauslaitteiden valmistajista. Kempower on Lahdessa vuonna 2017 perustettu kotimainen yritys. Yhtiö listautui pörssiin vuoden 2021 joulukuussa, joka kertoo sen verrattaen nopeasta kasvusta. Tästä hyvänä esimerkkinä; Kempowerin liikevaihto oli vuonna 2020 vain 3,3 miljoonaa, kun taas vuonna 2021 liikevaihto oli 26,6 miljoonaa euroa. (Finder 2022.)

Kempowerin latausjärjestelmä on mielenkiintoinen ratkaisu. Latausjärjestelmä koostuu yhdestä tai useammasta virtalähteestä ja 1–8 pienemmästä satelliitista, joissa on 1–2 latauspistettä. Satelliitti on asema, jonka luo auto ajetaan ja ladataan. Kempowerin satelliitit mahdollistavat auton latauksen suurella teholla. Autoa voidaan ladata satelliiteilla jopa 400 kilowattitunnin teholla riippuen virtalähteiden koosta. Yksi virtalähde tuottaa tehoa 200 kilowattituntia, joten 400 kilowattitunnin teholla lataaminen vaatii vähintään kaksi virtalähdettä. (Luukkanen 2020.)

Satelliitin positiivinen puoli on sen ulkoasu ja koko. Kempower on onnistunut luomaan kompaktin latausaseman, jonka korkeus on 1,50 metriä ja leveys vain 30 senttimetriä. Merkittävin pienen koon mahdollistaja on se, ettei satelliitin sisällä ole juurikaan latauselektroniikkaa vaan satelliitista löytyy pelkkä ohjauselektroniikka. Latauslaitteen pieni koko mahdollistaa myös niiden järkevän sijoittelun. (Kempower 2022.)

Tehoelektroniikka löytyy erikseen muualle sijoitetusta virtalähteestä. Virtalähde, joka pitää sisällään kaiken tehoelektroniikan on itsessään yhtä suuri kuin normaalit suurteholatausasemat, esimerkiksi Teslan Supercharger. Lisäksi Satelliitin latausjohdot eivät roiku maassa, vaan ovat jousien varassa auton yläpuolella, joka tekee niiden liikuttelusta helppoa. Myös auton lataaminen ja satelliitin käyttöliittymä ovat yksinkertaisia. Auton latautumista voi seurata etänä älylaitteesta, jos käyttäjä on skannannut satelliitissa olevan QR koodin. Älylaitteesta näkee lataustehon, akun varauksen ja jäljellä olevan latausajan. (Kempower 2022.)

Kempower ja ABC aloittivat yhteistyön vuonna 2022. Yhteistyön tarkoituksena on kasvattaa ABC:n sähköautojen latausverkostoa Kempowerin toimittamilla laitteilla. S-ryhmän tavoitteena on saada vuoteen 2025 mennessä yli tuhat latausasemaa, joissa olisi useita tuhansia latauspisteitä. Onnistuessaan se tarkoittaa Kempowerille suurta markkinavaltuutta, sillä S-ryhmä on yksi Suomen suurimmista toimijoista, joilla on kauppiaita, huoltoasemia ja kylmäasemia tuhansia ympäri Suomea. Tällä hetkellä S-ryhmällä on yli 100 kilowattitunnin toimivia latureita noin 75 kappaletta ja uusien latureiden asennustöitä on käynnissä noin 40 kappaletta. Uusia asemia rakennetaan Prismojen, S-markettien, Sale- ja Alepa myymälöiden sekä ABC asemien ja Sokos hotellien yhteyteen. ABC:n suurteholatauksen hinnoittelu toimii siten, että lataaja maksaa 0,25 €/kwh. Autoilijan ladatessa 75 kilowattia autoon, se kustantaa noin 18 euroa. Mikäli autoilija lataa autoa yli kaksi tuntia lisätään hintaan vielä 20 senttiä per minuutti. (Nikula 2022.)

S-ryhmän yhteistyön myötä Kempowerin latausasemien jakelu on noussut suuriin lukemiin ja Kempower onkin tällä hetkellä ansaitusti Suomen markkinajohtaja onnistuneilla ratkaisullaan. (Kempower 2022.)

5.2 K-Lataus

Kesko kuuluu Suomen suurimpien yritysten joukkoon ja on lähtenyt vauhdilla mukaan sähköautojen latausmarkkinoihin. Keskon omistama K-Auto on rakentanut K-latausverkostoa vuodesta 2018. Toukokuussa 2022 K-Lataus asemia oli 107 kappaletta ympäri Suomea, joista 332 olivat peruslatauspisteitä ja 149 suurteholatausasemia. Keskon tavoitteena oli kattaa vuoden 2022 loppuun mennessä 200 suurteholatauspistettä ympäri Suomen. (Sauliala 2021.)

Kesko on rakennuttanut latausasemia valtion energiatuella. Yrityksen suunnitelmissa on avata täysin uusia latauspisteitä sekä päivittää vanhaa kalustoa tehokkaampaan. Keskon mukaan keskittyminen halutaan pitää pika- ja suurteholatureiden määrän kasvattamisessa. (Luukkanen 2020.)

Useimmat K-Lataus asemat on keskitetty K-Kauppojen, Neste K-asemien sekä kauppakeskusten yhteyteen. Latausasemien sijoittelu on toimivaa, sillä esimerkiksi mökkireissulla lataustauon voi yhdistää kauppareissun yhteyteen. Yrityksen kasvu mahdollisuudet ovat hyvät, sillä Kesko omistaa paljon jo olemassa olevia kiinteistöjä. (Luukkanen 2020)

Kesko omistaa tällä hetkellä pelkästään K-marketteja noin 800 kappaletta, K-Supermarketteja noin 200 kappaletta ja K-Citymarketteja noin 80 kappaletta. Erityisesti suurikokoisten Citymarkettien pihalle voidaan lisätä latauspaikkoja, koska sinne rakennetaan useasti tarpeeksi jykevät sähköliittymät jo valmiiksi. Tällöin uuden infran rakentamista ei välttämättä tarvita. K-marketit ja Supermarketit ovat usein kooltaan pienempiä, jonka vuoksi ne saattavat vaatia uuden infran rakentamista isoa sähköliittymää varten. (Kesko 2022.)

K-Latauksen hinnoittelu eroaa muista kilpailijoista. Muilla kilpailijoilla normaalin pika- tai suurteholatauksen hinnoittelu on yhteydessä suoraan käytettyjen kilowattituntien mukaan, kun taas K-Latauksella on myös muita laskutettavia kuluja. K-lataus laskuttaa aloitusmaksusta mikäli kuluttaja ei ole rekisteröitynyt asiakas. Tämän jälkeen suurteholatauksessa kilowattitunti hinta on 32 senttiä per kilowattitunti ja lisäksi lataaminen kustantaa 20 senttiä per minuutti. Esimerkkinä auto, jossa on 95kw akku ja autoon halutaan ladata 75 kilowattia sähköä. K-Latauksella 75 kilowatin lataamisen hinnaksi tulee noin 35 euroa, kun vastaava luku Kempowerin laturilla on vain noin 18 euroa. (K-lataus 2022.)

5.3 Ionity

Ionity on eurooppalaisten autonvalmistajien kehittämä suurteholatausjärjestelmä. Yritys on avannut Suomeen kolme uutta HCP- latausasemaa vuonna 2019 ja tekee K-latauksen kanssa yhteistyötä näillä kolmella asemalla. Latausasemat sijaitsevat Hämeenlinnan Tiiriössä, Lahden Karistossa ja Paimiossa. Kaikki näistä kolmesta

latausasemasta tarjoavat huikean 350 kilowatin maksimitehon, joka tekee Ionitysta yhden kaikista tehokkaimmista latausjärjestelmistä Suomessa. (Luukkanen 2020, 95) Ionitylla on paljon latauspisteitä ympäri Eurooppaa, mutta Suomeen se ei ole laajentanu vuoden 2019 jälkeen. Ionityn ehdoton valttikortti on sen korkea latausteho. (Chargemap 2022)

Ionityn mahdollistamat suuret lataustehot vaativat hieman erilaista infraa muihin kilpailijoihin verrattuna. Näin raskas latausmenetelmä tarvitsee täysin uuden infran ja vaatii oman muuntamon keskijänniteverkkoon liitettynä. Tämä kustantaa paljon yritykselle itselleen ja näkyy asiakkaille korkeina hintoina. Ionityn hinnoittelu on selkeästi korkeampi verrattuna muihin aikaisemmin mainittuihin latausjärjestelmiin. Vuonna 2020 Ionityn lataus kustansi asiakkaalle jopa 79 senttiä kilowattitunnilta. (Luukkanen 2020, 95) Vertailun vuoksi 75 kilowatin lataaminen kustansi ABC:n Kempowerin latureilla 18 euroa ja K-Latauksen latureilla 35 euroa. Ionityn latureilla lataaminen kustantaa lähes 60 euroa.

5.4 Virta Oy

Virta Oy on vuonna 2013 perustettu kotimainen sähköautojen latausasemia tuottava yritys. Virta Oy on Euroopan nopeinten kasvava latausalusta, joka toimii jopa 30 eri maassa ja sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä.

Yritys ei juurikaan itse asennuta latausasemia omalla nimellään vaan myy omia ratkaisujaan yrityksille, jotka käyttävät Virta Oy:n palveluita. Esimerkiksi vuonna 2020 perustettu energiayhtiö Oomi oli tällainen yritys. Oomin ensimmäinen suuri asiakas oli Suomen Osuuskauppa Hämeenmaa, jonka keskeisellä sijainnilla olevien kauppojen ja hotellien pihosta löytyy Oomin ilmeen mukaisesti brändättyjä, mutta Virta Oy:n alustan päällä toimivia latausasemia. Tämän lisäksi Virta Oy:n latureita Oomin ilmeellä brändättyinä on auennut myös kahdelle ABC- asemalle Riihimäelle ja Renkomäelle. (Virta global n.d.)

Toinen Virran ratkaisuja käyttävä energiayhtiö on Helsingin energia eli Helen. Helenin sivuilla olevan latauskartan mukaan Helenillä on yli 50 kappaletta Virta Oy:n tekniikalla varustettuja latausasemia, joista vain 8 on suurteholataus asemia. Helenin asemilla lataaminen suurteholatureilla maksaa 40 senttiä kilowattia kohden. 75 kilowatin lataaminen Kempowerilla kustansi 18 euroa, K-Latauksella 35 euroa ja Ionitylla lähes 60 euroa. Saman 75 kilowatin lataaminen Helenin virta latureilla kustantaa noin 30

euroa. Helenin suurteholaturit eivät ole markkinoiden kallein, mutta ei myöskään halvin vaihtoehto. (Helen 2022.)

Virta Oy on suuri yhtiö, joka on saanut vallattua hyvin markkinaa. Yrityksellä on suuria kumppaneita levittämässä heidän latausverkostoansa, mutta Virta Oy jättää oman nimensä useasti mainitsematta. Heidän omilta sivuiltaan löytyy heikosti tietoa latausasemien sijainneista. Useimmiten tieto tulee etsiä muualta netistä.

5.5 Recharge

Recharge on Pohjoismaiden johtava latausoperaattori yli 1300 julkisella latauspisteellään. Sähköyhtiö Fortum oli vahvasti menossa kohti sähköautojen latausmarkkinaa vuonna 2020 omalla sähköautojen latausjärjestelmällään. Vuoden 2020 huhtikuussa Fortum kuitenkin ilmoitti Fortum Recharge as:n enemmistöosuuden myynnistä infracapitalille. Infracapital kuuluu sijoitusyhtiö M&G:n konserniin ja vastaa sen pääomasijoituksista infrastruktuuriin. Kyseisen kaupan jälkeen Fortum omisti Rechargesta 37 %. (Fortum 2020) Rechargen verkkosivuilta löytyvän latauskartan mukaan Suomessa, Norjassa ja Ruotsissa on yhteensä yli 838 latausasemaa, joissa jokaisessa on vähintään kaksi latauspistettä. Tämä tarkoittaa, että Rechargen latauspisteitä on Pohjoismaissa mitä luultavammin pian lähemmäs 2000 kappaletta. (Recharge infra 2022.)

Rechargella on Suomessa melko suuri verkosto julkisia latausasemia. Yhtiöllä on sen verkkosivuilta löytyvän latauskartan mukaan 283 julkista latausasemaa ympäri Suomea, joissa kussakin on 2–5 latauspistettä. Kuitenkin lähes 50% kaikista julkisista latausasemista sijaitsee Jyväskylän kaupungin eteläpuolella. Rechargen Suomessa sijaitsevista latausasemista suuri osa on suurteholatausasemia. Latausasemista jopa 85 latausasemaa tuottaa 150–350 kilowattitunnin tehon, jolla lataa auton nopeasti täyteen. (Recharge infra 2022.) Rechargen pisteiden yleistyminen on ollut suurta ja yhtiöllä on paljon erilaisia latausjärjestelmien toimittajia. Yhtiöltä on esimerkiksi löytynyt Suomesta heinäkuun 2022 jälkeen Kempowerin valmistamia latureita, joita Recharge vain operoi. (Recharge 2022.)

Rechargen hinnoittelu on muuttunut joulukuussa 2022. Aikaisemmin yhtiön hinnoittelu on laskettu minuuttimäärän mukaan, joka erosi täysin muiden kilpailijoiden hinnoittelusta. Nousseiden sähkökustannusten vuoksi Recharge muutti hinnoitteluaan samanlaiseksi kuin muilla. Rechargen suurteholaturilla lataaminen kustantaa

asiakkaalta 0,64 euroa kilowattituntia kohden. Tämä tarkoittaa, että 75 kilowatin lataaminen tulee kustantamaan asiakkaalle 48 euroa. Hinta on muiden kilpailijoiden hinnoitteluun verrattuna melko korkea ja lähestyy jo markkinoiden kalleimman kilpailijan Ionityn hintatasoa. (Recharge 2022.)

5.6 Tesla Supercharger

Sähköautojen valmistaja Tesla lähti mukaan lataustoimintaan vuonna 2015 ja avasi ensimmäiset laturinsa Suomen suurimpien teiden varteen ykköstielle Paimioon, joka kulkee Helsingistä Turkuun ja kolmostien varteen Akaaseen. Tämän jälkeen latauspisteitä avattiin myös nelostien varteen ja vuonna 2017 vielä Jalasjärvelle ja Pyhtäälle. Teslan Supercharger laturit on sijoitettu etelässä vähintään 200 kilometrin välein, jolloin lataaminen ei tuota kuluttajalle ongelmia. (Teslaclub n.d.)

Teslalla on Suomessa 18 toiminnassa olevaa latausasemaa, joissa kussakin on yhteensä noin 120 latauspistettä. Yrityksen latausasemissa on paikka vähintään neljälle autolle ja parhaimmillaan yhdessä latausasemassa on paikka jopa 12 autolle. Teslan latureiden sijoittelu on hyvin suunniteltua, mutta Teslan latureista löytyy myös ongelmia. Ennen vuoden 2022 syyskuuta Teslan latureilla ei voinut ladata toisen valmistajan sähköautoja, joka rajoitti sen markkinoita. Teslan latureita avattiin kaikille vuoden 2022 syyskuun jälkeen, mutta edelleenkin kaikissa laturissa ei voi ladata muiden valmistajien autoja. (Rönkkö 2021.) Yrityksellä on verkkosivut, joiden avulla kuluttaja voi tarkastella myös muille autoille avoimia latausasemia. Tällä hetkellä Suomessa sijaitsevista Teslan latausasemista vain 12:lla voidaan ladata muiden valmistajien autoja. (Tesla n.d.)

Teslan latauksen hinnoittelu on melko perinteinen. Heidän omilla sivuilla on heikosti informaatiota lataamisen kustannuksista. Latureilla lataaminen kustantaa Teslan omille autoille 32 senttiä kilowattituntia kohden ja muiden valmistajien sähköautoille 46 senttiä kilowattituntia kohden. 75 kilowatin lataaminen Teslan 150 kilowatin laturilla kustantaa Teslan omille autoille siis 24 euroa ja muiden valmistajien autoille noin 35 euroa. Lisäksi kuluttaja voi maksaa 12,99 euroa kuukaudessa saadakseen halvemman latauksen, joka on kannattavaa mikäli autoa tarvitsee ladata yli 93 kilowattituntia kuukaudessa. (Isoniemi 2022)

Teslan latausasemien matala määrä ja yhteensopimattomuus muiden valmistajien kanssa on varmasti vaikuttanut sen asemaan Suomen markkinoilla ja on jäänyt jonkin verran kilpailijoita jälkeen. Yhtiö on kuitenkin avaamassa seuraavan kahden vuoden aikana vielä neljä uutta latausasemaa Suomeen. (Tesla n.d.)

6 Toimeksiantajan markkina Suomessa

Asiakasyrityksen kiinnostus akullisten latausjärjestelmien myynnistä toimi myös opinnäytetyön inspiraationa. Suomen markkina on vielä pientä ajatellen tulevaisuuden tavoitteita, mutta hyviä kilpailijoita meiltä silti löytyy.

Akkuteknologian ehdoton vahvuus on sen käyttökustannukset. Akustoja voidaan ladata mihin vuorokauden aikaan tahansa, joka tarkoittaa esimerkiksi akkujen lataamisen säätelyä niille ajoille, kun sähkön hinta on edullista. Lisäksi akustolliset latausasemat voidaan sijoittaa aurinko tai tuulivoimaloiden läheisyyteen, jolloin niitä voidaan ladata suoraan uusiutuvalla energialla. Tämä on myös ekologinen vaihtoehto. Taloyhtiöillä tai muilla kiinteistöillä voi olla haasteita löytää tilaa suurille akustoille. Kuitenkin tilan löytyessä akusto on hyvä ratkaisu kiinteistölle, joille ei saa tai ei haluta rakentaa uutta infraa suurempaa sähköliittymää varten. Tämän tyylinen järjestelmä sopii parhaiten esimerkiksi suurten jakelukeskusten pihuille, joissa säilytetään suuria määriä kulkuneuvoja. Kulkuneuvojen ollessa päivisin käytössä ladataan akustot täyteen ja kun autot palautetaan lataukseen, puretaan akustojen varaus suoraan autoihin.

Akustollisessa latausjärjestelmässä on yksi selkeä heikkous, joka tuli selville haastattellessani Are Oy:n Tuomas Hokkasta. Tämä selkeä heikkous on kyseisen latausjärjestelmän hinta. Hokkanen mainitsi, että normaali suurteholaturin hinta on 40 000–50 000 euroa. Akustollinen latausjärjestelmä on ainakin kolme kertaa kalliimpi, joka rajaa todellakin asiakaskuntaa pienemmäksi. Esimerkiksi todella harvalla taloyhtiöllä on varaa investoida tällaiseen järjestelmään. Varsinkin kun muita paljon edullisempia vaihtoehtoja on tarjolla. Lisäksi heikkouksiin kuuluu järjestelmän verraten suuri koko. Isoilla kiinteistöillä ja tonteilla saattaakin olla tilaa tällaiselle järjestelmälle, mutta tällaisen sijoittaminen ydinkeskustaan taloyhtiön pihaan tuo varmasti ongelmia. Akustot eivät ole ikuisia ja on selvää, että jossain vaiheessa akut tulee vaihtaa. Kysymykseksi jääkin kuinka pitkäikäisiä akut ovat ja millaiset kustannukset niiden vaihtamisesta koituu. (Hokkanen, T., haastattelu 14.10.2022.)

Akustollisen latausjärjestelmän mahdollisuudet ovat suuret, koska tällaista teknologiaa ei Suomessa kukaan muu vielä käytä. Markkina kasvaa koko ajan ja sen uudistuminen on välttämätöntä. Akustollinen tekniikka luo todella paljon mahdollisuuksia, sillä se tuo markkinoille täysin erilaisen tekniikan, joka ei ole sidonnainen suureen sähköliittymään. Tällainen tekniikka sopisi parhaiten suurten jakelukeskusten kuten postin varikolle, sillä

siellä autot ovat kovassa käytössä ja niitä joudutaan lataamaan paljon. Tällöin akustollisen tekniikan avulla käyttökustannukset olisi mahdollista saada pieniksi. Lisäksi suurille jakelukeskuksille on mahdollista hankkia aurinkopaneeleita, joilla voidaan ladata akustoja sekä hyödyntää paneeleja myös kiinteistöjen sähkönkäyttöön. Lisäksi akkutekniikka luo mahdollisuuden kriisien varalle. Sähköpulassa Fingrid on valmis ostamaan sähköä tämän tyyppisistä asemista, jolloin tällainen tekniikka on hyödyllistä myös yhteiskunnallisesti.

Yleisesti sähköautojen latausmarkkinan uhat ovat melko minimaalisia, sillä Euroopan unionin tavoitteiden mukaan sähköautojen sekä sähköautojen latausasemien määrä tulee nousemaan vuoteen 2030 mennessä todella paljon. Markkina tulee kasvamaan todella paljon verrattuna tähänhetkiseen tilanteeseen, mutta akustollisen tekniikan kuuluminen tähän markkinaan onkin kysymysmerkki. Suurimpana uhkana voidaankin pitää ihmisten tarvetta näin kalliille ja melko monimutkaiselle järjestelmälle. Tuleeko käyttökustannukset olemaan niin alhaiset, että se kompensoi todella suuren hankintahinnan. Lisäksi yksi uhista ja kysymysmerkeistä on Suomen haastavat olosuhteet. Miten akustot tulevat reagoimaan näin suuriin lämpötilavaihteluihin mitä Suomessa on ja toimiiko tämä järjestelmä normaalisti esimerkiksi 20 asteen pakkasessa.

7 Lopuksi

Opinnäytetyön perimmäinen tavoite oli selvittää Suomen tämänhetkinen sähköautojen latausmarkkina ja alan kilpailijat. Tässä tavoitteessa onnistuin suhteellisen hyvin tuloksin ja kilpailijoista löytyi paljon tietoa. Myös uudentyyllisen latausjärjestelmän vertaaminen normaaliin suurteholataukseen oli työn yksi keskeisimmistä asioista. Erityisesti Are Oy:n teknologiapäällikön Tuomas Hokkasen haastattelu ja Nidecin tiedot antoivat aiheeseen tärkeitä näkökulmia.

Opinnäytetyön tekeminen oli palkitsevaa, sillä oman edistymisen näki konkreettisesti ja oma kiinnostukseni alaa kohtaan kasvoi uuden oppimisen myötä. Toivon mukaan pääsisin aloittamaan uuden urapolun tämän alan parissa.

Lähteet

Ahtiainen, L. 2021. Sähköautoilun ABC: kotilatauksen perusteet. Moottori Media. <https://moottori.fi/ajoneuvot/jutut/sahkoautoilun-abc-kotilatauksen-perusteet/> Viitattu 1.11.2022

Autoalan tiedotuskeskus. 2022. Liikennekäytössä olevien ladattavien henkilöautojen määrä. https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/sahkoautojen_maaran_kehitys Viitattu 10.10.2022

Autovouhotus. 2022. Näin toimii HPC suurteholataus. <https://autovouhotus.fi/nain-toimii-hpc-suurteholataus/> Viitattu 3.11.2022

Autovouhotus. 2022. Nyt on oikea aika rakentaa 150 kilowatin HPC suurteholatausta ja tehokkaampaakin. <https://autovouhotus.fi/nyt-on-oikea-aika-rakentaa-150-kilowatin-hpc-suurteholatausta-ja-tehokkaampaakin/> Viitattu 6.11.2022

Finder. 2022. Kempower Oyj. <https://www.finder.fi/K%C3%A4sitys%C3%B6kalut/Kempower+Oyj/Lahti/yhteystiedot/3187720> Viitattu 10.11.2022

Fortum. 2020. Fortum ja Infracapital aloittavat yhteistyön nopeuttamaan julkisten lataus-pisteiden kehittämistä ja kasvua. <https://www.fortum.fi/media/2020/04/fortum-ja-infracapital-aloittavat-yhteistyon-nopeuttaakseen-julkisten-latauspisteiden-kehittamista-ja-kasvua> Viitattu 5.12.2022

Heikkilä, T. 2021. Sähköautojen latausinfra rakentaminen on megatrendi. Nämä osakkeet hyötyvät. Sijoittaja.fi. <https://www.sijoittaja.fi/304401/sahkoautojen-latausinfra-rakentaminen-on-megatrendi-nama-osakkeet-hyotyvat/> Viitattu 22.10.2022

Hokkanen T. 2022. Haastattelu. Are Oy:n teknologiapäällikköä haastatteli 14.10.2022 Matti Mertanen.

Ikonen, T. 2022. Sähköauton akku ja akun kierrätys. Nordic plug. <https://nordicplug.fi/blogs/sahkoautot-ja-lataaminen-blogi/sahkoauton-akku-ja-akun-kierratys> Viitattu 19.10.2022

Isoniemi, J. 2022. Tesla avasi Suomessa osan Supercharger-latausasemistaan kaikille autoille. Iltalehti. <https://www.iltalehti.fi/sahkoautot/a/df4aa75c-5907-4127-aedd-bbae3f8d6820> Viitattu 10.12.2022

Juusola, A. 2022. Sinunkin sähkösi saattavat katketa ensi talvena energiapulan takia – näin varaudut kiertäviin sähkökatkoihin. <https://yle.fi/uutiset/3-12566386> Viitattu 14.10.2022

Kempower. 2022. Building a market-leading EV charging network across Finland. <https://kempower.com/building-a-market-leading-ev-charging-network-across-finland/> Viitattu 10.11.2022

- Kempower. 2022. Kempower satellite. <https://kempower.com/building-a-market-leading-ev-charging-network-across-finland/> Viitattu 10.11.2022
- Kesko. 2022. Kesko lyhyesti. <https://www.kesko.fi/yritys/> Viitattu 11.11.2022
- Kesko. 2022. K-lataus-verkosto tuplaantuu vuonna 2022 – suunnitelmissa 100 uutta asemaa. <https://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/2022/k-lataus-verkosto-tuplaantuu-vuonna-2022--suunnitelmissa-100-uutta-asemaa/> Viitattu 11.11.2022
- K-lataus. 2022. K-lataus. <https://k-lataus.fi/> Viitattu 11.11.2022
- Kokkonen, M; Lahtinen, S & Maunula, N. 2022. Sähköautojen ensirekisteröinnit kasvussa, mutta sähköautoja vielä harvoilla. Tilastokeskus. <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2022/sahkoautojen-ensirekisteroinnit-kasvussa-mutta-sahkoautoja-viela-harvoilla/> Viitattu 17.10.2022
- Luukkanen, J. 2020. Kempower : Suomalainen sähköauton pikalaturi. Tyyliniekka. <https://tyyliniekka.fi/kempower-suomalainen-sahkoauton-pikalaturi/> Viitattu 10.11.2022
- Luukkanen, J. 2020. Sähköautot: Lataus - matka-ajo- valinta. Tallinna: Alfamer.
- Nidec industrial solutions. 2022. NIDEC EV Chargers. Ei pääsyä yksityishenkilöille. Viitattu 26.10.2022
- Nikula, P. 2022. ABC-ketju ja Kempower yhteistyöhön - Keskustelu latauksen hinnoittelusta vilkastuu, ruuhkamaksukin mainittu. Kauppalehti. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/abc-ketju-ja-kempower-yhteistyohon-keskustelu-> Viitattu 10.11.2022
- Paukkeri, M. 2022. EU:n esitys: Sähköauton latausaseman pitäisi vuosikymmenen loppuun mennessä löytyä 60 kilometrin etäisyydeltä isosta osasta Suomea. Yle uutiset. <https://yle.fi/a/3-12478130> Viitattu 12.11.2022
- Recharge.2022. Hinnat. <https://rechargeinfra.com/fi/hinnat/> Viitattu 5.12.2022
- Recharge. 2022. Latauskartta. <https://rechargeinfra.com/fi/latauskartta/> Viitattu 5.12.2022
- Ruffo, G. 2019. ACEA Fears CO2 Emission Reduction Targets In Europe Won't Be Met. <https://insideevs.com/news/379267/acea-co2-emission-reduction-targets/> Viitattu 17.10.2022
- Rönkkö, P. 2021. Teslan "Supercharger-latausverkosto" avautuu muillekin sähköautoille. Iltalehti. <https://www.iltalehti.fi/autouutiset/a/a9d9356b-c767-4eb5-ba3b-f5c89b21e496> Viitattu 10.12.2022
- Sauliala, T. 2021. K-Latauksen suurteholataus tarjoaa nopeinta latausta

sähköautolle. K-Lataus. <https://k-lataus.fi/ajankohtaista/k-latauksen-suurteholataus-tarjooa-nopeinta-latausta-sahkoautolle/> Viitattu 3.11.2022

Sähköinen liikenne Ry. 2022. Sähköisen liikenteen tilannekatsaus.

<https://emobility.teknologiateollisuus.fi/sites/emobility/files/inline-files/2022%20Q3%20S%C3%A4hk%C3%B6inen%20liikenne%20tilannekatsaus%202022%2010%2028%20jaettava.pdf> Viitattu 17.10.2022

Sähkönvertailu. n.d. Vinkkejä sähkösopimuksen kilpailuttamiseen.

<https://sahkovertailu.fi/> Viitattu 1.11.2022

Teslaclub. n.d. Auton lataus. <https://www.teslaclub.fi/info/charging/>

https://www.tesla.com/fi_fi/findus?v=2&bounds=64.598513325073%2C35.82964381549754%2C58.58895974693471%2C7.704643815497545&zoom=6&filters=party&location=lappenrantasupercharger Viitattu 10.12.2022

Varho, E. 2015. Sähköautoilla huristeltiin jo 100 vuotta sitten. <https://yle.fi/a/3-8042447> Viitattu 10.10.2022

Virta global. N.d. Case Oomi Energia - Uusi valtakunnallinen energiayhtiö maksimoi latausliiketoiminnan mahdollisuudet. <https://www.virta.global/fi/asiakkaat/case-oomi-energia-uusi-valtakunnallinen-energiayhti%C3%B6-maksimoi-latausliiketoiminnan-mahdollisuudet> Viitattu 13.11.2022

Yläne, K. 2021. Brittiläinen tiedemies: Sähköautojen määrän kasvu on suorastaan pelottava. Iltä-Sanomat. <https://www.is.fi/autot/art-2000007963066.html>

<https://www.is.fi/autot/art-2000007963066.html> Viitattu 19.10.2022

Autoalan tiedotuskeskus. 2022. Liikennekäytössä olevien ladattavien henkilöautojen määrä. https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/sahkoautojen_maaran_kehitys Viitattu 10.10.2022

