



TALOYHTIÖILLE SOVELTUVAT SÄHKÖAJONEUVOJEN LATAUSRATKAISUT

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT

Energiatekniikan diplomityö

2022

Jaakko Puntanen

Tarkastajat: Dosentti Ahti Jaatinen-Värri

DI Jerkko Starck

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Energiajärjestelmät

Energiatekniikka

Jaakko Puntanen

Taloyhtiöille soveltuvat sähköajoneuvojen latausratkaisut

Energiatekniikan diplomityö

2022

80 sivua, 4 taulukkoa ja 2 liitettä

Tarkastajat: Dosentti Ahti Jaatinen-Värri ja DI Jerkko Starck

Avainsanat: Sähköauto, kotilataus, liikenne, päästötön liikenne

Suomen teillä on käynnissä merkittävä murros siirryttäessä fossiilisista polttoaineista kohti vähäpäästöisempää liikennettä. Vaihtoehtoja haluttuun lopputulokseen pääsemiseksi on monia, kuten biopolttoaineet, vety sekä sähkö. Tässä työssä käsitellään näistä viimeistä ja erityisesti murroksen mahdollistavia toimenpiteitä taloyhtiöiden näkökulmasta. Kotilataus ei ole välttämätön sähköautoilulle, mutta se on todettu merkittävästi kynnystä alentavaksi tekijäksi siirryttäessä polttomoottoriautosta sähköautoon.

Työn tavoitteena on selvittää millaisia vaatimuksia ja toiveita taloyhtiöillä on sähköautojen latausta varten. Samalla kartoitettiin myös taloyhtiöiden kohtaamia haasteita ja yhteiskunnan tukimekanismeja sähköautoilun edistämiseksi. Työtä varten haastateltiin taloyhtiöiden edustajia, jotka ovat toteuttaneet taloyhtiöönsä sähköautojen latausmahdollisuuksia sekä isännöitsijöitä heidän näkökulmiensa sekä tehtävässään kohtaamiensa kysymysten ja haasteiden kartoittamiseksi. Haastatteluissa korostuivat ääripäät, joissa haluttiin joko ennakoida tulevaisuutta ja toteuttaa latausinfra, vaikka tarvetta ei vielä varsinaisesti ollutkaan ja tilanteet, joissa taloyhtiössä yksittäisellä asukkaalla on tarve sähköauton kotilataukselle, mutta muut osakkaat eivät nähneet latausinfraa tarpeelliseksi ja eivätkä täten halunneet investoida siihen.

Taloyhtiöiden näkökulmasta kotilatauksen haasteeksi muodostuu oikea mitoitus, jolla taataan sekä järjestelmän kustannustehokkuus että järjestelmän kyky täyttää lataustarpeet tilanteessa kuin tilanteessa.

ABSTRACT

Lappeenranta-Lahti University of Technology LUT

School of Energy Systems

Energy Technology

Jaakko Puntanen

Electric vehicle charging solutions suitable for housing co-operatives

Master's Thesis

2022

80 pages, 4 tables and 2 appendices

Examiners: Associate Professor Ahti Jaatinen-Värri and M.Sc. (Tech) Jerkko Starck

Keywords: Electric vehicle, Home EV Charging, Traffic, Zero-emissions vehicles

A major reformation is ongoing on Finnish roads as alternatives to fossil fuels are becoming more common. These alternatives can include for example biofuels, hydrogen and electricity. In this master's thesis the focus is on the latter of these and the larger implications it has from the perspective of a common Finnish housing form, housing co-operatives. The ability to charge an electric vehicle is determinative when shifting from an ICE-vehicle to an electric vehicle, but studies have shown it making the switch easier.

Aim of this master's thesis is to study the requirements and demands housing co-operatives may have for Home electric vehicle charging. Concurrently challenges and societal support mechanism to aid the shift to electric vehicles were studied. For this representatives of housing co-operatives which had already built charging stations to their housing co-operatives and property managers were auditioned to identify common questions and challenges they had encountered considering electric vehicle charging. The auditions highlighted two extremities, where either the housing co-operative wanted the built charging station in advance or situations where only a couple stakeholders in the housing co-operative needed charging stations and thus other stakeholders did not want to invest in to charging stations. A challenge to housing co-operatives is the proper design of the charging system balancing cost efficiency and fulfilling residents' requirements for transportation.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SYMBOLILUETTELO

1	JOHDANTO.....	8
1.1	Työn tavoitteet	9
1.2	Aiemmat työt ja tutkimus aiheesta	9
1.3	Nivos Oy	9
2	SÄHKÖISTYVÄ LIIKENNE.....	11
2.1	Euroopan unionin tavoitteet tieliikenteelle	12
2.2	Suomen tavoitteet liikenteen sähköistämiseksi	12
2.3	Sähköautojen määrä Suomessa	13
2.4	Sähköisten ajoneuvojen voimalinjat.....	17
2.5	Erot polttomoottoriautoihin	18
2.6	Sähköautoilun tuet ja verotus.....	19
2.7	Julkinen latausverkko	20
3	SÄHKÖAUTON LATAUS	23
3.1	Lataustavat	24
3.1.1	Lataustapa 1	24
3.1.2	Lataustapa 2	24
3.1.3	Lataustapa 3	25
3.1.4	Lataustapa 4	26
3.1.5	Langaton lataus	27
3.2	Kuormanhallinta.....	27
3.3	Avoin latauspisteprotokolla OCPP.....	28
3.4	Lataamisen turvallisuus	28
3.5	Latauskäyttäytyminen.....	29
4	LAKIVELVOITE.....	30
5	ASUNTO-OSAKEYHTIÖT	35
5.1	Asunto-osakeyhtiölaki	35
5.2	Taloyhtiön päätöksenteko	36
5.3	Pätöksentekomallit latausjärjestelmän hankkimiseksi taloyhtiössä	37
5.3.1	Yhtiön hallinnassa olevat autopaikat.....	37
5.3.2	Osakkaiden hallinnassa olevat autopaikat	39
5.3.3	Kulutettu sähkö	41
6	AVUSTUS SÄHKÖAUTOJEN LATAUSINFRAN RAKENTAMISEEN.....	42
7	TALOYHTIÖIDEN TARPEET LATAUSJÄRJESTELMILLE	45
7.1	Haastattelut	46
7.1.1	Haastattelun rakenne	47

7.1.2 Taloyhtiöiden vastaukset	51
7.1.3 Isännöitsijöiden vastaukset	54
8 VASTAUKSIEN ANALYSOINTI	59
9 OHJEISTUS LATAUSJÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMISEKSI.....	63
9.1 Järjestelmän mitoitus	63
9.2 Latausjärjestelmän toteutus.....	64
9.2.1 Uudet asuinrakennukset.....	67
9.2.2 Olemassa olevat asuinrakennukset.....	67
9.2.3 Yhteiskäyttölatauspisteet taloyhtiöissä.....	68
10 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	69
11 LÄHTEET.....	72

LIITTEET

Liite 1. Latausliittimien ja -latureiden tunnistemerkinnot (SFS-EN 17186:2019)

Liite 2. Julkiset latauspisteet Suomessa

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

Roomalaiset

<i>I</i>	virta	[A]
<i>n</i>	lukumäärä	[-]
<i>P</i>	teho	[kW]
<i>s</i>	matka	[m]
<i>t</i>	aika	[h, s]
<i>U</i>	jännite	[V]

Alaindeksit

j	järjestelmä
L	lataus
p	latauspiste
t	toiminta

Lyhenteet

AOYL	Asunto-osakeyhtiölaki
ARA	Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus
BEV	Battery Electric Vehicle, suom. täyssähköauto
CCS	Combined charging system
EV	Electric Vehicle, suom. sähköauto
PHEV	Plug-In Electric Vehicle, suom. ladattava hybridauto

Määritelmät

Ladattava hybridi	Ajoneuvo, jossa on polttomoottori sekä sähkömoottori, jonka käyttämä sähkö ladataan ulkoisesta lähteestä. Englanniksi Plug-In Hybrid Electric Vehicle (PHEV)
-------------------	--

Normaalitehoinen latauspiste Vähintään tyypin 2 pistorasialla tai liittimellä ladattu vaihtovirtalatauspiste, latausteho 3,7–22 kW (2014/94/EU)

Peruslataus	Lataus vaihtovirralla käyttäen tyypin 1, 2 tai 3 liittintä. Lataus-teho teknisesti enintään 43 kW, mutta käytännössä usein 11 kW. (Sesko, 2021a)
Suuritehoinen latauspiste	Vähintään tyypin 2 liittimellä varustettu vaihtovirtalatauspiste tai CCS-liittimellä varustettu tasavirtalatauspiste, teho yli 22 kW (2014/94/EU)
Sähköauto	Sähköä käyttövoimanaan hyödyntävä ladattava ajoneuvo, joko täyssähköauto tai ladattava hybridi. Englanniksi Electric Vehicle (EV). Vaihtoehtoinen termi ladattavat ajoneuvot, englanniksi Plug-In Electric Vehicle, (PEV)
Teholataus	Lataus tasavirralla käyttäen CCS- tai CHAdeMO-liitintä, latausteho tyypillisesti 50–350 kW. Saatetaan käyttää myös termiä pikalataus. (Sesko, 2021a)
Tilapäislataus	Vaihtoehtoisesti hidaslataus (1,8 kW / 8 A). Lataus kotitalous- tai teollisuuspistorasiasta. (Sesko, 2021a)
Täyssähköauto	Ajoneuvo, jonka ainut käyttövoima on sähkö. Englanniksi Battery Electric Vehicle (BEV)

1 JOHDANTO

Kandidaatintyöni johdantoa lainatakseni: ”Liikenteellä on merkittävä rooli suomalaisessa yhteiskunnassa. Suomi on pinta-alaltaan suuri ja harvaan asuttu maa, minkä takia välimatkat ovat usein pitkiä. Tämä synnyttää tarpeen liikkua ajoneuvoilla, jotka ovat usein polttomoottorikäyttöisiä riippumatta siitä onko kyse henkilö- tai tavaraliikenteestä”. Kahdessa vuodessa etäisyydet eivät ole kutistuneet ja suurelle osalle yhteiskuntaa auto on edelleenkin välttämätön arkipäiväisessä elämässä. Kuluneiden kahden vuoden aikana liikenteen kannalta on kuitenkin tapahtunut merkittävä muutos: liikenteen sähköistyminen. Sähköautot ja niiden markkinat ovat kehittyneet merkittävästi kahden vuoden takaisesta ja lukuisat autovalmistajat ovat ilmoittaneet sähköistävänsä ajoneuvovalikoimaansa lähivuosina ja lopettavansa polttomoottoriautojen myynnin tulevaisuudessa. Tällä hetkellä vaikuttaa voimakkaasti siltä, että liikenteen sähköistyminen on väistämätöntä erityisesti henkilöautojen osalta. Muita käyttövoimia ei tule kuitenkaan unohtaa ja biopolttoaineita tullaan hyödyntämään esimerkiksi raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi.

Suomen tavoitteena on puolittaa tieliikenteen hiilidioksidipäästöt vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna (Jääskeläinen, 2021, 7). Tavoitteen mahdollistamiseksi tulee hyödyntää useita eri keinoja, kuten esimerkiksi uusiutuvia polttoaineita, liikennesuoritteiden pienentämistä, julkisen liikenteen kasvattamista sekä vaihtoehtoisia käyttövoimia. Näistä viimeiseen kuuluu sähkö, joka herättää paljon keskustelua puolesta ja vastaan liikenteen käyttövoimana.

Liikenteen sähköistyminen on kuitenkin vasta aluillaan ja herättääkin tästä johtuen vielä paljon kysymyksiä sekä epäilyksiä yhteiskunnallisesti, esimerkiksi: mitkä ovat autojen todelliset toimintamatkat, riittääkö sähkö, onko latausverkko tarpeeksi kattava ja miten kotilataus onnistuu. Näistä viimeiseen perehdytään tässä työssä taloyhtiöiden näkökulmasta: miten päätöksenteko toimii taloyhtiöissä, mitä järjestelmän yhteydessä tulee huomioida ja millaisia ratkaisumalleja taloyhtiöille on tarjolla latauksen mahdollistamiseksi.

Vastauksia näihin kysymyksiin etsitään saatavilla olevasta kirjallisesta materiaalista sekä haastatteleamalla isännöitsijöitä sekä taloyhtiöiden edustajia. Tällä tavoin pyritään

havaitsemaan mahdollisia ongelmia ja haasteita sekä myös mahdollisuuksia, joita taloyhtiöissä on kohdattu sähköautojen lataukseen liittyen.

1.1 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on hankkia tietoa sähköautojen latausjärjestelmien hankintaan vaikuttavista tekijöistä taloyhtiöiden kannalta haastatteleamalla isännöitsijöitä sekä taloyhtiöiden edustajia. Haastatteluiden avulla tunnistetaan ongelmia ja haasteita sekä myös mahdollisuuksia, joita erityyppisissä taloyhtiöissä on sähköautojen latauksen näkökulmasta. Tehtyjen havaintojen avulla kehitetään asiakastuntemusta ja mahdollistetaan taloyhtiöiden tarpeisiin parhaiten soveltuvan latausratkaisun löytäminen. Lisäksi työhön sisällytetään yleiskatsaus liikenteen sähköistymiseen sekä taloyhtiöiden kannalta olennaisiin lakivelvoitteisiin ja saatavilla olevaan avustukseen.

Työssä pyritään myös selkeyttämään yleisellä tasolla erilaisia toteutusmalleja ja -polkuja, joita taloyhtiöillä on latausasemien toteuttamiseksi. Tätä varten avataan päätöksentekomalleja sekä järjestelmän mitoitus.

1.2 Aiemmat työt ja tutkimus aiheesta

Taloyhtiöiden sähköautojen latausratkaisuja käsittelevät opinnäytetyöt ovat painottuneet yksittäisiin kohteisiin tehtyihin käytännön toteutuksiin tai puhtaasti aiheeseen liittyvään teoriaan ja kirjallisuuteen, mutta varsinainen aiheesta tehty tutkimus on ollut rajallista. Uskalinmäki (2020) sivusi aihetta isännöitsijöiden näkökulmasta teettämällä kyselytutkimuksen heidän näkemyksistään latausjärjestelmiin ja niistä saatavilla olevaan tietoon liittyen. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, kuinka hyvin opinnäytetyön yhteydessä tehty opas vastasi isännöitsijöiden kysymyksiin ja tarpeisiin latausjärjestelmistä.

1.3 Nivos Oy

Diplomityö tehtiin Nivos Palvelut Oy:lle ja työn tuloksia hyödynnetään yhtiön tuotteiden ja palveluiden kehityksessä. Nivos Oy on Mäntsälän kunnan omistama monialakonserni, jonka

toimialoja tytäryhtiöiden Nivos Energia Oy:n, Nivos Palvelut Oy:n, Nivos Verkot Oy:n sekä Nivos Vesi ja Lämpö Oy:n kautta ovat energiaverkot, energia- ja lämmitysratkaisut, netti ja vesihuolto (Nivos Oy, 2021). Konsernin päätoiminta-alueena on Mäntsälä ja sen lähialueet toimialasta riippuen. Konsernin liikevaihto vuonna 2020 oli 25,1 miljoonaa euroa. (Nivos Oy, 2021b).

2 SÄHKÖISTYVÄ LIIKENNE

Suomalainen on tottunut liikkumaan polttomoottoriautolla ja autoilun ajattelumalli on muovautunut vahvasti tämän myötä. Olemme tottuneet siihen, että tankillisella polttoainetta voidaan ajaa 500–1500 kilometriä ja tankata sen jälkeen taas minuuteissa saman verran lisää toimintamatkaa. Tästä johtuen moni saattaa karsastaa täyssähköautoja, koska niiden ilmoitetut toimintamatkat alkavat muutamasta sadasta kilometristä, mutta voivat olla pisimmillään 600–700 kilometriä WLTP-testien mukaan. Joillekin käyttäjille tämä muodostuu jopa sähköauton hankinnan estäväksi tekijäksi, mutta monelle suomalaiselle näin ei ole, vaikka niin saatetaan ajatella. Autoilevan suomalaisen keskimääräinen ajosuorite on Liikenneviraston (2018) henkilöliikennetutkimuksen mukaan 52 km/vrk, mikä tarkoittaisi, että jo 200 kilometrin ilmoitetulla toimintamatkalla varustetulla täyssähköautolla keskivertoautoilija voisi teoriassa ajaa lähes neljän päivän ajot, mikäli halutaan toimia polttomoottoriautoista opitulla täydestä tyhjäksi -ajotavalla. Paakkinen (2019) on todennutkin, että sähköautoilun yleistyminen vaatisi tämän ajattelutavan muutosta. Auto seisoo paikallaan suuren osan päivästä ja tämä aika kannattaa hyödyntää auton akuston lataamiseksi, jolloin ei välttämättä tule lainkaan tarvetta hyödyntää julkisia tehollatauspisteitä arkielämässä. Sähköautoilua ja latausta tulisikin lähestyä siitä näkökulmasta, että saako seuraavan päivän ajot ladattua esimerkiksi yön aikana, jolloin ei tulisi lainkaan tarvetta hyödyntää tehokkaita julkisia latauspisteitä.

Sähköautoihin ja niiden lataukseen liittyvä termistö ei ole vielä vakiintunutta ja aiheuttaa tästä syystä helposti sekaannuksia ja väärinkäsityksiä. Tässä työssä hyödynnetään Seskon (2021b) julkaisemia määritelmiä, ellei asiaa ole tarkennettu erikseen: sähköautolla tarkoitetaan ladattavia ajoneuvoja, eli autoja, joihin voi ladata sähköä ulkoisesta lähteestä. Käytännössä tämä tarkoittaa ladattavia hybridejä sekä täyssähköautoja. Joissain muissa lähteissä sähköautoiksi saatetaan määritellä myös ei-ladattavat hybridit ja vetyautot niiden sähkömoottoreiden takia, toisissa taas sähköautoista puhuttaessa tarkoitetaan pelkkiä täyssähköautoja. Puhuttaessa latauspisteestä tarkoitetaan yksittäistä sähköauton liitäntäpistettä, joita voi olla useampi yhdellä latauspaikalla.

2.1 Euroopan unionin tavoitteet tieliikenteelle

Euroopan unioni on määritellyt, että sen alueella myytävien uusien henkilöautojen tavoitteellinen keskimääräinen valmistajakohtainen hiilidioksidipäästö tulee olla 95 g CO₂/km ja kevyiden hyötyajoneuvojen 147 g CO₂/km. Valmistajat voivat muodostaa yhteenliittymiä, jolloin keskimääräinen hiilidioksidipäästö lasketaan yhteenliittymän kaikista myydyistä ajoneuvoista. Lisäksi tavoitteen täyttämiseksi lasketaan nolla- tai vähäpäästöisten autojen (0–50 g CO₂/km) päästöt ns. superbonuksena vuoteen 2022 asti. Käytännössä tämä tarkoittaa edellä mainittujen ajoneuvojen vastaavan laskennallisesti 1,67 ajoneuvoa vuonna 2021 ja 1,33 ajoneuvoa vuonna 2022. Mikäli valmistaja tai yhteenliittymä ei kykene täyttämään päästötavoitetta, määrätään sille liikapäästömaksu perustuen tavoitteen ylittäneeseen keskiarvopäästöön ja ensirekisteröityjen ajoneuvojen määrään. (EU 2019/631)

Euroopan komissio on ilmoittanut tavoitteekseen, että 2030 Euroopassa olisi liikennekäytössä vähintään 30 miljoonaa päästötöntä ajoneuvoa ja vuoteen 2050 mennessä lähes kaikki henkilö-, paketti- ja linja-autot sekä uudet raskaat ajoneuvot olisivat päästöttömiä. Lopulliseksi tavoitteeksi komissio on asettanut 90 % vähennyksen tieliikenteen kasvihuonepäästöissä. (Euroopan komissio, 2020, 3)

Euroopan komission 14.7.2021 julkaistussa Fit for 55-ehdotuksessa uusista ilmastotoimista Euroopan unionin alueella on esitetty lisätoimenpiteitä myös tieliikenteen päästöjen vähentämiseksi. Tieliikenteen kannalta olennaisimmat ehdotukset ovat tieliikenteen lisääminen päästökaupan piiriin, uusille autoille asetettujen päästörajojen tiukentaminen ja vaatimukset vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluverkolle. Kaikki näistä toimista edistäisivät tieliikenteen sähköistymistä joko lisäämällä polttomoottoriautoilun kustannuksia, edellyttämällä valmistajat luopumaan polttomoottoreista tai lisäämällä sähköautojen julkisia latauspisteitä. (Liikenne- ja Viestintäministeriö, 2021)

2.2 Suomen tavoitteet liikenteen sähköistämiseksi

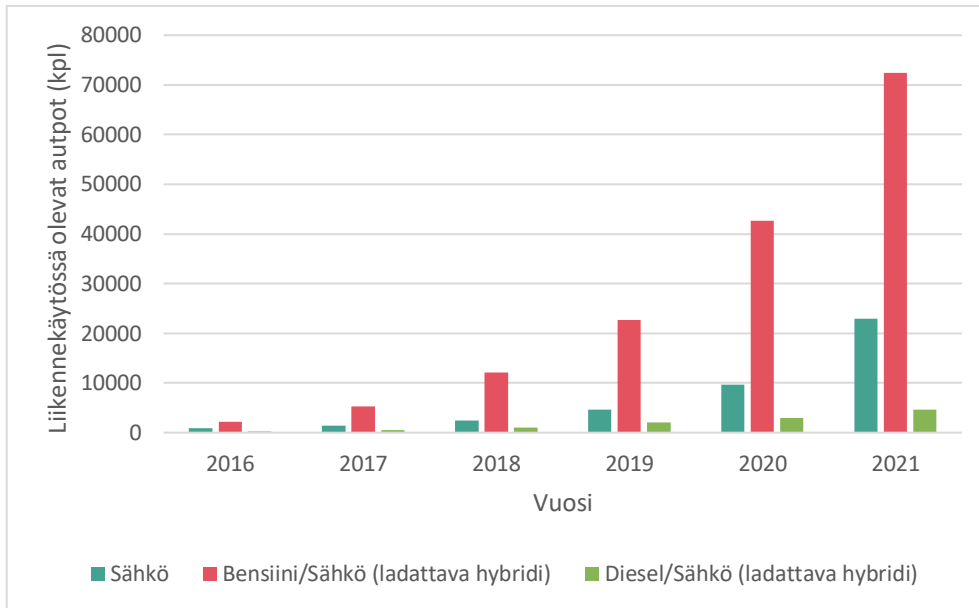
Suomen tavoite on vähentää tieliikenteen päästöjä 50 % 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 päästöihin. Tätä varten Ympäristöministeriö (2017, 76) on asettanut aiemmin täyssähkö- ja ladattavien hybridi-autojen sekä vetyajoneuvojen yhteenlasketun määrän

tavoitteeksi vuoteen 2030 mennessä vähintään 250 000 kappaletta. Samassa raportissa arvioitiin, että vuonna 2020 sähköautoja olisi liikenteessä 18 400 kappaletta. On kuitenkin huomioitava, että edellä esitetty arvio vuodelle 2020 perustui ns. perusskenaarioon, jossa kehitystä ei olisi ohjattu uusilla poliittisilla toimilla ja siinä sähköautojen määräksi arvioitiin 120 000 kappaletta vuonna 2030. Andersson et al. (2020, 34, 38) onkin todennut, että 250 000 sähköauton tavoite vuodelle 2030 tullaan ylittämään ja ehdottanut, että uudeksi tavoitteeksi voitaisiin asettaa jopa 700 000 sähköautoa vuoteen 2030 mennessä, joista valtaosa olisi täyssähköautoja. Sähköautojen määrän arviot vaihtelevatkin erilaisten alkuoletusten perusteella ja määrää on vaikea ennustaa tarkasti.

Liikenne- ja viestintäministeriö onkin asettanut uudeksi tavoitteeksi sähköautojen määrälle 700 000 kappaletta vuoteen 2030 mennessä Fossiilittoman liikenteen tiekartassa (Jääskeläinen, 2021, 21). Näistä vähintään puolien tulisi olla täyssähköautoja. Lisäksi tavoitellaan 45 000 sähköistä pakettiautoa ja 4 600 raskasta ajoneuvoa. Samassa periaatepäätöksessä esitetään, että jokaista täyssähköautoa kohden olisi yksi latauspiste yön yli tapahtuvaa latausta varten sekä vähintään yksi tehollatauspiste sataa täyssähköautoa kohden.

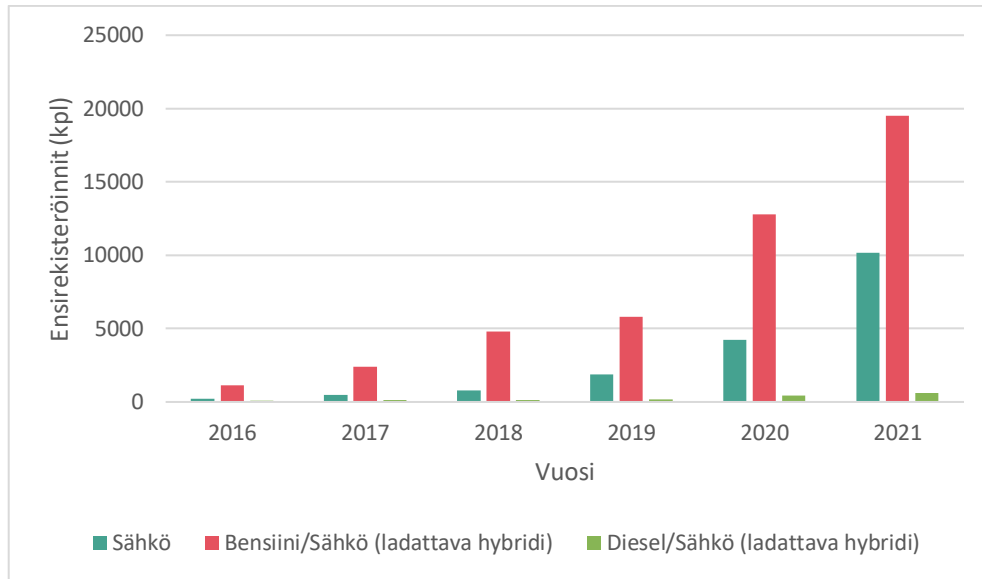
2.3 Sähköautojen määrä Suomessa

Sähköautojen määrä on huomattavassa kasvussa Suomessa. Vuoden 2020 lopussa liikennekäytössä oli noin 99 900 sähköautoa, mikä vastaa 3,6 prosenttia kaikista Suomen liikennekäytössä olevista henkilöautoista. On huomionarvoista, että sähköautojen osuus henkilöautokannasta on noin kaksinkertaistunut usean vuoden ajan. Selkeästi suurin osa sähköautoista on tällä hetkellä ladattavia bensiinihybridejä (72 %), täyssähköautojen osuuden ollessa 23 % ja loppujen ollessa ladattavia dieselhybridejä (5 %). Liikennekäytössä olevien sähköautojen määrä esitetty kuvassa 1 vuosina 2016–2021 kalenterivuoden viimeisenä päivänä. Sähköautokannan jakautuminen eri maakuntien välillä on epätasaista, kesäkuun 2021 lopussa Uudenmaan alueelle oli rekisteröitynä 50 % kaikista Suomen sähköhenkilöautoista, vaikka koko henkilöautokannasta maakuntaan on rekisteröitynä 26,6 %. (Traficom, 2022)



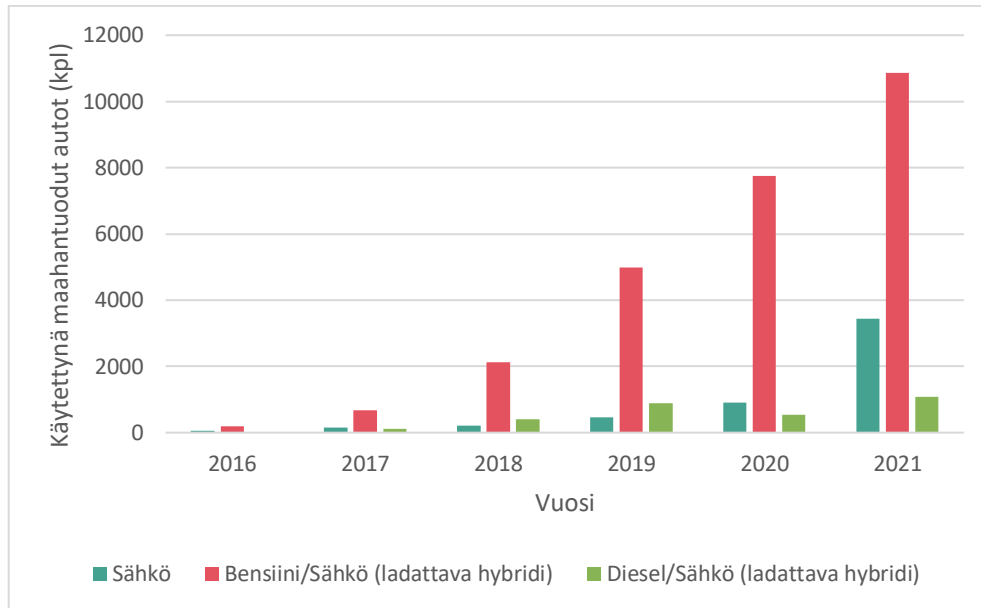
Kuva 1 Liikennekäytössä olevat sähköautot vuosittain 2016–2021. (Traficom, 2022)

Henkilöautojen ensirekisteröintitilastoissa sähköautojen osuus on kasvanut merkittävästi viimeisten vuosien aikana. Vuonna 2021 31 % ensirekisteröidyistä henkilöautoista oli ladattavia, kun vastaava luku vuonna 2020 oli 18 % ja 2019 oli 7 %. Henkilöautojen ensirekisteröinnin laskivat vuonna 2020 noin 20 000 kappaleella (16 %) verrattuna vuoteen 2019 pitkälti koronasta johtuneesta myynnin laskusta alkuvuoden aikana (AUT, 2021a), mutta 2021 ensirekisteröintien määrä oli kääntynyt pieneen kasvuun noin 2000 autolla. Vuonna 2021 ensirekisteröidyistä ladattavista autoista täyssähköautoja oli 34 %, ladattavia bensiinihybridejä 64 % ja loput dieselhybridejä. Vastaavat luvut vuonna 2020 oli 24 %, 73 % ja 2 %. Sähköautojen ensirekisteröinnit esitetty kuvassa 2 vuosina 2016–2021. (Traficom, 2022)



Kuva 2 Sähköautojen ensirekisteröinnit 2016–2021 (Traficom, 2022)

Käytettynä maahantuodut sähköautot vaikuttavat liikenteessä olevien sähköautojen määrään. Kuten ensirekisteröidyistä sähköautoista, on myös käytettynä maahantuoduista suurin osa ladattavia bensiinihybridejä. Näistä myös merkittävämpi osa on ladattavia dieselhybridejä ja 2018 ja 2019 niiden osuus oli suurempi kuin täyssähköautojen. Vuosina 2020 ja 2021 täyssähköautojen osuus on kuitenkin kääntynyt kasvuun ja 2021 jo 22 % maahantuoduista sähköautoista oli täyssähköautoja. Käytettynä maahantuotujen sähköautojen määrä esitetty kuvassa 3 vuosina 2016–2021. (Traficom, 2022)



Kuva 3 Käytettyinä maahantuodut sähköautot (Traficom, 2022)

Autoalan tiedotuskeskus tutki kyselytutkimuksella suomalaisten sähköautoilua ja yksi tutkimuksen osa-alueista oli selvitys sähköauton valintaan johtaneista syistä. Merkittäviä tekijöitä sekä täyssähköautojen että lataushybridien valinnassa olivat pienet käyttökustannukset ja ympäristöystävällisyys, mutta myös mahdollisuus kotilataukseen. Molempien ajoneuvoluokkien omistajista noin 85 % piti mahdollisuutta kotilataukseen erittäin tai melko tärkeänä tekijänä sähköauton hankinnassa. Kotilatausmahdollisuuden merkitys pieneni hieman työsuuhdeautoilijoissa, joissa noin 80 % sähköautojen ja noin 70 % ladattavien hybridien omistajista piti mahdollisuutta erittäin tai melko tärkeänä. Huomionarvoista on kuitenkin se, että työsuuhdeautoilijoille kotilatausmahdollisuutta merkittävämpi tekijä oli ainoastaan sähköauton vähäpäästöisyys. (AUT, 2020, 20–22)

Vaikka sähköautojen myynti on kasvanut voimakkaasti viimeisten vuosien aikana, ei tämä näy vielä käytettyjen autojen markkinoilla. Vuoden 2021 kesäkuun loppuun mennessä Suomessa oli myyty 302 120 käytettyä henkilöautoa (AUT, 2021b), joista täyssähköautoja on ollut 1 300 kappaletta (Netwheels Oy, 2021). Suomalaisen auton keskimääräinen laskennallinen arvo on vuonna 2019 ollut 6 800 € Autoalan tiedotuskeskuksen mukaan (AUT, 2021c). Lähellä tätä hintaa olevia käytettyjä täyssähköautoja on vain muutamia kappaleita ja myynnissä olevien autojen määrä alkaa kasvamaan, kun hinnat nousevat yli 12 000 € ja edullisin valikoima koostuu pitkälti Nissan Leaf ja VW e-Up! -autoista (Nettiauto.com, 2021a).

Ladattavien hybridien osalta käytettynä olevien autojen tarjonta alkaa kasvamaan, kun hinta nousee yli 11 000 € (Nettiauto.com, 2021b).

2.4 Sähköisten ajoneuvojen voimalinjat

Sähköä käyttövoimanaan hyödyntävät ajoneuvot voidaan jakaa neljään eri kategoriaan: täyssähköauto (Battery Electric Vehicle, BEV), ladattava hybridi (Plug-In Hybrid Electric Vehicle, PHEV), hybridiauto (Hybrid Electric Vehicle, HEV) ja polttokennoauto (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV). Tässä työssä keskitytään näistä kahteen ensimmäiseen, joita voidaan kutsua myös yleisnimillä sähkö- tai ladattavat autot (Plug-In Electric Vehicle, PEV). (Bayram & Tajer, 2017, 8)

Täyssähköautoissa on ainoastaan sähkömoottori ja kaikki auton vaatima sähkö ladataan ulkoisesta lähteestä. Näin ollen täyssähköauto ei tuota lainkaan ajonaikaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Niissä voi olla myös jarrutusenergian regenerointi, jolloin auton hidastaminen voi tapahtua jarrujen sijaan sähkömoottorilla, jolloin osa liike-energiasta pystytään muuttamaan sähköksi ja lataamaan akkua ajon aikana. Täyssähköautojen akkujen koot vaihtelevat pitkälti 20 kWh ja 100 kWh välillä ajoneuvosta riippuen. (Bayram & Tajer, 2017, 9; Orrberg, 2019, 14)

Puhuttaessa hybridiautosta on olennaista tarkentaa onko kyseessä ladattava vai ei-ladattava hybridi, koska tällä on merkittävä vaikutus ajoneuvon käyttöön ja ominaisuuksiin. Ladattavan hybridiauton akustoon voidaan ladata sähköä ulkoisesta lähteestä vastaavaan tapaan kuin täyssähköautoihin, kun taas ei-ladattavien hybridien käyttämä sähköenergia on peräisin auton moottorissa poltetusta polttoaineesta. Molemmat hybridiautotyypit voivat hyödyntää myös regeneroivaa jarrutusta täyssähköautojen tapaan niiden tekniikan sen salliessa. Ladattavien hybridien akut ovat tyypillisesti noin 10 kWh kokoisia ja ei-ladattavien hybridien noin 1 kWh. Täyssähköautojen tapaan hybridiautot eivät tuota pakokaasupäästöjä silloin, kun ne toimivat pelkällä sähköllä. (Bayram & Tajer, 2019, 9–10; Orrberg, 2019, 14)

Polttokennoautoissa on muiden sähköisten ajoneuvojen tapaan sähkömoottori, mutta sen hyödyntämä energia tulee akuston sijaan polttokennosta, jossa esimerkiksi vety tai metaani

muutetaan polttokennossa sähköenergiaksi. Polttokennoautojen etuna on niiden polttomoottoriautoja vastaavat tankkausajat, mutta tällä hetkellä niille ei ole olemassa kattavaa jakeluverkkoa ja mallitarjonta on vähäistä. (Bayram & Tajer, 2019, 10; Sesko 2021b)

2.5 Erot polttomoottoriautoihin

Sekä sähkö- että polttomoottoriauton perimmäinen tarkoitus on mahdollistaa liikkuminen paikasta toiseen. Se, tuleeko tämän tapahtua esimerkiksi mahdollisimman nopeasti, taloudellisesti tai hiljaisesti on kuljettajan ajoneuvovalinnasta ja -mieltymyksistä riippuva asia. Merkittävin tekninen ero näiden autotyyppien välillä on niiden voimalinja: polttomoottoriautossa neste- tai kaasumainen polttoaine muutetaan liike-energiaksi palamisreaktion avulla, kun taas sähköautossa akustoon ladattu energia muutetaan liike-energiaksi sähkömoottorilla. Sähköauton voimalinja on hiljaisempi ja kokonaisyötysuhteeltaan parempi sekä huollettavien osien määrä on pienempi kuin polttomoottoriautossa. Polttomoottoriautot ovat puolestaan kevyempiä ja tällä hetkellä edullisempia ostohinnaltaan sähköauton akustosta johtuen. (Orrberg, 2019, 28–29)

Sähköautoissa käytettävien akkujen hinnat ovat laskeneet kuluneen vuosikymmenen aikana 89 %. 2010 akku maksoi yli 1100 \$/kWh, kun taas 2020 niiden hinta oli enää 137 \$/kWh. Ennusteet akkujen hintakehityksestä ja näin ollen sähköautojen ja polttomoottoriautojen hintojen kohtaamisesta vaihtelevat: Henzen (2020) mukaan tähän päästään 2023, jolloin akkujen hinta olisi 100 \$/kWh. McKerracher (2021) on kuitenkin arvioinut, että polttomoottoriautojen ja täyssähköautojen hinnat kohtaisit Euroopassa ja Yhdysvalloissa 2026 kun akut maksavat 80 \$/kWh johtuen asiakkaiden halusta ostaa isompia ja pidemmän toimintamatkan omaavia autoja. Hänen mukaansa merkittävässä roolissa hintojen kohtaamisessa on myös pelkästään täyssähköautoille suunniteltujen pohjalevyjen hyödyntäminen vanhempien polttomoottoriautoille suunniteltujen pohjalevyjen sähköautoille soveltuviksi konvertoimisen sijaan.

Sähköautojen toimintamatka ilmoitetaan Suomessa WLTP-testisyklin mukaisesti, mutta käytännössä sähköauton toimintamatkaan vaikuttavat lukuisat tekijät, kuten lämpötila, sääolosuhteet, kuorma ja kuljettajan ajotapa (Orrberg, 2019, 15). Norjan autoliitto (NAF, 2020) testasi 20 eniten Norjassa myydyin sähköauton toimintamatkan ja WLTP-matkan eroja

talviolosuhteissa ja keskimäärin toimintamatka tippui heidän testissään 18,5 % ilmoitetusta. Näitä tuloksia ei voida kuitenkaan pitää aukottomana totuutena sähköautojen toimintamatkoista talvella ja testi on mainittu tässä tekstissä vain esimerkkinä. Delos Reyes et al. (2016) tutkivat ulkolämpötilan vaikutusta sähköautojen toimintamatkoihin koeajamalla Nissan Leaf ja Mitsubishi i-MiEV sähköautoja ja havaitsivat, että kyseisten ajoneuvojen toimintamatka putosi noin kolmannekseen -15°C ja kylmemmissä lämpötiloissa. Tutkimuksen data on kerätty 2013–2014, joten tulosta verrattaessa nykyisiin sähköautoihin on hyvä huomioida akkuteknologian sekä autojen kehitys.

2.6 Sähköautoilun tuet ja verotus

Valtio tukee sähköistä liikennettä useilla eri verohelpotuksilla sekä avustuksilla sähköisen liikenteen edistämiseksi. Valtiolta on mahdollista saada hankintatukea täyssähköisen ajoneuvon hankintaan (L 22.12.2021/1289). Aiemmin valtiolta oli mahdollista saada myös romutuspalkkio täyssähkö- tai hybridauton hankkimiseksi (L 27.11.2020/839), mutta romutuspalkkion hakuaika päättyi 31.12.2021. Hankintatuen saaminen edellyttää, että aiemmin ensirekisteröimätön omaan käyttöön hankittava tai vähintään kolmeksi vuodeksi vuokrattava henkilöauto on täyssähköinen ja sen kokonaishinta on enimmillään 50 000 €. Romutuspalkkio oli mahdollista saada uuden ensirekisteröimättömän täyssähkö- tai hybridihenkilöauton hankkimiseksi. Mikäli kyseessä on hybridaajoneuvo, tuli ajoneuvon laskennallisten päästöjen olla enintään 95 g/km. Molempien ajoneuvotyyppien tapauksessa romutuspalkkion suuruus oli 2000 €. Sähköauton hankkimiseksi oli mahdollista hyödyntää molempia tukia, mikäli hankittava auto täyttää tukien vaatimukset.

Vuosina 2021–2025 vähennetään autoedun verotusarvosta 170 €, kun kyseessä on 2020 tai myöhemmin Suomeen rekisteröity täyssähköauto (L 30.12.1992/1535). Lisäksi vapaassa autoedussa vähennetään täyssähköauton käyttökustannuksesta vuonna 2021 0,08 €/km tai 120 € (Verohallinto, 2020). Näillä keinoilla pyritään edistämään sähköautojen käyttöä työsuhteautoina.

Autoverolaki (L 13.11.2020/777) määrittelee uudesta ajoneuvosta maksettavan veron perustuen ajonaikaiseen hiilidioksidipäästöön. Täyssähköautojen ajonaikaisten päästöjen

katsotaan olevan 0 g CO₂/km, joten autoveroa maksetaan pienimmän prosentin mukaan. Lisäksi kaikista ladattavista ajoneuvoista tulee maksaa käyttövoimaveroa perustuen ajoneuvoverolakiin (30.12.2003/1280). Ajoneuvon voimalinja määrittelee maksettavan veron suuruuden: täyssähköautoille 1,5 snt/100 kg/pvä, bensiinihybrideille 0,5 snt /100 kg/pvä sekä dieselhybrideille 4,9 snt/100 kg/pvä.

Hallitus on vuoden 2022 talousarvioesityksen yhteydessä ilmoittanut, että 1.10.2021 ja sen jälkeen rekisteröidyt täyssähköautot vapautetaan autoverosta, mutta samalla niiden ajoneuvoveroa korotetaan. Veromuutokset eivät koske tätä ennen rekisteröityjä täyssähköautoja. Tällä pyritään edistämään liikenteen sähköistymistä ja täyssähköautojen myyntiä. Lisäksi vähäpäästöisten hybridien verotusarvoa lasketaan 85 €/kk vuosina 2022–2025. Täyssähköautoille on jo aiemmin myönnetty 170 €/kk alennus vuosille 2021–2025. (Valtioneuvosto, 2021)

2.7 Julkinen latausverkko

Perinteisten nestemäisten polttoaineiden jakelu tapahtuu pitkälti huoltoasemaverkoston avulla. Sähköautoille julkinen latausverkko ei ole välttämätön, mutta tarpeellinen liikuttaessa pitkiä matkoja yhden päivän aikana sekä tilanteissa, joissa ei ole mahdollisuutta koti- tai työpaikkalataukseen.

Julkinen latauspiste on määritelty vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelulaissa (L 28.6.2017/478) seuraavasti: ”julkisella lataus- tai tankkauspisteellä [tarkoitetaan] vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluun tarkoitettua lataus- tai tankkauspistettä, johon kaikilla käyttäjillä on pääsy, jos sitä tarjotaan kaupallisesti, kaupallisen toiminnan yhteydessä tai jos toiminnan harjoittaja on määritellyt sen julkiseksi lataus- tai tankkauspisteeksi”. Lisäksi kyseisessä laissa määritellään, että kuluttajalle pitää mahdollistaa yksittäinen julkinen lataaminen ilman, että hänen tarvitsee tehdä erillistä sopimusta. Edellytyksenä on myös, että julkinen latauspiste tulee varustaa direktiiviin 2018/94/EU perustuen vähintään tyyppin 2 (Mennekes) pistokkeella (latausteho 3,7–22 kW) tai liittimellä (latausteho yli 22 kW), jos lataus tapahtuu vaihtovirralla ja CCS-liittimellä, jos lataus tapahtuu tasavirralla.

Kesäkuun 2021 lopussa Suomessa oli julkisia peruslatauspisteitä 4 853 (paikkoja 1337) ja CCS-pikalatauspisteitä 417 (paikkoja 301). Lisäksi CHAdeMO-pikalatauspisteitä on 360 (paikkoja 285). Jälkimmäisten rakentaminen tulee kuitenkin todennäköisesti vähenemään CCS- liittimen standardoinnin myötä Eu:ssa. Latauspisteiden määrän kasvu on voimakasta, sillä vuoden 2020 kesäkuuhun verrattuna oli peruslatauspisteiden määrä lisääntynyt 38 % (1 325 kpl) ja pikalatauspisteiden 38 % (115 kpl). Edellä mainittujen lisäksi Teslalla on oma 98 peruslataus- ja 66 pikalatauspisteestä koostuva latauspisteverkko. Kuten sähköautojen määrässä, on myös latausmahdollisuuksissa havaittavissa latausmahdollisuuksien painottuminen Uudellemaalle, sillä 34 % latauspaikoista sijaitsee Uudenmaan alueella. (Sähköinen liikenne ry, 2021)

Julkiset latauspisteet sekä ajoneuvojen latausliittimet tulee merkitä ajoneuvon ja latauspisteen yhteensopivuuden tunnistamisen helpottamiseksi perustuen lakiin liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta (L 28.6.2017/478). Merkinnät on määritelty standardissa SFS-EN 17186:2019 ja niiden perusteella voidaan tunnistaa latauspisteessä latauspistokkeen tai -liittimen tyyppi. Merkinnät on esitetty liitteessä 1. Liitteenä 2 olevassa kartassa on esitetty julkiset latauspaikat syyskuun alussa. Kartassa vihreällä on merkitty peruslatauspaikat, oranssilla CHAdeMO-liittimellä varustetut pikalatauspaikat, sinisellä CCS-liittimelliset pikalatauspaikat, violetilla yli 100 kW tehoiset suurteholatauspaikat ja punaisella Teslan Supercharger-latauspaikat. Karttaa tulkittaessa tulee kuitenkin huomioida, että esimerkiksi CCS-latauspaikaksi merkityillä paikoilla voi olla myös muun tyyppisiä latauspisteitä. (Latauskartta.fi, 2021)

Julkiselle latausverkolle on asetettu suositukseksi direktiivissä 2014/94/EU yksi peruslatauspiste kymmentä ja yksi teholatauspiste sataa sähköautoa kohden. Sähköinen liikenne ry:n (2021) toisessa neljännesvuosikatsauksessa kuitenkin ilmenee, että peruslatauspisteiden osalta tästä suosituksesta ollaan jäämässä jälkeen ja peruslatauspisteitä on yksi 16 autoa kohden. Pikalatauspisteitä on tilastojen mukaan yksi 35 autoa kohden. Pidemmällä aikavälillä kehitystä tarkasteltaessa havaitaan kuitenkin, että uusien latauspisteiden rakennustahti ei ole riittävä uusien autojen määrään suhteutettuna, mutta on huomioitava, että peruslatauspisteiden osalta direktiivin mukaan tulee myös arvioida yksityisten latauspisteiden määrää suositusta tarkasteltaessa. Liukuvalla kuluneen 12 kuukauden aikavälillä tarkasteltuna uusien

peruslatauspisteiden suhde myytyihin autoihin on 1:28 ja pikalatauspisteiden 1:71.7. (Sähköinen liikenne ry, 2021)

Päivittäistavaraketjuista Lidl tarjoaa asiakkailleen tällä hetkellä maksuttoman sähköauton latausmahdollisuuden asiointin yhteydessä. K-ryhmä mahdollistaa lataamisen K-lataus-aseilla ja viimeisimpänä S-ryhmä on ilmoittanut rakentavansa oman latausverkon ABC-brändin alle (Kesko OYJ, 2021; Lidl, 2021; S-Ryhmä; 2021). Muita julkista latausta tarjoavia operaattoreita ovat esimerkiksi Virta, Fortum Charge & Drive sekä Recharge (Virta, 2021; Fortum, 2021; Recharge, 2021).

3 SÄHKÖAUTON LATAUS

Latausteho lasketaan kaavalla 1:

$$P_L = I \cdot U \cdot n_v \quad (1)$$

jossa P_L on latausteho [kW], I on virta [A], U on jännite [V] ja n_v vaiheiden lukumäärä. Taloyhtiöiden ollessa kyseessä on vaihejännite 230 V. Lataustehon, aiemmin mainitun keskimääräisen autoilijan päivittäisen ajosuoritteen (52 km/vrk) ja yleisesti käytetyn sähköauton kulutuksen keskiarvon (20 kWh/100 km) perusteella voidaan laskea eri lataustehoilla vaadittu latausaika tietyn toimintamatkan saavuttamiseksi kaavalla 2

$$t_L = \frac{0,2 \frac{kWh}{km} \cdot s_t}{P_L} \quad (2)$$

missä t_L on latausaika [h] ja s_t haluttu toimintamatka [km]. (Orrberg, 2019, 61)

Taulukossa 1 on esitetty joitain kotitalouksille realistisia lataustehoja ja näillä vaadittuja latausaikoja määritellyn toimintamatkan saavuttamiseksi. Taulukkoa tulkittaessa tulee kuitenkin huomioida, että ajoneuvojen kulutus voi erota laskennassa käytetystä arvosta. Lisäksi latausaikaan ja lataustehoon voi vaikuttaa muut ulkopuoliset tekijät, kuten ulkolämpötila sekä auton latauskäyttäytyminen.

Taulukko 1 Lataustehoja ja 20 kWh/100 km kulutuksella vaadittuja teoreettisia latausaikoja määrätyn toimintamatkan saavuttamiseksi

Latausteho [kW]	Latausaika (52 km) [h]	Latausaika (100 km) [h]	Latausaika (200 km) [h]
1,8 (1-vaihe 8 A)	5,7	10,9	21,7
3,7 (1-vaihe 16 A)	2,8	5,4	10,9
7,4 (1-vaihe 32 A)	1,4	2,7	5,4
11 (3-vaihe 16 A)	0,9	1,8	3,6
22 (3-vaihe 32 A)	0,5	0,9	1,8

Suurempi latausteho houkuttelee varmasti monia kuluttajia polttomoottoriautoilla opitun ajotavan takia, mutta useimmiten auto seisoo yön ajan paikallaan, jolloin yön aikana saadaan

ladattua suuressa osassa tilanteista päivän ajosuoritteen ylittävä määrä energiaa akustoon. Tarvittava latausteho tuleekin siis arvioida tapauskohtaisesti koska kaikkein tehokkain ratkaisu ei ole välttämättä taloudellisesti järkevä tai tarpeellinen.

Sähköauton lataus saattaa edellyttää minimiteloa, koska joidenkin autojen lataus käynnistyy vasta riittävän suurella latausteholla. Tämä voi aiheuttaa haasteita ympäri vuoden ja kovilla pakkasilla (-35°C – -20°C) vaaditaan suurempaa minimiteloa, koska auton akku tulee lämmitää ennen latauksen alkua (Orrberg, 2019, 19). Nämä rajat ovat kuitenkin mallikohtaisia eikä yhden auton arvoja voida pitää yleistävänä tekijänä kaikkien sähköautojen osalta. Tästä johtuen ongelmatilanteiden välttämiseksi on tärkeää tutustua oman autonsa sisäisen laturin tehoon, mahdollisiin latausta rajoittaviin tekijöihin tai sille asetettuihin vaatimuksiin. Esimerkiksi vaikka vaihtosähkölatauspisteen tehoksi ilmoitetaan 22 kW ei auto välttämättä pysty hyödyntämään kaikkea saatavilla olevaa tehoa sisäisen laturin rajoitteiden takia. Lisäksi joidenkin sähköautojen sisäiset laturit pystyvät hyödyntämään vain yhtä vaihetta kolmen sijaan.

3.1 Lataustavat

Sähköautojen lataustavat jaetaan standardin SFS-EN 61851-1 perusteella neljään eri lataustapaan. Erot eri lataustapojen välille muodostuvat virrasta, jännitteestä sekä itse lataustyyppistä. (Orrberg, 2019, 30)

3.1.1 Lataustapa 1

Lataustapa 1 on tarkoitettu kevyiden sähköajoneuvojen, kuten sähkömopojen ja -polkupyörien, lataamiseen joko schuko- eli kotitalous- tai kolmivaiheisesta pistorasiasta. (Orrberg, 2019, 30)

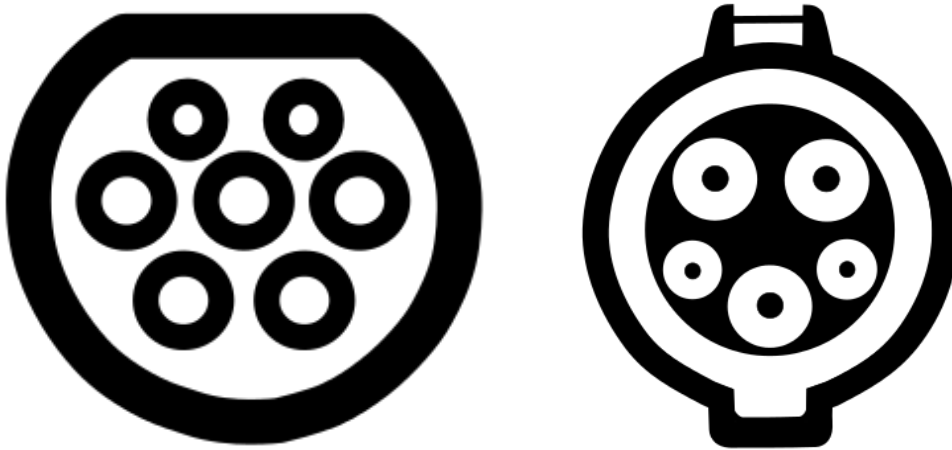
3.1.2 Lataustapa 2

Lataustavalla 2, josta käytetään myös nimityksiä tilapäis- ja hidaslataus, voidaan ladata sähköajoneuvoa joko schuko- tai kolmivaihepistorasiasta, mikäli lataustapoja 3 tai 4 ei ole käytettävissä. Ladattaessa ajoneuvoa tavanomaisesta schuko-pistorasiasta tulee pistorasia ja

siihen liittyvä kaapeloinnin soveltuvuus sähköauton lataukseen tarkastaa ennen lataamista sekä rajata pitkäaikainen latausvirta korkeintaan 8 A pistorasian kestävyuden ja latausturvallisuuden takaamiseksi standardin SFS-EN 62752 mukaisesti. Mikäli lataamiseen käytetään teollisuuspistorasiaa, voi lataus tapahtua pitkäaikaisesti pistorasian kuormitusvirralla. Lisäksi on olemassa ns. superschuko-pistorasioita, jotka on suunniteltu kestävämmän jatkuvaa kuormitusta 16 A virralla, mutta näiden ominaisuudet määrittelevää standardia ei ole julkaistu. Seskon ohjeistuksen mukaan tällaisella pistorasiolla sähköautoa ladattaessa tulee varmistaa, että syöttävä verkko soveltuu jatkuvalla 16 A virralla. Lataustavassa 2 tulee käyttää latausjohtoa, jossa on standardin SFS-EN 62752 mukainen ohjaus- ja suojalaiteyksikkö. Lataustavassa 2 auton sisäinen laturi muuttaa vaihtosähkön tasasähköksi. (Orrberg, 2019, 30–33; Sesko, 2021a, 1–2)

3.1.3 Lataustapa 3

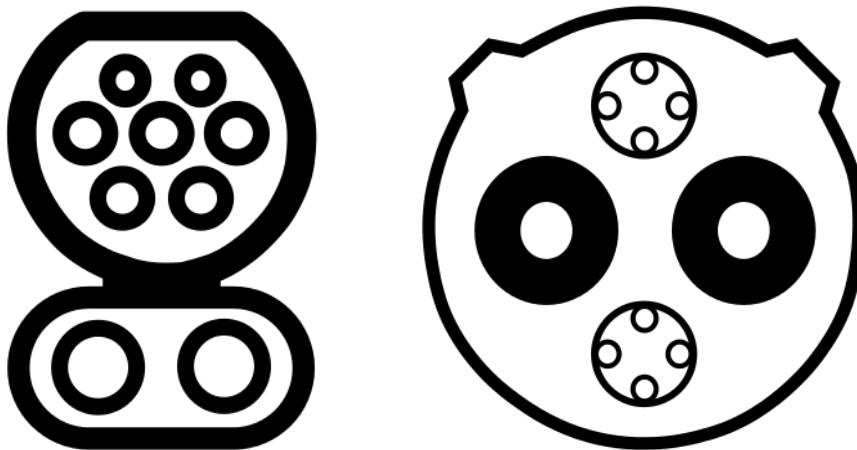
Lataustapa 3, josta käytetään myös nimitystä peruslataus, on suositeltu tapa sähköauton lataamiseksi. Peruslatauksessa ajoneuvoa ladataan vaihtovirralla euroopassa käyttöön standardoidulla tyyppin 2 (Mennekes) pistokkeella. Lisäksi voidaan käyttää vanhemmissa aasialaisissa autoissa käytettyä tyyppin 1 (Yazaki) pistoketta, mutta tämän liittimen käyttö on vähemmän tyyppin 2 liittimen yleiseen käyttöön standardoinnin myötä Euroopassa. Tyyppin kaksi ja yksi pistokkeet esitetty kuvassa 4. Peruslatauksessa voidaan käyttää yksi- tai kolmi-vaihesähköä ja latausvirta voi olla 6 A – 63 A lataustehon ollessa 1,4 kW – 43 kW. Useimmiten käytettävissä oleva latausteho on kuitenkin 3,7 kW (1x16 A) – 11 kW (3x16 A) teknisistä ja taloudellisista rajoitteista johtuen. Samaan tapaan kuin lataustavassa 2, myös lataustavassa 3 auton sisäinen laturi muuttaa vaihtosähkön tasasähköksi. (Orrberg, 2019, 33; Sähkötieto, 2018, 2)



Kuva 4 Type 2 (Mennekes) ja Type 1 (Yazaki) -pistokkeet (Greatdork, 2021)

3.1.4 Lataustapa 4

Lataustapa 4 tarkoittaa pika- tai tehollatausta tasavirralla ulkopuolisella laturilla, joka syöttää tasasähköä suoraan auton akustoon ohittaen auton sisäisen laturin. Pikalatauksella saavutettu latausteho voi olla nykypäivänä 50–350 kW, mutta kaikki ajoneuvot eivät pysty hyödyntämään suurimpia lataustehoja. Lisäksi autot eivät ota täyttä lataustehoa vastaan koko lataustapahtuman ajan. Pikalataukseen käytettäviä pistoketyyppejä on kaksi, CCS eli Combo 2 -pistoke ja CHAdeMO, joista CCS on standardisoitu yleiseen käyttöön Euroopassa. Vaihtoehtoisesti näistä käytetään standardissa SFS-EN 62196 nimityksiä FF (CCS) ja AA (CHAdeMO). CCS- ja CHAdeMO-pistokkeet esitetty kuvassa 5. (Orrberg, 2019, 35; Sesko, 2021a, 2)



Kuva 5 CCS ja CHAdeMo -pistokkeet (GreatDrok, 2021)

3.1.5 Langaton lataus

Sähköauton lataaminen on mahdollista myös langattomasti induktiolla, mutta tämän tyyppisiä järjestelmiä ei ole yleisessä käytössä, mistä johtuen niitä ei käsitellä enempää tässä työssä (Sesko, 2021a, 2; SATL, 2020, 13).

3.2 Kuormanhallinta

Kuormanhallinnalla tarkoitetaan latauspisteen tehon säätymistä joko kohteen muun sähköjärjestelmän kuorman tai muiden latauspisteiden tehontarpeen mukaan. Hyödyntämällä kuormanhallintaa on siis mahdollista säästää investointi- ja käyttökustannuksissa, koska koko sähköjärjestelmää ei tarvitse mitoittaa mahdollistamaan maksimilataustehoa jokaiselle latauspisteelle samanaikaisesti. Kuormanhallinnan tarve ja toteutustapa tulee arvioida kuitenkin aina tapauskohtaisesti. (Sähkötieto, 2018, 5)

Kuormanhallinnan toteuttamiseksi on kolme eri vaihtoehtoa: sähkökuormien vuorottelu, lataustehon puolitus ja dynaaminen kuormanhallinta. Näistä kaksi ensimmäistä ovat ensisijaisesti pientalokohteissa hyödynnettyjä keinoja, kun taas dynaamista ohjausta hyödynnetään laajemmissa latausjärjestelmissä. Sähkökuormien vuorottelussa sähköauton latauksen ajaksi joitain sähkökuormia lukitaan pois käytöstä, kun taas lataustehon puolituksessa latauspisteen teho puolitetaan, mikäli liittymän yksittäisen vaiheen kuormitus nousee liian korkeaksi. Lataustehon puolitusta voidaan käyttää myös yksittäisenä kuormanhallinta järjestelmässä, jossa latausteho puolitetaan automaattisesti liitettäessä toinen auto samaan latausasemaan. Kolmatta kuormanhallintaa varten käytettävää keinoa, dynaamista kuormanhallintaa, voidaan hyödyntää laajempien sähkö- ja latausjärjestelmien yhteydessä. Siinä yksittäisen latauspisteiden teho voidaan ns. ylimitoittaa runkojohtoon nähden, koska ohjaus pienentää automaattisesti latauspisteiden tehoa, jos runkojohdon kokonaiskuorma kasvaa liian suureksi. (Sähkötieto, 2018, 5–6)

Dynaamisen kuormanhallinnan mahdollistamiseksi voidaan käyttää paikallisia virtamittauksia, ohjelmallisia menetelmiä tai näitä molempia yhtäaikaaisesti. Käytettäessä paikallisia

virtamittauksia kuormanhallinta perustuu mitattuun kokonaiskuormaan ja tällöin ei välttämättä ole tarvetta ulkopuolisille järjestelmille. Ohjelmallisessa kuormanhallinnassa ohjaus perustuu laskettuun yhteiskuormitukseen hyödyntäen latauslaitteiden virtamittauksiin ja näiden välillä tapahtuvaan kommunikointiin, mutta ei huomio esimerkiksi sähköliittymän kuormia. (Orrberg, 2019, 55–56)

Hyödynnettäessä älykästä kuormanhallintaa on mahdollista kuorman rajaamisen lisäksi määrätä tietyille laitteille vähimmäistehoja tai priorisoida niitä. Näitä ominaisuuksia voidaan hyödyntää esimerkiksi mahdollistamalla tehokkaampi lataus täyssähköautoille tai pienemmän akkuvarauksen omaavalle ajoneuvolle. (Orrberg, 2019, 56)

3.3 Avoin latauspisteprotokolla OCPP

OCPP (Open Charge Point Protocol) on protokolla, jota hyödyntäviä laitteita on mahdollista käyttää yhdessä muiden valmistajien laitteiden kanssa mahdollistaen esimerkiksi kuormanhallinnan ja -valvonnan. Protokolla mahdollistaa myös operaattorin vaihdon ilman, että latauslaitteita tarvitsee uusia. (Sähkötieto, 2018, 5; Orrberg, 2019, 51)

3.4 Lataamisen turvallisuus

Sähköautojen latauksen turvallisuus herättää paljon kysymyksiä, mutta hyödyntämällä lataamiseen siihen tarkoitettuja latausasemia tai tilapäislataukseen turvallisiksi todettuja kotitalouspistorasioita on lataaminen turvallista (Motiva, 2020). Lisäksi tilapäislatauksessa jatkojohtojen tai muiden pistorasian ja latausjohdon väliin tulevien komponenttien käyttö on kielletty ja pistorasian lämpötilaa tulee tarkkailla latauksen aikana (Sesko, 2021a, 6).

Kiinteät lataustavan 3 mukaiset latauspisteet tulee aina olla varustettu määräysten mukaisilla vikavirtasuojilla, joka voidaan toteuttaa käyttämällä joko tyypin A vikavirtasuojaa sekä 6 mA tasasähkövirran tunnistusta tai tyypin B vikavirtasuojaa standardin SFS 6000-7-722:2017 mukaisesti. Osassa latauslaitteista nämä löytyvät kiinteinä, mutta markkinoilla on myös malleja, jotka edellyttävät erillisten komponenttien asennusta.

3.5 Latauskäyttäytyminen

Kuten aiemmin mainittiin, on mahdollisuus kotilataukseen on monelle merkittävä tekijä sähköauton hankinnan kannalta. Kotilataus on myös yleisin lataustapa Autoalan tiedotuskeskuksen mukaan: tutkimukseen vastanneista ladattavien hybridien omistajista 71 % ilmoittaa lataavansa autoa päivittäin kotona ja 13 % 3–5 kertaa viikossa. Täyssähköautojen omistajista 37 % lataa autoaan päivittäin kotona ja 23 % 3–5 kertaa viikossa. Täyssähköautojen harvemmin lataaminen selittyy niiden suuremmilla akuilla, joiden myötä pääsääntöisesti ei ole tarvetta ladata yhtä usein kuin lataushybridejä tarvittavan toimintamatkan takaamiseksi. Toiseksi yleisin lataustapa on työpaikkalataus ja kolmanneksi yleisin kaupan parkkipaikalla lataaminen. (AUT, 2020, 30)

Kotilatauksen toistuvuutta kysyttäessä eri asuntotyyppien osalta nousee esille kerrostalot, joissa kolmannes sekä täyssähköautojen että lataushybridien omistajista ilmoitti, ettei lataa autoaan koskaan kotona. Rivitalossa asuvista täyssähköautojen omistajista 18 % ja lataushybridien omistajista 10 % ei lataa autoaan koskaan kotona. Omakoti- ja paritaloissa asujista vuorostaan vain muutama prosentti ilmoittaa, ettei lataa koskaan kotona. Kotilatausmahdollisuuden puute voi olla siis monelle kerros- ja rivitalossa asuvalle ratkaiseva este sähköauton hankinnalle. (AUT, 2020, 31)

Käytettävien kotilataustapojen välillä on suurta vaihtelua täyssähköautojen ja lataushybridien välillä. Täyssähköautoilijoista 41 % lataa autoaan lataustavalla 3, eli tarkoitusta varten hankitulla latauslaitteella. 35 % vastaajista ilmoitti lataavansa ainoastaan lataustavan 2 mukaisesti normaalista schuko-pistokkeesta ja 7 % ilmoitti lataavansa satunnaisesti schuko-pistokkeesta. 11 % prosenttia ilmoitti lataavansa lataustavan 2 mukaisesti teollisuuspistorasiasta. Lataushybridien omistajista 62 % lataa ainoastaan schuko-pistokkeesta, 8 % satunnaisesti schuko-pistokkeesta, 21 % tarkoitusta varten hankitulla latauslaitteella ja 1 % teollisuuspistorasiasta. Erot käytettyjen lataustapojen välillä voivat selittyä esimerkiksi täyssähköautojen kyvyllä tehokkaampaan lataukseen (lataustapa 3) ja täyssähköautoihin liittyvällä harrastuneisuudella. (AUT, 2020, 21, 33)

4 LAKIVELVOITE

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin 2018/844 perustuen eduskunta säätö 29 lokakuuta 2020 lain rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä (L 29.10.2020/733). Laissa veloitetaan, että uusiin ja laajamittaisesti korjattaviin rakennuksiin on asennettava sähköautojen latauspiste tai -valmius, mikäli kohde täyttää laissa määritellyt ehdot. Lakia sovelletaan rakennushankkeisiin, jotka edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) 125 § mukaista rakennuslupaa ja joiden lupahakemus on laitettu vireille 11.3.2021 tai sen jälkeen.

Laki koskee uusia rakennuksia, joiden pysäköintipaikat sijaitsevat rakennuksessa tai samalla kiinteistöllä sekä laajamittaisesti korjattavia rakennuksia, joissa pysäköintipaikat sijaitsevat rakennuksella tai kiinteistöllä ja tehtävät korjaustoimenpiteet kattavat pysäköintipaikat tai rakennuksen tai pysäköintipaikkojen sähköjärjestelmän. Lisäksi laki velvoittaa toteuttamaan vähintään yhden latauspisteen kriteerit täyttyviin muussa kuin asuinkäytössä oleviin rakennuksiin vuoden 2024 loppuun mennessä. Lain kriteerit esitettyinä taulukossa 2. (L 29.10.2020/733)

Hallitus arvioi esityksessään, että lain myötä vuoteen 2030 mennessä uusia latauspisteitä tulisi 73 000–97 000 kappaletta ja latauspistevalmiuksia 560 000–620 000 kappaletta direktiiviä tiukempien vaatimuksien ansiosta. Mikäli laki olisi säädetty vastaamaan sen perustana olevan direktiivin perustasoa, olisi uusien latauspisteiden määrä ollut 73 000 kappaletta ja latausvalmiuksien 326 000 kappaletta. Merkittävin ero direktiivin ja lain välillä on uusien ja laajamittaisesti korjattavien asuinrakennusten parkkipaikkojen määrässä: direktiivissä edellytetään, että paikkoja olisi oltava enemmän kuin kymmenen jotta laki koskisi niitä, mutta kansalliseen lainsäädäntöön rajaksi asetettiin enemmän kuin neljä parkkipaikkaa. Myös vaatimusta uusien ja laajamittaisesti korjattavien muiden kuin asuinrakennusten osalta kiristettiin, direktiivin perustason ollessa latauspistevalmius joka viidenteen paikkaan ja latauspiste, kun autopaikkoja on enemmän kuin 10. (HE 23/2020 vp, 38–39)

Latauspistevalmiudella tarkoitetaan laissa ”putkitusta tai muita johtoteitä, joihin voidaan myöhemmin asentaa tarvittava kaapelointi latauspisteitä varten, sekä kaapelointia

sähköajoneuvojen latauspisteitä varten”. Latauspistevalmius ei siis velvoita vielä latauslaitteiden asentamiseen. (L 29.10.2020/733)

Rakennuksen laajamittaisella korjauksella tarkoitetaan ”korjausta, jossa rakennuksen vaippaan tai rakennuksen teknisiin järjestelmiin liittyvien korjausten jälleenrakentamiskustannuksiin perustuvat kokonaiskustannukset ovat yli 25 % rakennuksen arvosta, rakennusmaan arvo pois lukien”. (L 29.10.2020/733)

Jos rakennettava tai edellä mainitun määritelmän mukaisesti laajamittaisesti korjattava kohde on asuinrakennus, eli rakennus, jonka kerrosalasta vähintään puolet on asuinkäytössä, ja rakennuksen yhteydessä on enemmän kuin neljä autopaikkaa, tulee jokaiselle autopaikalle asentaa latauspistevalmius. Sama koskee myös yhden tai useamman asuinrakennuksen käytössä olevaa pysäköintitaloa, mutta tällöin latausvalmius tulee toteuttaa kaikille paikoille riippumatta pysäköintipaikkojen lukumäärästä. (L 29.10.2020/733)

Mikäli kyseessä on laajamittaisesti korjattava tai uusi muu kuin asuinrakennus, velvoittaa laki asentamaan vähintään yhden suuritehoisen latauspisteen, jos pysäköintipaikkoja on enemmän kuin 10. Vaihtoehtoisesti voidaan asentaa vähintään yksi normaalitehoinen latauspiste, jos pysäköintipaikkoja on 11–50, kaksi normaalitehoista latauspistettä, jos paikkoja on 51–100 ja vähintään kolme normaalitehoista latauspistettä, jos paikkoja on enemmän kuin 100. Lisäksi velvoitetaan asentamaan latauspistevalmius vähintään puoleen pysäköintipaikoista, jos paikkoja on 11–30 ja vähintään joka viidenteen pysäköintipaikkaan, jos paikkoja on yli 30. Jälkimmäisessä tapauksessa on kuitenkin huomioitava velvoite, että latauspistevalmius tulee olla vähintään 15 pysäköintipaikalla. Laki velvoittaa lisäksi varustamaan muussa kuin asuinkäytössä olevan rakennuksen vähintään yhdellä latauspisteellä vuoden 2024 loppuun mennessä, jos autopaikkoja on enemmän kuin 20. Vaatimusta latausvalmiuden toteuttamiseksi ei kuitenkaan ole ilman laajaa korjaushanketta. Lain vaatimukset ja kriteerit esitettyinä taulukossa 2 (L 29.10.2020/733)

Lain ulkopuolelle on rajattu mikroyritysten käytössä ja omistuksessa olevat rakennukset, jotka täyttäsivät muuten vaatimukset muussa kuin asuinkäytössä asetetuille rakennuksille.

Mikroyrityksen määritelmä perustuu Euroopan komission suositukseen (2003/361/EY). (L 29.10.2020/733)

Normaalitehoisella latauspisteellä tarkoitetaan laissa direktiivin 2014/94/EU mukaan vähintään tyypin 2 pistorasiolla tai liittimellä varustettua vaihtovirtalatauspistettä, jonka latausteho 3,7–22 kW ja suuritehoisella latauspisteellä yli 22 kW vähintään tyypin 2 liittimellä varustettua vaihtovirtalatauspistettä tai vähintään CCS-liittimellä varustettua tasavirtalatauspistettä. Käytännössä suuritehoinen latauspiste on kuitenkin aina CCS-liittimellä varustettu tasavirtalatauspiste, koska sähköautot kykenevät hyödyntämään tehokkaampia tasavirta- kuin vaihtovirtalatauspisteitä.

Taulukko 2 Lain vaatimukset latauspisteille ja -valmiuksille eri tilanteissa

Kohde	Pysäköintipaikat	Latauspistevalmius	Latauslaitteet
Uudet ja laajamittaisesti korjattavat asuinrakennukset	enemmän kuin 4	kaikkiin	ei lakivelvoitetta
Asuinrakennuksen yhteydessä oleva pysäköintitalo	ei määritelty	kaikkiin	ei lakivelvoitetta
Uusi tai laajamittaisesti korjattava muu kuin asuinrakennus	11–30	vähintään 50 % auto-paikoista	1 suuritehoinen tai vähintään 1 normaali-tehoinen
	31–50	vähintään 20 % auto-paikoista, kuitenkin niin että vähintään 15 autopaikalla	1 suuritehoinen tai vähintään 2 normaali-tehoista
	51–100		1 suuritehoinen tai vähintään 3 normaali-tehoista
	yli 100		
Olemassa oleva muu kuin asuinrakennus	yli 20	ei lakivelvoitetta	vähintään 1 latauspiste viimeistään 31.12.2024

Lain noudattamista valvoo uusien ja laajamittaisesti korjattavien rakennusten osalta kunnan rakennusvalvontaviranomainen, joka vastaa myös maankäyttö- ja rakennuslain (L 5.2.1999/132) mukaisten rakennus- ja toimenpidelupien myöntämisestä. Tarvittaessa rakennusvalvontaviranomaisella on käytössään edellä mainitun lain mukaisesti uhkasakko, teettämishukka ja tarkastusoikeus. (L 29.10.2020/733)

Jo olemassa olevien muiden kuin asuinrakennusten osalta, jotka täyttävät aiemmin esitetyt ehdot ja näin ollen ovat velvollisia asentamaan vähintään yhden latauspisteen vuoden 2024 loppuun mennessä, valvonnasta vastaa liikenne- ja viestintävirasto. Tarvittaessa virastolla

on oikeus tehdä tarkastuksia lain noudattamisen valvomiseksi ja se voi määrätä ajankohdan, johon mennessä latauspiste tulee asentaa ja tarvittaessa tehostaa tätä uhkasakolla tai teettämishallalla uhkasakkolain (L 14.12.1990/113) mukaisesti. (L 29.10.2020/733)

5 ASUNTO-OSAKEYHTIÖT

Tilastokeskuksen (2020) mukaan 2019 Suomessa oli noin 1 443 000 kerrostalo- ja noin 415 000 rivitaloasuntoa, mikä kattaa noin 60 % kaikista Suomen asunnoista. Sekä rivitalojen että kerrostalojen määrä kasvaa tulevaisuudessa kaupungistumisen myötä ja näin ollen yhä useampi suomalainen tulee asumaan asunto-osakeyhtiössä. Vastaavasti edellä mainituissa asuntotyypeissä asui 2019 yhteensä noin 2,7 miljoonaa suomalaista eli noin 50 % prosenttia väestöstä. Kerrostaloasuntoja rakennetaan enemmän kuin muita asuntotyyppisiä: 2019 valmistui yhteensä 30 800 kerrostaloasuntoa, mikä oli lähes viisinkertainen määrä uusiin pientaloasuntoihin verrattuna.

5.1 Asunto-osakeyhtiölaki

Asunto-osakeyhtiö määritellään asunto-osakeyhtiölain (jatkossa AOYL) toisessa pykälässä seuraavasti: ”Asunto-osakeyhtiö on osakeyhtiö, jonka yhtiöjärjestyksessä määrätty tarkoitus on omistaa ja hallita vähintään yhtä sellaista rakennusta tai sen osaa, jossa olevan huoneiston tai huoneistojen yhteenlasketusta lattiapinta-alasta yli puolet on yhtiöjärjestyksessä määrätty osakkeenomistajien hallinnassa oleviksi asuinhuoneistoiksi”. (L 22.12.2009/1599)

Edellä mainittu AOYL määrittelee päätöksenteon edellytykset ja toimintatavat asunto-osakeyhtiössä (jatkossa taloyhtiö). Kuten tavanomaisissa osakeyhtiöissäkin, tulee myös taloyhtiöissä määritellä yhtiöjärjestys sekä nimetä hallitus. Taloyhtiön osakkeenomistajat, eli huoneistojen omistajat, voivat määrätä yhtiöjärjestyksessä taloyhtiön toiminnasta edellyttäen, että se ei sisällä määräyksiä, jotka olisivat AOYL:n vastaisia. Yhtiöjärjestykseen tulee lisäksi sisällyttää perustiedot taloyhtiöstä, kuten yhtiön toiminimi ja osoite sekä ”*yhtiövastikkeen määräämisen perusteet sekä kuka määrää vastikkeen suuruuden ja maksutavan*”. (L 22.12.2009/1599)

Taloyhtiön kuluja kattamiseksi osakkaat ovat velvollisia maksamaan yhtiövastiketta edellä mainitun yhtiöjärjestyksen ehtojen mukaisesti. Yhtiövastikkeella katettavia menoja ovat kiinteistön tai rakennusten hankintaan, kunnossapitoon, uudistuksiin, hyödykkeiden yleishankintaan tai muihin yhtiölle kuuluviin velvoitteisiin liittyvät kulut. Vastikkeen maksuperusteet on määrätty yhtiöjärjestyksessä ja se voi perustua esimerkiksi huoneiston pinta-alaan

tai osakkaiden lukumäärään. Mikäli vastiketta maksetaan mitattavasta hyödykkeestä, tulisi vastikkeen määrän perustua todelliseen tai luotettavasti arvioitavaan kulutukseen. (L 22.12.2009/1599)

5.2 Taloyhtiön päätöksenteko

Taloyhtiön päätöksissä tulee aina ottaa huomioon osakkeenomistajien yhdenvertaisuus, joka määritellään AOYL:ssa seuraavasti: ”Kaikki osakkeet tuottavat yhtiössä yhtäläiset oikeudet, jollei yhtiöjärjestyksessä määrätä toisin. Yhtiökokous, hallitus tai isännöitsijä ei saa tehdä päätöstä tai ryhtyä muuhun toimenpiteeseen, joka on omiaan tuottamaan osakkeenomistajalle tai muulle epäoikeutettua etua yhtiön tai toisen osakkeenomistajan kustannuksella.” Käytännössä tästä periaatteesta voidaan kuitenkin poiketa, mikäli mahdollisen edun ulkopuolelle jäävät osakkaat ovat antaneet siihen suostumuksensa. (L 22.12.2009/1599)

Päätöksenteko taloyhtiössä tapahtuu yhtiökokouksessa perustuen laissa määriteltyihin yleisiin päätöksentekovaatimuksiin. Enemmistöpäätöksessä ehdotuksen saadessa yli puolet annetuista äänistä tulee siitä yhtiökokouksen päätös. Laissa on myös määritetty tilanteet, jotka edellyttävät määräenemmistöpäätöstä, jolloin ehdotuksen tulee saada vähintään kaksi kolmasosaa annetuista äänistä, jotta se voidaan hyväksyä. (L 22.12.2009/1599)

Tehtäessä päätöstä asumiseen vaikuttavasta tai laajakantoisesta kunnossapidosta, edellytetään edellä mainittua enemmistöpäätöstä. Enemmistöpäätös riittää myös äänestettäessä kaikkien osakkeenomistajien rahoittamasta uudistuksesta, kunhan yksittäisen osakkeenomistajan maksuvelvollisuus ei ole kohtuuttoman ankara ja tehtävällä uudistuksella saatetaan kiinteistö vastaamaan ajankohdan vaatimuksia, hankittavan hyödykkeen vastikerahoitus on tavanmukaista, toimenpiteestä on määrätty yhtiöjärjestyksessä tai toimenpide on muuten yhtiöjärjestyksen mukainen. Enemmistöpäätöksellä voidaan hyväksyä myös ajankohdan tavanomaisen tason ylittäviä uudistuksia, joista ei ole määrätty yhtiöjärjestyksessä, mutta tällöin uudistuksen kustannukset tulee kohdistaa uudistukseen suostuneille osakkaille. (L 22.12.2009/1599)

Määräenemmistöä (2/3) edellyttäviä päätöksiä ovat esimerkiksi yhtiöjärjestyksen muuttaminen sekä päätökset, joissa yhtiön hallinnassa olevissa tiloissa toteutettu uudistus hyödyttäisi

vain osaa osakkeenomistajista. Tällöin tulee varmistaa, että uudistus tapahtuu loukkaamatta yhdenvertaisuusperiaatetta ja uudistuksesta aiheutuneet kustannukset kohdistetaan siihen suostuneille osakkaille. (L 22.12.2009/1599)

On mahdollista, että yksittäisessä taloyhtiössä on sekä osakas- ja yhtiön hallinnassa olevia autopaikkoja tai useampia erilaisia autopaikkatyyppisiä, kuten katos- ja autotallipaikat. Tä-
mäntyyppisiin tilanteisiin tässä työssä ei oteta kantaa, koska näistä voi muodostua lukuisia erilaisia yhdistelmiä.

5.3 Päätöksentekomallit latausjärjestelmän hankkimiseksi taloyhtiössä

Hankittaessa latausjärjestelmää taloyhtiön yhteydessä oleville autopaikoille vaikuttaa päätöksentekomalliin autopaikkojen hallintasuhde ja hankkeen toteutustapa. Tämä voi joidenkin taloyhtiöiden tapauksessa olla hankkeen toteutumista hidastava tekijä.

5.3.1 Yhtiön hallinnassa olevat autopaikat

Latausjärjestelmän katsotaan olevan hanke, jolla taloyhtiö päivitetään vastaamaan ajankohdan tavanomaista tasoa. Näin ollen, kun latausjärjestelmä toteutetaan taloyhtiön toimesta osalle tai kaikille taloyhtiön hallinnassa oleville paikoille riittää normaali enemmistö yhtiökokouksessa hankkeen hyväksymiseksi. Myös mahdollisia latausjärjestelmän edellyttämiä taloyhtiön sähköjärjestelmään tehtyjä muutoksia voidaan toteuttaa edellä mainitulla periaatteella. Hankkeen kustannukset eivät saa kuitenkaan muodostua kohtuuttomiksi osakasta kohden. Jos latausjärjestelmä toteutetaan kuvatulla tavalla taloyhtiön hankkeena, kohdistuvat rakennus- sekä ylläpitokulut kaikille osakkaille vastikeperusteisesti. (Kiinteistöliitto, 2020a, 3)

Latausjärjestelmä voidaan toteuttaa myös taloyhtiön toimesta osakasvähemmistön aloitteesta tilanteissa, joissa enemmistö osakkaista ei hyväksy latausjärjestelmän toteutusta. Hankkeen toteuttamiseksi osakasvähemmistön aloitteesta edellytetään 2/3 määräänemmistöä yhtiökokouksessa, sillä kyseessä on hanke, joka tuottaa hyötyä vain osalle osakkaista. Jos hanke toteutetaan osakasvähemmistön aloitteesta, kohdistuvat järjestelmän

rakentamisesta syntyneet kustannukset siihen suostuneille osakkaille. Järjestelmän korjaus- ja ylläpitokulujen kohdistaminen hankkeeseen osallistuneille osakkaille tulee sopia erikseen. Toteutettaessa hanke osakasvähemmistön aloitteesta tulee yhdenvertaisuusperiaatteen takia mahdollistaa muille osakkaille liittyminen järjestelmään myöhemmin, mitä varten tulee etukäteen sopia jälkiliittymisen ehdot, kuten jälkiliittymismaksu. (Kiinteistöliitto, 2020a, 3–4)

Latauslaite voidaan toteuttaa yksittäiselle/yksittäisille taloyhtiön hallinnassa oleville auto-paikoille osakkeenomistajan muutostyönä. Tällöin lupa ensimmäiselle latauslaitteelle myönnetään lähtökohtaisesti yhtiökokouksessa enemmistöpäätöksellä, jonka jälkeen hallitus voi myöntää samoilla ehdoilla luvan latauslaitteen hankkimiseksi muille osakkaille. Ennen ensimmäisen luvan myöntämistä tulee selvittää taloyhtiön olemassa olevan sähköjärjestelmän kunto ja kapasiteetti, jotta tiedetään kuinka monta ja minkä tehoista latauslaitetta voidaan enintään asentaa ennen kuin sähköjärjestelmä tulisi päivittää. Lupaehdoin tulee lisäksi muotoilla mahdolliset rajoitteet ja sopimusehdot latauslaitteen hankinnalle, jotta jo olemassa olevat latauslaitteet eivät olisi esteenä latauslaitteen haluavien määrän kasvaessa niin suureksi, että sähköjärjestelmän päivittäminen on välttämätöntä. Ennalta on myös sovittava toimintatavat osakkaan luopuessa autopaikastaan. (Kiinteistöliitto, 2020a, 5–6)

Taulukko 3 Päätöksentekomallit taloyhtiössä taloyhtiön hallinnassa oleville autopaikoille

Hanke	Päätöksenteko	Kustannukset	
		Rakentaminen	Korjaus & ylläpito
Yhtiön hanke (latauslaitteet muutamille autopaikoille)	Normaali enemmistöpäätös (AOYL 6:31)	Kaikki vastikeperustaisesti	Kaikki vastikeperustaisesti
Yhtiön hanke (latauslaitteet kaikille autopaikoista)	Normaali enemmistöpäätös (AOYL 6:31)	Kaikki vastikeperustaisesti	Kaikki vastikeperustaisesti
Osakasvähemmistön hanke (latauslaitteet vain maksajille)	2/3 määräenemmistö (AOYL 6:33)	Vain hankkeeseen suostuneet	Sovittava, jos halutaan osakasvähemmistön vastaavan
Osakkaan muutostyö (latauslaite muutostyön teettäjälle)	Ensimmäiselle lupalupa yhtiökokoukselta, myöhemmin hallitukseelta	Muutostyön teettäjä	Suosittelaaan sovittavan, jos halutaan osakkaan vastaavan kaikilta osin

5.3.2 Osakkaiden hallinnassa olevat autopaikat

Latausjärjestelmähanke voidaan toteuttaa taloyhtiön hankkeena myös kaikille osakkaiden hallinnassa oleville autopaikoille, mutta päätöksentekoon vaikuttaa osakkeiden ja autopaikkojen välinen suhde. Jos kaikki osakeryhmät oikeuttavat myös autopaikkojen hallintaan, voidaan hanke toteuttaa vastaavalla tavalla kuin jos kyseessä olisi taloyhtiön hanke taloyhtiön hallinnassa oleville paikoille, jolloin enemmistöpäätös yhtiökokouksessa on riittävä ja rakennus- ja ylläpitokulut kohdistetaan vastikeperusteisesti kaikille osakkaille. (Kiinteistöliitto, 2020a, 6)

Mikäli kaikki osakkeet eivät oikeuta autopaikan hallintaan tai autopaikat ovat erillisinä osakkeina tuottaa hanke merkittävää etua ainoastaan autopaikan omaaville osakkaille. Tästä johtuen hankkeen hyväksymiseksi edellytetään tuplaenemmistöä, mikä tarkoittaa enemmistöä sekä kaikista osakkaista että autopaikkaosakkaista. Hankkeen toteutuessa rakennuskulut kohdistuisivat autopaikkaosakkaille, mutta korjaus- ja ylläpitokulujen kohdistuminen heille

tulee sopia erikseen. Huomionarvoista on kuitenkin se, että mikäli hanke edellyttää muutoksia taloyhtiön sähköjärjestelmään, tehdään päätös näistä normaalilla enemmistöpäätöksellä ja kulut kohdistuisivat kaikille osakkaille, koska kyseessä on koko taloyhtiötä palveleva uudistus. (Kiinteistöliitto, 2020a, 6–7)

Latausjärjestelmähankkeen toteuttaminen osakasvähemmistön hankkeena osakkaiden hallinnassa oleville autopaikoille edellyttää 2/3 määräenemmistöä yhtiökokouksessa, koska tällöin taloyhtiön yhteisien tiloja ja rakennuksia käytettäisiin vain osaa osakkaista palvelevaan uudistukseen. Järjestelmän rakentamisen kustannukset kohdistetaan hankkeeseen osallistuville osakkaille, mutta osakkaiden yhdenvertaisuuden takaamiseksi muille osakkaille tulee mahdollistaa liittyminen järjestelmään myöhemmin ennalta määritettyjen ehtojen mukaisesti. Lisäksi tarvittaessa yhtiöjärjestyksestä tulee muuttaa tarvittaessa lisäämällä siihen maininnat lataussähkön maksuvelvollisuudesta sekä kunnossapitovastuusta. (Kiinteistöliitto, 2020a, 7)

Tarvittaessa latauspisteen asennus voidaan toteuttaa myös osakkeenomistajan muutostyönä vastaavaan tapaan kuin jos kyseessä olisi taloyhtiön hallinnassa oleva autopaikka. Kun kyseessä on osakkaan hallinnassa oleva autopaikka, kohdistuvat rakennus- ja ylläpitokulut sekä saatu hyöty osakkaalle itselleen. Laitteeseen mahdollisesti sisältämän mittarin kunnossapitovastuu on kuitenkin mittauslaitelakiin (L 17.6.2011/707) perustuen taloyhtiöllä. Tästä johtuen tulee erikseen määritellä yhtiöjärjestykseen, jos halutaan osakkaan vastaavan mittarin kunnossapidon kustannuksista. (Kiinteistöliitto, 2020a, 7–8)

Taulukko 4 Päätöksentekomallit taloyhtiössä osakashallintaisille autopaikoille

Hanke	Päätöksenteko	Kustannukset	
		Rakentaminen	Korjaus & ylläpito
Yhtiön hanke (kaikki asunto-osakkeet tuotavat oikeuden hallita myös autopaikkaa)	Normaali enemmistö-päätös (AOYL 6:31)	Kaikki vastikeperustaisesti	Kaikki vastikeperustaisesti
Yhtiön hanke (erilliset autopaikkaosakkeet tai autopaikka kuuluu vain osaan huoneistoja)	Tuplaenemmistö (AOYL 6:32.5)	Autopaikkaosakkaat	Suositellaan määrättäväksi yhtiöjärjestyksessä, jos halutaan osakkaan vastuulle
Osakasvähemmistön hanke (erilliset autopaikkaosakkeet tai autopaikka kuuluu vain osaan huoneistoja)	2/3 määräenemmistö (AOYL 6:33)	Vain hankkeeseen suostuneet	Suositellaan määrättäväksi yhtiöjärjestyksessä, jos halutaan osakkaan vastuulle
Osakkaan muutostyö (latauslaite muutostyön teettäjälle)	Ensimmäiselle lupa yhtiökokoukselta, myöhemmin hallitukselta	Muutostyön teettäjä	Suositellaan määrättäväksi yhtiöjärjestyksessä, jos halutaan osakkaan vastuulle

5.3.3 Kulutettu sähkö

Latausjärjestelmää hankittaessa tulee määritellä millä tavalla lataajan kuluttaman sähkön laskuttaminen tapahtuu. Maksuvelvollisuus kulutetusta sähköstä voidaan sisällyttää joko autopaikan vuokrasopimukseen tai yhtiöjärjestykseen kirjattavaan latausvastikkeeseen. Molemmissa tilanteissa laskutuksen tulisi perustua mitattuun todelliseen kulutukseen, mitä varten latauslaitteessa tulee olla mittauslainsäädännön mukainen kulutusmittari. (Kiinteistöliitto, 2020a, 9)

6 AVUSTUS SÄHKÖAUTOJEN LATAUSINFRAN RAKENTAMISEEN

Sähköisen liikenteen edistämiseksi Asumisen rahoittamis- ja kehittämiskeskus (ARA) myöntää avustusta asunto-osake- ja vuokratyöyhtiöiden toteuttamille latausinfrahankeille, mikäli ennalta määrätyt ehdot täyttyvät ja vuosittaista määrärahaa on jäljellä. Vuodelle 2021 on varattu 5,5 miljoonaa euroa määrärahaa, mutta tällä katetaan myös osa edeltävänä vuonna jätetyistä hakemuksista määrärahan loppumisen vuoksi. Vuodelle 2021 varatut määrärahat on kuitenkin ilmoitettu käytännössä varatuiksi, mutta lisätalousarviossa määrärahaan on esitetty 7,5 miljoonan euron korotusta tälle vuodelle. Mikäli esitys hyväksytään, arvioi Ympäristöministeriö tuettujen latauspistevalmiuksien ylittävän 20 000 kappaletta. Samalla tuen kerrotaan laajenevan ensi vuonna myös yrityksille työpaikkalataamisen lisäämiseksi. (ARA, 2021a; Ympäristöministeriö, 2021)

Avustuksen saamisen kriteerit ovat tiukemmat kuin laissa (L 29.10.2020/733) edellytetty vähimmäisvaatimus. Avustuksen saamisen ehdot sekä avustusprosentit ovat muuttuneet vuosittain ja vuonna 2022 edellytetään, että kaapeloinnin sekä latauslaitteiden tulee mahdollistaa vähintään 11 kW latausteho avustuksen saamiseksi. Lisäksi edellytetään, että avustettavien latauslaitteiden tulee olla varustettu standardien mukaisilla type 2 – liittimillä. 2021 avustusta oli mahdollista saada myös pienemmän lataustehon mahdollistaville ratkaisuille sekä suko-pistorasioilla varustetuille latauslaitteille. Muuttuneilla avustusehdoilla pyritään takaamaan latausratkaisuiden riittävä mitoitus myös tulevaisuudessa. Taloyhtiöitä velvoittavassa laissa latausvalmiudeksi tulkitaan valmis putkitus, johon on helppo asentaa tarvittava kaapelointi latausasemia varten. (ARA, 2022, 4; Ara, 2021)

Vuonna 2022 avustusta on mahdollista saada 35 % latausjärjestelmän hyväksyttävistä kustannuksista, huomioiden kuitenkin 4 000 € latausvalmiuskohtaisen rajauksen. Avustuksen kokonaismäärä voi olla korkeintaan 90 000 €. Avustuksen saamisen ehtona on latausvalmiuden toteuttaminen vähintään viidelle autopaikalle. Poikkeuksena ovat taloyhtiöt, joissa on alle viisi autopaikkaa. Tällöin avustuksen saamiseksi edellytetään latausvalmiuden toteuttamista jokaiselle autopaikalle. (ARA, 2022, 3,5)

Vuonna 2021 avustuksen ehdot olivat väljemmät ja käytössä oli tehokannuste. Avustuksen enimmäismäärä oli 90 000 €, mutta latausvalmiuskohtaista ylärajaa ei ollut. Lisäksi oli käytössä tehokannuste, jolloin avustusprosentti oli 50 % mikäli vähintään puolella toteutetuista autopaikoista oli mahdollisuus ladata 11 kW teholla. Muissa tapauksissa avustusprosentti oli 35 %. Avustuksen saamiseksi vaatimuksena oli latausvalmiuden toteuttaminen vähintään viidelle autopaikalle, jolloin alle viiden autopaikan taloyhtiöillä ei käytännössä ollut mahdollisuutta saada avustusta. (ARA, 2021a; 2021b, 3–5)

Pysäköintiyhtiön hakiessa avustusta kertautuu sekä avustuksen enimmäismäärä että autopaikkojen vähimmäisvaatimus osakasyhtiöiden määrällä. Jos pysäköintiyhtiön osakkaina on yhteisöjä, joilla on korkeintaan neljä autopaikkaa, vähennetään jokaista tällaista kohden neljän autopaikan omakustannushinta tukea laskettaessa, jos edellä mainitut autopaikat ovat olleet mukana kululaskelmissa. (ARA, 2021a; 2021b, 3–5)

Avustukseen hyväksyttäviä kustannuksia ovat latauspisteiden asennusmahdollisuuksien kartoitus sekä hankesuunnitelman teettäminen, mikäli hanke toteutuu, sekä kiinteistön sähköjärjestelmään kohdistuneet muutostyöt ja latausjärjestelmän edellyttämät tavanomaiset rakennustyöt. Myös latauslaitteiden kustannukset voidaan sisällyttää avustettavaan kustannuksiin, mikäli latauslaitteet tulevat avustusta hakeneen yhteisön omistukseen ja täyttävät vaatimuksen 11 kW lataustehosta ja type 2-koskettimista. (ARA, 2022, 4)

Mikäli tuen hakija on kaupallinen toimija, kuten vuokrataloyhtiö tai taloyhtiö, jossa valtaa käyttää kaupallinen toimija, tulee hakijan huomioida muut mahdolliset saamansa de minimis -tuet avustusta haettaessa. Hakija voi saada edellä mainittuun laskettavia tukia korkeintaan 200 000 € kolmen vuoden aikana. Hakija myös velvoitetaan tekemään selvitys saamistaan de minimis -tuista, vaikka aiemmin näitä tukia ei olisi myönnetty. (ARA, 2022, 5)

Tuen hakeminen on mahdollista useassa erässä, mikä mahdollistaa latausjärjestelmän asteittaisen laajentamisen. Ehtona tälle on se, että ensimmäisessä vaiheessa täytetään tuen minimivaatimus ja myöhemmin tehtävät muutokset eivät edellytä jo toteutettujen ja avustettujen muutostöiden purkamista. Tämä tekstiosuus on poistettu hakuohjeistuksesta sen päivityksen yhteydessä, mutta ARA käsittelee tällaiset avustukset normaalisti. Syynä tälle oli se, että

yhdellekään tämän tyyppiselle hankkeelle ei ole haettu avustusta (Lappalainen, 2021). Vuoden 2022 avustuksen ehtona jälkikäteen hankittaville latauslaitteille on, että niitä tulee asentaa kerrallaan vähintään viisi kappaletta avustuksen saamiseksi (ARA, 2022, 6).

ARA suosittelee tuen hakemista heti, kun kaikki vaaditut liitteet ovat olemassa sekä hankkeen kokonaiskustannukset ovat tiedossa. Tuen maksu tapahtuu töiden valmistuttua toteutuneiden kustannusten perusteella avustuspäätöksen mukaisesti. (ARA, 2022, 9–10)

Työpaikoille mahdollistettiin vuonna 2022 avustuksen saaminen ensisijaisesti henkilökunnan käyttöön hankittavia latauspisteitä varten. Avustuksen määrä on kiinteä 750 € per latauslaite, mikäli latauslaitteessa on tyyppin 2 koskettimet ja se mahdollistaa teknisesti vähintään 11 kW lataustehon, mutta ne tulee kytkeä vähintään 3,7 kW lataustehon mahdollistavasti. Lisäksi latausasemissa tulee olla valmius kuormanhallinnan hyödyntämiseksi. Avustuksen enimmäismäärä on rajoitettu 10 kappaleen yritystä kohden ja 50 kappaleeseen konsernia kohden vuosittain. Lisäksi yhteen rakennukseen eri toimijoiden toimesta avustuksella toteutettavien latauspisteiden määrä on rajattu 10 kappaleeseen vuosittain. Vuodelle 2022 työpaikkojen latauspisteavustusta varten oli varattu 1,5 miljoonan euron määräraha. (ARA, 2022b)

7 TALOYHTIÖIDEN TARPEET LATAUSJÄRJESTELMILLE

Autoalan tiedotuskeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan kerrostaloissa asuu 17 % täyssähköautojen ja 18 % ladattavien hybridien haltijoista, kun kaikista autojen haltijoista 26 % asuu kerrostaloissa. Vastaavat prosentit rivitaloissa ovat 9 %, 11 % ja 15 %. Tutkimuksessa ilmeni, että kolmanneksella kerrostaloissa asuvista sähköautojen haltijoista ei ole mahdollisuutta ladata autoaan kotona. (AUT, 2020, 20, 30)

Latausjärjestelmien rakentaminen taloyhtiöihin yleistyy sähköautojen määrän sekä lakivielvoitteen takia, mikä ilmenee myös Kiinteistöliiton (2020b) teettämässä korjausrakentamisbarometrissa, jonka mukaan 2020–2024 joka kolmas kerros- ja rivitaloyhtiö tulee toteuttamaan latauspisteiden- tai pisteitä. Vuoden 2019 syksyllä teetetyssä korjausbarometrissa vastaavasti noin joka neljäs taloyhtiö arvioi toteuttavansa latauspisteiden- tai pisteitä viiden vuoden sisällä (Kiinteistöliitto, 2019). Jokainen taloyhtiö on uniikki kokonaisuus, johon vaikuttavat niin kiinteistön ominaisuudet kuin osakkaatkin ja kahta täysin vastaavaa taloyhtiötä lienee mahdoton löytää. Tästä johtuen on käytännössä mahdotonta luoda kaikkiin taloyhtiöihin sopivaa mallia, joka kattaisi kaikki mahdolliset poikkeustilanteet.

Arvioitaessa taloyhtiön tarpeita latausjärjestelmälle tulee arvioida sähköautojen määrä nyt ja tulevaisuudessa sekä näiden sähköautojen tyypit ja keskimääräinen päivittäinen ajosuorite. Näiden pohjalta kyetään muodostamaan alustava käsitys siitä, mikä on lähtökohtaisesti tavoiteltava latausteho. Kun tavoiteltava latausteho tunnetaan, tulee selvittää nykyinen sähköinfra, kuten liittymän sekä pää- ja ryhmäkeskusten koko ja mahdollisesti olemassa olevien parkkipaikan kaapeleiden kapasiteetti. Näiden perusteella pystytään arvioimaan nykyisen sähköjärjestelmän mahdollistama latauskapasiteetti ja mahdollinen tarve kuormanhallinnalle tai sähköjärjestelmän päivityksille, kuten liittymäkoon kasvattamiselle. (Sähkötieto, 2018, 4; Orrberg, 2019, 56)

Taloyhtiön kannalta on olennaista kulutetun sähkön laskutusmahdollisuus. Tämä voidaan toteuttaa joko kiinteällä maksulla, joka mahdollisesti tasataan ennalta määrättyin aikaväleihin todelliseen kulutukseen perustuen tai hyödyntämällä järjestelmää, joka laskuttaa sähkön mitatun kulutuksen perusteella. Tasavertaisuuden vuoksi suositeltavin vaihtoehto on mitattuun

kulutukseen perustuva laskutus, joka takaa asukkaiden välisen yhdenvertaisuuden. (Orrberg, 2019, 72; Sähkötieto, 2018, 5)

Osakkaiden välinen yhdenvertaisuus on merkittävässä roolissa taloyhtiöissä ja sen huomioiminen on erittäin tärkeää riippumatta toteutukseen päätyneestä ratkaisusta. Kun osakkaiden annetaan asennuttaa yksittäisiä latauspisteitä osakkaan muutostyönä, tulee alusta alkaen muotoilla ehdot näille niin, että ne eivät muodostu esteeksi, jos lataustarve kasvaa tulevaisuudessa niin paljon, että taloyhtiön sähköjärjestelmään tulisi tehdä laajempia muutoksia. Vastaavaan tilanteeseen voidaan päätyä myös tilanteessa, jossa latausvalmius tai -mahdollisuus on toteutettu vain osalle autopaikoista ja lataustarve kasvaakin suuremmaksi kuin toteutettu ratkaisu mahdollistaa.

7.1 Haastattelut

Taloyhtiöiden kohtaamia haasteita ja ongelmia selvitettiin haastatteleamalla latausjärjestelmähankkeen toteuttaneiden sekä sitä suunnittelevien taloyhtiöiden edustajia ja isännöitsijöitä. Haastattelut suoritettiin yhtä poikkeusta lukuun ottamatta Teams-yhteydellä, osin koronasta aiheuttamista poikkeusoloista johtuen sekä osin haastatteluiden nauhoittamisen helpottamiseksi. Haastattelujen vastauksia käsitellään työssä anonymisti. Haastattelut toteutettiin kesällä ja syksyllä 2021.

Haastateltavaksi soveltuvia taloyhtiökohteita etsittiin ARA:lta 2020 sähköautojen latausinfra-avustusta saaneista (ARA, 2021c) Mäntsälässä tai sen lähikaupungeissa sijaitsevista kohteista, joiksi tämän työn yhteydessä luettiin Hyvinkää, Hämeenlinna, Järvenpää, Kerava, Lahti ja Nurmijärvi. Helsinki, Espoo ja Vantaa rajattiin pois potentiaalisista haastateltavista, koska koettiin että kyseisissä kaupungeissa toteutetut hankkeet ja kohteet eivät vastaa Nivos Oy:n ensisijaisia asiakkaita Mäntsälässä ja sen lähikaupungeissa esimerkiksi ajotarpeiden tai taloyhtiöiden tyyppien perusteella, vaikka mainitut kaupungit sijaitsevatkin maantieteellisesti lähellä. Lisäksi soveltuvia kohteita tiedusteltiin haastatelluilta isännöitsijöiltä.

Kontaktoitaessa 2020 ARA:n avustusta saaneita kohteita Mäntsälän lähialueen kaupungeista havaittiin, että suuressa osassa kohteista latausjärjestelmä tai -valmius oli toteutettu jonkin

muun hankkeen yhteydessä ilman, että taloyhtiössä olisi vielä ollut varsinaista tarvetta sähköautojen lataukselle. Tällaisia hankkeita olivat esimerkiksi LVI-remontit, maalämpöjärjestelmän toteutus tai pysäköintialueen sähköjen uusiminen muun piharemontin yhteydessä. Yhteistä näille kaikille kohteille oli se, että he olivat tunnistaneet liikenteen sähköistymisen ja vaikka yhdelläkään osakkaalla ei vielä ollut tarvetta sähköauton lataukselle he kokivat, että latausvalmius kannattaa toteuttaa taloyhtiöön toisen hankkeen yhteydessä. Tämän tyyppiset kohteet rajattiin haastateltavien ulkopuolelle koska haluttiin, että haastateltavissa taloyhtiöissä toteutettu latausvalmius tai -järjestelmähanke olisi saanut alkunsa taloyhtiön sisällä nousseesta lataustarpeesta. Useassa tapauksessa ARA:lta saatu avustus oli päätöstä helpottava tekijä, koska sitä voitiin hakea myös esimerkiksi latausvalmiuden yhteydessä tehtäviin pääkeskuksen muutoksiin. Asiaa edesauttoi myös vuonna 2020 avustusprosentteihin tehdyt korotukset, jolloin normaali tuki oli 45 % ja tehokannusteinen 55 % kokonaiskustannuksista.

Työtä varten haastateltiin kuutta isännöitsijää sekä neljää taloyhtiön edustajaa. Taloyhtiöistä kolmessa oli jo toteutettu latausjärjestelmähanke ja yhdessä oli valmis suunnitelma toteutukselle. Isännöitsijöistä osalla oli jo toteutettu latausjärjestelmähankeita ja osalla asiasta oli keskusteltu taloyhtiöiden kanssa mutta käytännön toteutuksia ei ollut tehty yksittäisiä latauspisteitä enempää. Vastaukset ovat osittain päällekkäisiä johtuen siitä, että osassa kohteista haastateltiin sekä isännöitsijää että taloyhtiön edustajaa. Haastatteluja käsitellään työssä anonyymisti.

7.1.1 Haastattelun rakenne

Haastattelut aloitettiin kertomalla työn taustat ja tavoitteet haastateltaville sekä varmistamalla heiltä, että haastattelua varten on varattu tarpeeksi aikaa ja sopiiko heille haastattelun nauhoitus. Tämän jälkeen käynnistettiin itse nauhoitus ja haastattelu. Itse haastattelu koostui käytännössä neljästä eri osasta: lämmittelevät kysymykset, taustoittavat kysymykset, pääkysymykset sekä haastattelun lopetus. Lämmittelevillä kysymyksillä pyrittiin valmistelemaan haastateltavaa ja selvittämään heidän henkilökohtaista taustaansa sähköautoilijana ja ammatillisesti vastausten tulkintaa varten sekä omakohtaisia kokemuksia sähköistyvästä liikenteestä. Lämmittelevät kysymykset olivat:

1. Taloyhtiöiden edustajille: Mikä on teidän roolinne taloyhtiössä ja kuinka pitkään olette toimineet tässä roolissa:
Isännöitsijöille: Kertoisitteko hieman edustamastanne yrityksestä ja kuinka pitkään olette toimineet isännöitsijänä?
2. Taloyhtiöiden edustajille: Millä alalla työskentelette ja kuinka pitkään olette toimineet tässä roolissa?
Isännöitsijöille: Millä tavalla liikenteen sähköistyminen vaikuttaa teidän alaanne?
3. Millaista kokemusta teillä on sähköauton latauksesta?
4. Jatkokysymys edeltävään, mikäli ei selvinnyt: Oletteko harkinneet ladattavan auton hankkimista?

Lämmittelevien kysymysten jälkeen taustoitettiin hieman taloyhtiön tai taloyhtiöiden tietoja. Näillä pyrittiin muodostamaan yleiskuvaa siitä, millaisista kohteista on kyse.

1. Kiinteistön/kiinteistöjen rakennusvuosi?
2. Asuntojen määrä kiinteistössä/kiinteistöissä?
3. (Vuokra- vai omistusasuntoja?)
4. Autopaikkojen määrä sekä hallintamuoto?
5. Mitä laajempia korjaus- tai saneeraushankkeita taloyhtiössä on suunnitteilla? Entä mitä on toteutettu?
6. Tiedätekö missä kunnossa taloyhtiön sähköjärjestelmä on (ja kertoisitteko siitä hieman)?

Taustoittavien kysymysten jälkeen siirryttiin haastattelun pääkysymyksiin, joilla pyrittiin selvittämään toteutus tai suunnitelma tarkemmin sekä tunnistamaan hankkeen eri vaiheissa kohdattuja haasteita. Näiden kysymysten osalta haastattelun rakenne vaihteli riippuen siitä, oliko taloyhtiöön jo toteutettu laajempi latausjärjestelmä ja miten haastateltavat vastasivat eri kysymyksiin. Useammassa haastattelussa haastateltava vastasi jo edeltävän kysymyksen yhteydessä seuraavaan kysymykseen, jolloin kaikkia kysymyksiä ei ollut tarpeellista kysyä.

Jo hankkeen toteuttaneille:

1. Millainen latausjärjestelmä taloyhtiöön toteutettiin?
2. Millaisia kokemuksia teille on kertynyt latausjärjestelmästä?
3. Miten latausjärjestelmän mahdollinen laajentaminen tulevaisuudessa huomioitiin?
4. Mikä onnistui mielestänne parhaiten latausjärjestelmähankkeessa? Entä huonoiten?
5. Mitä olisi mielestänne pitänyt tehdä toisin hankkeen aikana tai järjestelmässä?

Kaikille haastateltaville, taloyhtiöiden edustajille yksikkö- ja isännöitsijöille monikkomuodossa. (sulkeisiin merkittynä keskustelua avustavia asioita haastattelijalle):

1. Miten ja kenen toimesta keskustelu latausjärjestelmän hankkimisesta alkoi taloyhtiössä? (Osakas, lakivelvoite, joku muu?)
2. Millaista keskustelua olette käyneet latausjärjestelmästä?
3. Mistä olette hankkineet tai saaneet tietoa sähköistyvästä liikenteestä ja sähköautojen latauksesta?

4. Onko taloyhtiössä tehty selvitys tarpeista latausjärjestelmälle? (esimerkiksi ajoneuvotyypit, ajomäärät, asukkaiden toiveet)
5. Onko taloyhtiöllä suunnitelmaa, miten latausjärjestelmä tullaan toteuttamaan? (Yhtiön hanke, lataustehot, latauspisteiden määrä)
6. Onko taloyhtiöllä yhteisymmärrys suunnitelmasta ja sen toteutuksesta?
7. Miten asukkaiden/osakkaiden yhdenvertainen kohtelu on huomioitu?
8. Miten kulutetun sähkön laskutus tulisi mielestänne toteuttaa?
9. Miten mahdollinen lataustarpeen kasvu on huomioitu suunnitelmassa?
10. Mitkä asiat tai ominaisuudet näette erityisen tärkeinä taloyhtiön latausjärjestelmässä?
11. Onko asioita, joiden voisitte kuvitella aiheuttavan turhautumista lataamisessa tai järjestelmän toiminnassa taloyhtiössä?
12. Mitä muuta palveluntarjoajan tulisi ottaa huomioon järjestelmän toteutusvaiheessa?
13. Millaisia mahdollisia riskejä näette taloyhtiön näkökulmasta sähköautoihin tai lataukseen liittyen?
14. Onko keväällä 2021 voimaantullut lakivelvoite herättänyt keskustelua?
15. Miten suuri vaikutus ARA:n tuen saamisella on ollut hankkeen kannalta?

Edellä olevien kysymysten jälkeen kerrattiin haastateltavan kanssa esiin nousseita asioita ja huomioita sekä kysyttiin haastateltavalta vielä lopuksi:

1. Tuleeko teillä vielä jotain mieleen, mitä meidän tulisi erityisesti aiheesta huomioida?

2. Jäikö teillä kysymyksiä meidän suuntaamme?

Lopuksi kiitettiin vielä haastateltavaa osallistumisesta ja päätettiin haastattelu.

7.1.2 Taloyhtiöiden vastaukset

Haastatellut taloyhtiöiden edustajat olivat joko hallituksien puheenjohtajia taikka jäseniä ja olivat toimineet näissä tehtävissä muutamasta vuodesta noin kymmeneen vuoteen. Haastateltavista yhdellä oli täyssähköauto ja kaksi ilmoitti harkinneensa ladattavan auton hankkimista. Haastateltavien taustat erosivat paljon ja tämä näkyi myös heidän vastauksissaan.

Haastatelluista kohteista kaikki olivat alle 10 huoneiston taloyhtiöitä, mutta kohteiden rakennusvuodet vaihtelivat 1800-luvun lopulta 2000-luvulle. Kohteissa oli jokaista huoneistoa kohden yksi autopaikka ja mahdollisesti lisäksi vieraspaikkoja.

Kaikissa kohteissa oli toteutettu tai suunnitelmassa latausmahdollisuus jokaiselle autopaikalle. Kolmessa kohteista oli päädytty kolmivaihekaapelointiin ja 11 kW lataustehoon, yhdessä kaapelointi oli tehty yksivaiheisena, mutta putkitus mahdollisti tarvittaessa myös kolmivaihekaapeloinnin ilman erillisiä maanrakennustöitä. Yhdessäkään kohteessa ei hyödynnetty kuormanhallintaa tällä hetkellä. Tekniset ratkaisut kuitenkin vaihtelivat ja kohteissa oli käytetty joko voimavirtapistokkeita, supersuko-pistokkeita tai sähköautojen lataukseen suunniteltuja latauslaitteita.

Haastateltavat olivat olleet tyytyväisiä toteutuneisiin ratkaisuihin eikä niiden käytössä ollut esiintynyt ongelmia. Haastateltava, jonka edustamassa taloyhtiössä latausmahdollisuus oli toteutettu voimavirtapistokkeilla, pohti miksei sen tyyppisiä ratkaisuita toteuteta enempää.

Toteutettujen ja suunnittelussa olevan kohteen osalta latausjärjestelmien laajentamista ei erityisemmin ollut huomioitu tulevaisuudessa pl. kohde, jossa oli yksivaihekaapelointi ja putkitus. Kaikissa muissa kohteissa oli kuitenkin toteutettu jokaiselle autopaikalle vähintään latausvalmius 11 kW teholla, joten tarvetta laajentamiselle tuskin tulee ennen laajempia

remontteja. Eräs haastateltavista mainitsi kuitenkin mahdollisuuden laajentaa sähkökeskusta tarvittaessa, jos nykyisen sähkökeskuksen rajat tulevat vastaan lataustarpeen kasvaessa.

Haastateltavien mielestä hankkeet olivat onnistuneet pääsääntöisesti hyvin. Eräässä kohteessa mainittiin hankkeen alkuvaiheessa hidastaneeksi tekijäksi se, että ”pöydällä oli liian monta vaihtoehtoa”. Positiivisiksi tekijöiksi mainittiin myös luotto tekijän ammattitaitoon sekä ratkaisun tarkoituksenmukaisuus. Kukaan haastatelluista ei osannut nimetä yksittäistä asiaa mikä olisi pitänyt tehdä toisin hankkeen aikana.

Kaikissa neljässä kohteessa keskustelu latausjärjestelmän toteuttamisesta oli alkanut osakkaiden tarpeesta kotilatausmahdollisuudelle. Lisäksi yhdessä kohteessa oli tarve korjata autopaikkojen olemassa olevia sähkökaapeleita mikä edesauttoi hankkeen toteutusta. Yksi haastateltavista kertoi, että tutun sähköasentajan ilmaiseksi tekemä kartoitus edesauttoi hankkeen alkuun saamisessa, koska useiden kartoituksia tarjonneiden yhtiöiden hinnoittelu koettiin korkeana.

Taloyhtiöiden sisällä käyty keskustelu on ollut monipuolista ja vaihdellut paljon taloyhtiökohtaisesti. Kahdessa taloyhtiössä oli käytännössä heti aluksi hankittu tarjous hankkeen toteutuksesta yksittäisen osakkaan toimesta, joista toisessa tarjous eteni pitkälti sellaisenaan toteutukseen asti ja toisessa päädyttiin selvittämään eri mahdollisuuksia tarkemmin ennen lopullista päätöstä. Keskusteluissa esille nousseita asioita olleet esimerkiksi osakkaiden aiemukset hankkia sähköautoja sekä tarvittava latausteho, järjestelmän kustannukset sekä niiden kohdistuminen ja latausmahdollisuuden vaikutus osakkeiden arvoon. Lisäksi on ollut keskustelua laajemmalla tasolla liikenteen sähköistymisestä ja sen vaikutuksista yhteiskunnallisesti.

Käytetyiksi tietolähteiksi mainittiin netti, tuttavat, isännöitsijä, webinaarit, alan toimijat ja autoliikkeet. Nostettiin esille se, että osakkaat ovat etsineet omatoimisesti tietoa, mikä erään haastateltavan mukaan on johtanut osakkaiden käsitykseen, että heidän tietolähteensä on ainoa oikea. Myös saatavilla oleva tieto koettiin epäselväksi ja ajoittain ristiriitaiseksikin.

Kahdessa taloyhtiöistä ei tehty varsinaista kartoitusta osakkaiden tarpeista perustuen ajoneuvotyyppeihin vaan edettiin enemmän ratkaisu ja potentiaali edellä hankkeessa. Kahdessa kohteessa selvitettiin millainen lataustarve osakkailla on tällä hetkellä ja miten se kehittyy lähivuosina. Tavoiteltavaan lataustehoon tällä oli kuitenkin vaikutusta vain toisessa kohteesta.

Kaikissa kohteissa lopullisesta ratkaisusta tehtiin yksimielinen päätös, vaikka keskustelujen aikana oli ollut tarjolla useampia toteutusvaihtoehtoja ja erinäisistä syistä vastustustakin. Osakkaiden välinen yhdenvertaisuus toteutui jokaisessa kohteessa koska kaikilla on yhtäläinen mahdollisuus sähköauton lataamiseen. Kulutetun sähkön kulut kohdistuivat kaikissa lataajille todelliseen kulutukseen perustuen joko välillisesti mittauksen kautta taikka sähköistys oli toteutettu huoneistokeskusten kautta.

Kahden taloyhtiön edustajat mainitsivat latausjärjestelmälle tärkeänä ominaisuutena riittävän suuren lataustehon. Olennaisena pidettiin myös järjestelmän vaivattomuutta ja omaa paikkaa jokaiselle tarvitsevalle. Keskusteluissa nousi myös esille ”ajan hermolla oleminen” mahdollistamalla kotilataus taloyhtiöissä.

Kukaan haastateltavista ei osannut mainita turhautumista aiheuttavia tekijöitä latausjärjestelmässä jo aiemmin keskusteltujen lisäksi. Tähän vaikutti varmasti se, että vain yksi haastateltavista oli itse hyödyntänyt toteutettua latausjärjestelmää.

Muita huomioon otettavia asioita kysyttäessä esiin nousi järjestelmän tarjoajan riittävä ammattitaito sekä kyky vastata asiakkaan tarpeeseen eikä lukittua vain yhdentyypin ratkaisun tarjoamiseen. Lisäksi riittävä informaation jakaminen asiakkaan suuntaan hankkeen aikana ja sen jälkeen mainittiin.

Riskeinä taloyhtiöiden edustajien toimesta nähtiin kiinteistön nykyiset sähköjärjestelmät ja niiden mahdollisesti vaatimat laajatkin saneeraukset. Lisäksi esille nostettiin palo- sekä sähköturvallisuuteen liittyviä tekijöitä, mutta näiden osalta kyse oli haastateltavien mukaan enemmänkin epä tietoisuudesta millaisista riskeistä todellisuudessa on kyse.

ARA:n tuki koettiin tärkeäksi hankkeiden toteutumisen kannalta ja osa haastateltavista sanoi, että se oli välttämätön hankkeen toteutumisen kannalta. Tukea kritisoitiin kuitenkin sen epävarmuudesta.

Lakivelvoite oli herättänyt osassa taloyhtiöissä keskustelua, mutta yhdessäkään haastatelluista taloyhtiöistä se ei vaikuttanut käytännön toteutukseen, koska hanke oli toteutettu ennen lain astumista voimaan tai taloyhtiöissä ei ollut niin suuria hankkeita suunnitteilla, että ne olisivat kuuluneet lain piiriin.

7.1.3 Isännöitsijöiden vastaukset

Työtä varten haastateltiin kuutta isännöitsijää kolmesta eri isännöitsijätoimistosta. Heidän työurien pituudet isännöitsijänä vaihtelivat alle vuodesta yli kymmeneen vuoteen. Kysyttäessä näkemystä siitä, miten sähköistyminen vaikuttaa heidän alaansa kaikki vastasivat, että asia on herättänyt kiinnostusta ja kysymyksiä taloyhtiöissä.

Kysyttäessä heidän kokemuksistaan latauksesta selvisi, että yhdellä haastateltavalla oli täyssähköauto ja muut olivat korkeintaan harkinneet ladattavan auton hankkimista tulevaisuudessa. Kukaan ei ilmoittanut olevansa liikenteen sähköistymistä vastaan, mutta kokivat syystä tai toisesta että heidän käyttötarkoituksiinsa sähköauto ei ole vielä soveltuva ajoneuvo. Tästä ei kuitenkaan kysyty tarkemmin, koska ei koettu sen olevan tarkemmin olennaista haastatteluiden kannalta.

Isännöitävien kiinteistöjen rakennusvuodet vaihtelivat merkittävästi vanhimpien ollessa 1800-luvulla rakennettuja ja tuoreimpien 2000-luvun puolella. Pääsääntöisesti isännöidyt kohteet olivat kuitenkin 1970- ja 2010-lukujen välissä rakennettuja. Kohteiden asuntojen määrät vaihtelivat pienistä rivitaloyhtiöistä suurehkoihin kerrostaloyhtiöihin. Kohteissa ei ollut pääsääntöisesti suunnitteilla laajempia remontteja lähivuosina.

Sähköinfran nykytilannetta kysyttäessä vastaukset vaihtelivat. Yleistä oli, että oli tehty latausvalmiuskartoituksia ennakoivasti ja pääsääntöisesti mitä vanhempi kohde oli kyseessä sitä laajempia remontteja taloyhtiössä jouduttaisiin tekemään latausjärjestelmää varten.

Keskustelu latausjärjestelmähankkeista on alkanut taloyhtiössä pääsääntöisesti yksittäisen tai yksittäisten osakkaiden toimesta, joille on joko tulossa tai jotka ovat jo hankkineet ladattavan auton ja haluavat tietää onko kotilatausmahdollisuus järjestettävissä. Joissakin kohteissa keskustelu on saattanut alkaa myös esimerkiksi piharemontin tai vastaavan yhteydessä, jossa on nostettu esille vähintään valmiuden toteuttaminen tässä yhteydessä. Tämä nousi voimakkaasti esille myös haastateltavia etsittäessä.

Taloyhtiöissä sekä isännöitsijän kanssa käyty keskustelu aiheen tiimoilta on ollut värikästä ja monipuolista. Merkittävänä tekijänä näissä keskusteluissa on noussut esille kulujen kohdistuminen sekä osakkaiden yhdenvertaisuus. Liikenteen sähköistyminen on myös paljon tunteita ja mielipiteitä herättävä asia, joka on näkynyt myös taloyhtiössä. Isännöitsijöiden mukaan pääsääntöisesti kritiikki latausjärjestelmiä kohtaan on perustunut edellä mainittuihin kuluihin ja yhdenvertaisuuteen, mutta on ollut havaittavissa myös sähköautovastaisuutta yksittäisten osakkaiden toimesta. Toisaalta taloyhtiöiden keskusteluissa on näkynyt myös toinen puoli, jotka perustelevat latausjärjestelmän hankkimista esimerkiksi taloyhtiön imagoa sekä osakkeiden arvoa nostavana asiana. Tämä on näkynyt myös siinä, että joissain kohteissa ostajaehdokkaat ovat kyselleet mahdollisuutta sähköautojen lataukseen ennen ostopäätöksen tekemistä.

Käytetyt tietolähteet olivat vastauksien perusteella monipuolisia ja näihin lienee vaikuttanut osaltaan myös isännöitsijän oma mielenkiinto aihetta kohtaan sekä heidän taustansa. Mainittuja tietolähteitä olivat esimerkiksi isännöinti- ja kiinteistöliitto, ARA, koulutukset, asiantuntijat, palveluntarjoajat, alan lehdistö, media sekä internet.

Suunnittelun pohjana on ohjeissa taloyhtiön asukkaiden tarpeen selvittäminen kartoittamalla lataustarve perustuen päivittäisiin ajosuoritteisiin, ajoneuvojen tyyppeihin ja osakkaiden henkilökohtaisiin toiveisiin. Isännöitsijöiden mukaan tämäntyyppisiä selvityksiä ei välttämättä ole tehty edes kohteissa, joissa hanke on jo toteutettu. Tähän on kuitenkin voinut vaikuttaa se, että jo toteutetut kohteet ovat pääsääntöisesti olleet pieniä rivitaloyhtiöitä. Kysymyksen kohdalla nousi esille myös tämän tyyppisen kartoituksen tarpeellisuus, koska ”uusien autojen myyntitilastoista selviää liikenteen sähköistymisen kehitys”. Lisäksi nostettiin

esille tietämättömyys aiheesta osakkaiden keskuudessa, koska heillä ei välttämättä ole riittäviä ennakkotietoja esimerkiksi todellisesta tehontarpeesta kotilatauksessa.

Vastauksien perusteella taloyhtiöiden yhteisymmärrys suunnitelmista vaihteli paljon. Aihe oli herättänyt paljon keskustelua taloyhtiöiden sisällä ja joissain tapauksissa voimakkaitakin erimielisyyksiä. Kuitenkin toteutukseen päätyneissä kohteissa tai osakasmuutostyön sallivissa taloyhtiöissä oli pääsääntöisesti lopullinen ratkaisu tehty yksimielisesti. Ongelmallisia taloyhtiöitä olivat sellaiset, joissa on vasta muutama sähköauto, jolloin taloyhtiön sisällä ei ole riittävä painetta hankkeen toteuttamiseksi, koska osakkaat, joilla ei ole ladattavaa autoa eivät koe hanketta tarpeelliseksi eivätkä siksi haluaisi investoida siihen.

Osakkaiden yhdenvertainen kohtelu on yksi haastavimpia ongelmia liikenteen sähköistymisen kannalta taloyhtiöissä. Vastauksien perusteella osakasmuutostyön sallivissa kohteissa sopimusehdot nousevat merkittäväksi tekijäksi osakkaiden välisen yhdenvertaisuuden takaamiseksi, mutta osa kokee tämänkin tilanteen haastavaksi koska pääsääntöisesti osakasmuutostyönä toteutettavissa olevien latauspisteiden määrä on rajallinen. Toisaalta myös tilanne, jossa vain muutaman latauspisteen takia tehtävän hankkeen kustannuksien kohdistaminen kaikille osakkaille ei tunnu oikeudenmukaiselta.

Yhdenvertaisuuden kannalta merkittävä tekijä on myös kulutetun sähkön kulujen kohdistaminen. Kaikkien isännöitsijöiden mielestä kulutuksen tulisi aina perustua mitattuun todelliseen kulutukseen. Vastauksien perusteella oli yleistä, että osakas ilmoittaa kulutuksen isännöitsijälle, joka laskuttaa häntä sen mukaisesti ja taustajärjestelmien käyttö tässä ei ollut yleistä. Useissa vastauksissa nousi kuitenkin heille tästä aiheutuva työ ja sen kustannukset. Tällä kohtaa toteutetut järjestelmät olivat vielä mittakaavaltaan pieniä, mutta laajempien kohteiden osalta moni puoltaisi laskutuksen automaattisesti hoitavaa taustajärjestelmää sen helppouden vuoksi.

Vastauksien perusteella lataustarpeen kasvua ei ole huomioitu merkittävästi. Tämä selittyy kuitenkin pitkälti sillä, että toteutukset ovat olleet joko osakasmuutostöinä tehtyjä yksittäisiä latauspisteitä tai vaihtoehtoisesti kaikille osakkaille on tehty vähintään valmius

tasavertaisesti asentaa latauslaite. Lisäksi tulee esille, että suunnittelussa olevissa kohteissa lataustarpeen kasvuun valmistauduttaisiin vähintään putkituksilla.

Kaikki isännöitsijät eivät osanneet vastata kysymykseen latausjärjestelmän tärkeistä ominaisuuksista taloyhtiöissä. Vastanneiden osalta painottui laitteiden toimintavarmuus sekä käytökelpoisuus myös tulevaisuudessa, jos järjestelmää laajennetaan tulevaisuudessa. Yksi isännöitsijä vastasi naureskellen, että jos hän saisi päättää niin kaikki latausjärjestelmiin liittyvä toteutettaisiin palveluna, mikä olisi kustannuksiltaan kalliimpi mutta isännöitsijälle helpompi ratkaisu.

Turhautumista aiheuttaviksi tekijöiksi mainittiin esimerkiksi laitteiden toimimattomuus, liian pitkiksi venyvät hankkeet sekä kohteeseen soveltumattomat ratkaisuehdotukset suunnittelijoiden toimesta. Lisäksi mainittiin tilanteet, joissa kaikille halukkaille ei ole tarjota latauspaikkaa niiden liian vähäisen määrän takia sekä jo toteutetun ratkaisun osoittautuminen riittämättömäksi tai puutteelliseksi tulevaisuudessa.

Kysyttäessä muita asioita, joita palveluntarjoajan tulisi huomioida esille nousi voimakkaasti kartoituksen tekijän sekä suunnittelijan ammattitaito sekä kyky vastata taloyhtiön tarpeeseen ja tarjota kohteeseen järkevintä ratkaisua sekä tarvittaessa sanoa ääneen että taloyhtiön alustava ajatus latausjärjestelmästä ei ole järkevä. Lisäksi toivottiin käyttökoulutuksen tarjoamista sekä järjestelmän toteutuksen jälkeisen ajan selkeyttämistä, jotta isännöitsijöille ei tulisi yllättäviä työtehtäviä. Myös kartoitusten ja näiden pohjalta tehtyjen raporttien kirjoittaminen niin, että myös maallikko ymmärtää mitä tarvitsisi tehdä ja mihin ehdotettu järjestelmä oikeasti kykenee.

Riskinä taloyhtiöiden näkökulmasta nähtiin teknologian sekä latauslaitteiden nopea kehitys ja jonkin toisen teknologian, kuten vetyauton, nouseminen johtavaksi teknologiaksi lähitulevaisuudessa. Toisaalta nostettiin esille myös tilanne, jossa taloyhtiössä ei toteuteta latausmahdollisuutta mikä voisi johtaa väärinkäyttöksiin lataamiseen liittyen.

Keväällä 2021 voimaan astunut lakivelvoite oli herättänyt jonkin verran kysymyksiä ja keskustelua, mutta käytännössä se ei ole näkynyt haastatelluille isännöitsijöille koska lain

vaatimukset täyttäviä remontteja ei ole toteutuksessa ei ole vielä toteutettu heidän isännöimissään kohteissa.

ARA:lta saatava avustus nähtiin isännöitsijöiden toimesta hankkeita edesauttavana tekijänä, mutta vastaukset sen välttämättömyydestä hankkeiden toteutuksissa vaihtelivat. Tukea kuitenkin kritisoitiin sen epävarmuudesta ja muuttuvista prosenteista, mikä voi erään isännöitsijän mukaan pahimmillaan johtaa hätiköidysti tehtyihin ratkaisuihin pelkästään siksi, että saataisiin avustus hanketta varten.

8 VASTAUKSIEN ANALYSOINTI

Taloyhtiöiden vastausten osalta tulee huomioida, että kaikki haastatellut taloyhtiöt olivat pienehköjä, alle kymmenen huoneiston taloyhtiöitä. Tästä johtuen työssä taloyhtiöiltä saadut vastaukset ja näistä tehdyt havainnot voivat erota suurempien taloyhtiöiden kohtaamista ongelmista. Työtä varten olisi voitu haastatella myös latausjärjestelmän muun hankkeen yhteydessä toteuttaneiden taloyhtiöiden edustajia, mutta haastattelun rakenteen ja kysymyksien vuoksi heiltä saatavat eivät olisi vastanneet haastatteluille asetettuihin tavoitteisiin. Esimerkiksi jos pienessä viiden huoneiston taloyhtiössä yhdellä osakkaalla sähköauto tällöin 20 % osakkaista lataustarve, kun taas isommassa 20 huoneiston taloyhtiöissä yhden sähköauton myötä vasta viidellä prosentilla osakkaista olisi tarve kotilataukselle. Tällä on suora vaikutus päätöksentekoon ja hankkeen läpiviemiseen taloyhtiöissä. Lisäksi haastatelluissa kohteissa oli hankkeen toteuttamista helpottavia ominaisuuksia, kuten lisärakennussuunnitelmien tarkia ylimitoitettu pääkeskus sekä huoneistokeskuksien kautta toteutettuja pysäköintipaikkojen sähköistyskärsiä. Isännöitsijöiden haastatteluiden otantaa voidaan pitää Nivos Oy:n pääasiallisen toimialueen kannalta kattavana.

Tehtyjen haastatteluiden perusteella latausjärjestelmähankkeisiin on ryhdytty aina taloyhtiön asukkaan tarpeesta sähköauton kotilatausmahdollisuudelle. Kuitenkin haastateltavia etsittäessä huomattiin, että monessa kohteessa oli latausvalmius toteutettu muun remontin yhteydessä, vaikka yhdelläkään asukkaalla ei vielä olisi ollut lataustarvetta. Tämä, sekä isännöitsijöiden kommentit aiheeseen liittyvästä keskustelusta taloyhtiöissä kertoo siitä, että taloyhtiöissä on herätty liikenteen sähköistymiseen ja taloyhtiön mahdollisuuksia sähköautojen lataukselle halutaan kartoittaa tai toteuttaa latausvalmius muun hankkeen yhteydessä. Jälkimmäistä edesauttaa ARA:n avustus, jonka saamisen edellytyksenä on sähköautojen latauksen mahdollistavan kaapeloinnin toteuttaminen autopaikoille, mutta yhtäkään latausasema ei tarvitse asentaa. Lisäksi ARA:n avustusta on mahdollista saada esimerkiksi kiinteistön pääkeskukseen tehtäviin muutoksiin. Keväällä voimaan astuneen lakivelvoitteen myötä tämän tyyppisten ratkaisuiden määrä tulee todennäköisesti lisääntymään, mutta toteutusten määrää ja laajuutta on vielä vaikea arvioida lain vaatimuksista johtuen.

Vaikka ARA:lta saatava avustus koetaan hankkeiden toteuttamista edistäväksi tai niille välttämättömäksi tekijäksi, sai se myös kritiikkiä sekä isännöitsijöiden että taloyhtiöiden

edustajien toimesta. Suurimmat kritiikin kohteet olivat tuen rajalliset määrärahat sekä avustuksen saamisen epävarmuus. Tämä voi haastatteluiden perusteella johtaa joko hätiköidysti toteutettuun hankkeeseen tuen saamisen varmistamiseksi tai hankkeen hylkäämiseen, jos tukea ei saada. Isännöitsijöiden kommentoissa ilmeni, että he painottavat tuen saamisen epävarmuutta. Tästä huolimatta taloyhtiöiden edustajat kokivat pääsääntöisesti, että joko tukea saadaan tai hanketta ei toteuteta, varsinkin tilanteissa, joissa taloyhtiön asukkaiden lataus-tarve ei ole vielä tarpeeksi suuri hankkeen toteuttamiseksi.

Liikenteen nopea sähköistyminen ja alan nopea kehittyminen näkyi haastatteluissa aiheeseen liittyvänä epävarmuutena ja -tietoisuutena. Monissa haastatteluissa nousi epäily ja huoli siitä, että liikenteen päästövähennykset laitetaan ”yhden kortin varaan” sähköautojen käyttöä edistämällä ja onko tämä sittenkään se lopullinen ratkaisu liikenteen kannalta. Lisäksi alan nopea kehittyminen oli havaittavissa epätietoisuutena siitä, millä tavalla hankkeita kannattaisi toteuttaa ja millainen ratkaisu olisi tulevaisuusvarma sekä järkevin taloyhtiön näkökulmasta. Tämä epätietoisuus johtaa helposti tilanteeseen, jossa jokaisella osakkaalla on oma näkemyksensä taloyhtiön kannalta järkevimmästä ratkaisusta tai koetaan, että hanketta ei kannata vielä toteuttaa, vaikka taloyhtiössä olisi jo tarvetta kotilatausmahdollisuudelle. Tällä oli vaikutus myös itse latauslaitteiden valintaan: osassa haastatteluista nostettiin esille tilanteet, joissa kaikkia latauslaitteita ei ole hankittu samaan aikaan, mikä voi johtaa laitteiden yhteensopimattomuuteen taustajärjestelmien ja muiden latauslaitteiden kanssa. Toisaalta ei kuitenkaan olla haluttu hankkia kaikkia latauslaitteita yhtäaikaaisesti, koska ollaan koettu, että niiden tekniikka kehittyy vielä merkittävästi ennen ladattavan auton hankkimista itselle.

Latausmahdollisuuden toteuttamista puoltavia argumentteja, joita haastattelun aikana mainittiin, olivat kiinteistön arvon nousu, taloyhtiön imagon paraneminen sekä taloyhtiön pysyminen mukana yhteiskunnan kehityksessä. Hankkeita vastustavat argumentit liittyivät useimmiten osakkaille kohdistuviin kustannuksiin ja liian vähäiseen lataustarpeeseen, mutta joissain taloyhtiöissä oli ollut selkeästi sähköautovastaisiakin mielipiteitä. Esille nousi esimerkiksi kommentti siitä, että täyssähköautot ovat hintojensa vuoksi heidän saavuttamattomissaan, minkä vuoksi latausjärjestelmää ei kannata toteuttaa taloyhtiöön. Nämä kertovat paljon siitä, että liikenteen sähköistyminen ei ole pelkästään käyttövoiman muutos vaan

monelle myös omiin arvoihin, mielipiteisiin tai talouteen liittyvä laajempi yhteiskunnallinen kysymys.

Osa haastateltavista kertoi, että he olivat kohdanneet latausratkaisujen tarjoajia, joiden ammattitaito ei vakuuttanut tai olivat lukittautuneet liikaa tiettyyn ratkaisumalliin, joka ei kuitenkaan soveltunut kyseiseen taloyhtiöön tai ei vastannut osakkaiden latausjärjestelmälle asettamia tarpeita tai ehtoja. Lisäksi oli tilanteita, joissa tuttu sähköasentaja teki kartoituksen ilman erillistä korvausta, joka helpotti hankkeen etenemistä taloyhtiössä. Kartoituksen sekä latausjärjestelmien tarjoajan siis tulisikin panostaa palvelun laatuun ja ammattitaitoon kaikissa hankkeen eri vaiheissa, eikä ainoastaan lopullisessa ratkaisussa. Toisaalta palvelun hinta on voi olla ratkaisevassa asemassa kartoitusvaiheessa varsinkin pienien taloyhtiöiden osalta.

Haastatteluiden perusteella kaivattaisiin myös enemmän dialogia asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä, jotta pystytään tarjoamaan ratkaisuita, jotka vastaisivat taloyhtiön tarpeisiin, olisivat mahdollisia toteuttaa sekä saada läpi yhtiökokouksessa taloyhtiössä. Tämä edellyttää palveluntarjoajalta kykyä ymmärtää asiakkaan tarvetta sekä taloyhtiötä laajempänä kokonaisuutena sekä esittämään ja perustelemaan tarjotut ratkaisut kaikille ymmärrettävässä muodossa.

Tietämys latausjärjestelmistä ja laitteista kasvaa jatkuvasti, mutta on haastattelujen perusteella vielä usein vähäistä taloyhtiöissä. Haastateltujen käyttämät tietolähteet olivat monipuolisia ja ajoittain ristiriitaisiakin. Isännöitsijöiden mukaan aiheesta latausjärjestelmän toteuttajan tuottaman materiaalin, kuten latauskartoitusten, tulisi olla sellaisia, että jokainen kykenee ymmärtämään niiden sisällön olennaisilta osin, vaikka ei omaisikaan merkittävästi aiempaa tietämystä aiheesta. Esimerkkinä mainittiin taulukko, joka kertoisi minkä verran milläkin latausteholla saisi ladattua toimintamatkaa mihinkin autoon. Selkeän ja helposti ymmärrettävän, mutta toisaalta kaiken olennaisen tiedon sisältävän materiaalin tuottaminen on haastavaa, mutta tärkeää asian ymmärrettävyyden sekä hankkeiden toteuttamisen kannalta.

Taloyhtiöissä yhdenvertaisuus määrittelee pitkälti niiden toimintaa sekä päätöksentekoa ja tämä nousi esille erityisesti isännöitsijöiden haastatteluissa. Haastateltujen taloyhtiöiden osalta yhdenvertaisuus ei tuottanut ongelmia, koska kaikille osakkaille toteutettiin samanlainen mahdollisuus auton lataamiseen. Tässä näkyi kuitenkin todennäköisesti myös taloyhtiöiden pienehkö koko ja helposti toteutettavissa olleet hankkeet. Taloyhtiöiden koon kasvaessa tilanne hankaloituu ja isännöitsijöiden mukaan erityisesti taloyhtiöt, joissa on useita erilaisia pysäköintipaikkatyyppisiä ja/tai hallintasuhteita voivat osoittautua hankalaksi osakkaiden välisen yhdenvertaisuuden kannalta. Ongelmaksi nousivat myös tilanteet, joissa taloyhtiöllä ei ole mahdollista tarjota jokaiselle autopaikkaa ja näin ollen latausmahdollisuutta. Tämä ei ole sähköauton hankintaa estävä tekijä, mutta tällöin autoilija joutuu turvautumaan julkisen latausverkkoon auton lataamisen mahdollistamiseksi.

Kulutetun sähkön laskutuksen osalta oltiin erittäin yksimielisiä, sillä kaikkien haastateltavien mukaan kulutuksen tulee perustua todelliseen mitattuun kulutukseen, mikä koettiin myös tärkeänä yhdenvertaisuuskysymyksenä osakkaiden välillä. Laskutuksen käytännön toteuttamiseen löytyi kuitenkin erilaisia ratkaisuita kohteesta riippuen ja mahdollisia tapoja olivat taustajärjestelmä, joka laskuttaa automaattisesti todellisen kulutuksen mukaan, laskutus määräajoin kulutusmittareihin perustuen sekä kiinteä maksu, mikä tasattiin määräajoin todelliseen kulutukseen perustuen. Isännöitsijöiden haastatteluissa nousi esille laskutuksesta aiheutuvat kustannukset ja työmäärä, mikäli kulutetun sähkön laskutus toteutetaan heidän toimestaan. Tästä johtuen heidän mielipiteissään puollettiin taustajärjestelmän käyttöä erityisesti suurempien latausjärjestelmien osalta.

Taloyhtiöissä oli myös tilanteita, joissa autopaikkojen sähköistys oli toteutettu huoneistokeskusten kautta, jolloin kulutettu sähkö kohdistuu suoraan käyttäjälle. Tämä poistaa käytännössä kokonaan tarpeen erilliselle laskutukselle ja helpottaa joissain tapauksessa hankkeen toteuttamista. Kuitenkin mikäli tällaisessa tilanteessa haluttaisiin hyödyntää kuormanhallintaa, vaatisi se kuormanhallinnan toteuttamisen huoneistokohtaisesti, kun muissa tilanteissa se pystytään toteuttamaan latauslaitteiden välillä.

9 OHJEISTUS LATAUSJÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMISEKSI

9.1 Järjestelmän mitoitus

Latausjärjestelmän toteutukseen ja mitoitukseen vaikuttavat tekniset ja taloudelliset tavoitteet ja rajoitteet sekä latausjärjestelmälle asetetut vaatimukset ja tarpeet. Asiakkaan näkökulmasta olennaisinta on toteutetun latausjärjestelmän kyky mahdollistaa asiakkaan tarvitseman ajomatkan lataus vaaditussa ajassa. Teknisestä näkökulmasta tämä tarkoittaa latausmahdollisuutta riittävän suurella teholla vaaditulla aikajänteellä. Joissain tilanteissa tämä voi tarkoittaa käytännössä aina saatavilla olevaa 11 kW lataustehoa ja toisissa riittää yön yli tapahtuva lataus muutaman kilowatin teholla.

Yksittäisen latauspisteen tehontarve P_L voidaan laskea kaavalla 3

$$P_L = \frac{0,2 \frac{kWh}{km} \cdot s_t}{t_l} \quad (3)$$

missä s_t on haluttu toimintamatka per latauskerta [km] ja t_l keskimääräinen latausaika [h]. Mitoituksen lähtökohtana voi pitää 100 km toimintamatkan takaamista kaupunkialueella ja 200 km toimintamatkan maaseudulla, mikä tarkoittaa käytännössä 2 kW ja 4 kW lataustehoja, jos latausaika olisi kymmenen tuntia vuorokaudessa. Koko järjestelmän vaatima teho $P_{L,j}$ voidaan laskea kaavalla 4

$$P_{L,j} = P_L \cdot n_p \quad (4)$$

missä n_p on toteutettujen latauspisteiden määrä. Mikäli järjestelmään toteutetaan eri tehoisia latauspisteitä, tulee tämä huomioida kokonaistehoa laskettaessa. (Sähkötieto, 2018, 4–5; Orrberg, 2019, 65)

Erityisesti silloin, kun latausjärjestelmä koostuu useista latauspisteistä, tulee suunnitteluvaiheessa huomioida kiinteistön huipputeho ja mahdollisesti tästä syntyvä tarve kuormanhallinnalle ja/tai liittymäkoon kasvatukselle sekä pääkeskukseen tehtäville muutoksille. Mikäli

kuormanhallintaa ei hyödynnetä, tulee järjestelmä mitoittaa tasauskertoimella 1, jolloin kaikki latauspisteet pystyisivät lataamaan yhtäaikaaisesti ilman, että huipputeho kasvaa liian suureksi. Hyödynnettäessä kuormanhallintaa voidaan tasauskerrointa pienentää. Mikäli kuormanhallintaa ei hyödynnetä, on mitoitusosuutuksena 3,6 kW vähimmäisteho riittävän lataustehon varmistamiseksi. Vuorostaan kuormanhallintaa hyödyntävissä järjestelmissä vähimmäistehoksi suositellaan 2 kW. Pääsääntöisesti taloyhtiöissä sähkönkulutus on vähäistä yöaikaan, jolloin sähköliittymän vapaata kapasiteettiä on paljon käytettävissä sähköautojen lataukseen. Lisäksi sähkön hinta on pörssissä pääsääntöisesti edullisempi yöaikaan sekä verkon kokonaiskuormitus pienempi, mikä puoltaa latauksen painottamista yöaikaan. (Orrberg, 2019, 63–64)

9.2 Latausjärjestelmän toteutus

Taloyhtiön kannalta järkevin toteutusajankohta latausjärjestelmälle riippuu monesta tekijästä: mikä on nykyinen tarve lataukselle taloyhtiössä ja onko se toteutettavissa ilman laajempia muutoksia sähköinfraan, onko taloyhtiössä suunnitteilla lähivuosina muita laajoja remontteja sähköinfraan tai pysäköintialueeseen liittyen sekä mikä on osakkaiden tahtotila hankkeen toteuttamiseksi. Ensimmäinen määrittelee tarpeen joka taloyhtiössä olisi hankkeelle, toinen voi mahdollistaa hankkeiden toteuttamisen yhdessä tuoden säästöjä kokonaiskustannuksista sekä mahdolliset lakivelvoitteet ja viimeinen mahdollisuuden saada päätös hankkeen toteutuksesta hyväksytyä taloyhtiössä.

Keskustelu latausjärjestelmän toteuttamiseksi taloyhtiössä alkaa pääsääntöisesti joko osakkaiden tarpeesta latausmahdollisuudelle tai asia tuodaan esille jonkin muun toteutettavan remontin yhteydessä joko lain velvoittamana tai osakkaiden halusta varautua tulevaisuuteen. Riippumatta siitä, millä tavalla keskustelu hankkeesta on alkanut, on käytännössä seuraava vaihe kiinteistön nykyisen sähköjärjestelmän soveltuvuuden kartoitus latausta varten. Näitä kartoituksia tekevät lukuisat eri alan toimijat ja kartoituksen sisältö ja hinta vaihtelevat kartoittajan mukaan. Olennaisinta on kuitenkin se, että kartoituksessa ilmaistaan selkeästi nykyisen sähköjärjestelmän kunto sekä tarvittavat muutokset lataamisen mahdollistamiseksi.

Kun kiinteistön sähköjärjestelmän nykytila tunnetaan, tulee osakkaiden pohtia mitä he haluavat ja tarvitsevat latausjärjestelmältä, koska mahdollisia toteutuksia voi olla lukemattomia ja ei ole olemassa yhtä oikeaa ratkaisua. Tämä mahdollistaa järjestelmän suunnittelun mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarvetta vastaavaksi, mutta mitoituksessa on silti hyvä huomioida, että asiakkaat eivät välttämättä kykene arvioimaan todellista tarvetta tarkasti viiden tai kymmenen vuoden päähän.

Latauskartoituksessa tulisi olla tieto kiinteistön nykyisestä sähköjärjestelmän, sen soveltuvuudesta sähköauton latauksiin sekä kuormituksista, jotta voidaan arvioida latausjärjestelmän eri toteutusvaihtoehdot. Kartoitusten sisältö ja rakenne voivat kuitenkin vaihdella sen toteuttavan tahon mukaan, joten kartoituksen tilaajan tulee varmistaa, että kartoituksessa on kaikki tarvittava ja olennainen tieto latausjärjestelmän suunnittelemista varten.

Tehdyn kartoituksen perusteella saadaan selville nykyisen sähköjärjestelmän tila sekä mahdollinen vapaa kapasiteetti. Kohteiden mukaan on mahdollista, että pelkkä lämmitystolppien uusiminen riittää hidaslatauksen mahdollistamiseksi, mutta vaihtoehtoisesti kohteessa voidaan joutua kasvattamaan pääkeskuksen kokoa sekä uusimaan pysäköintialueen kaapeloinnit. Tällöin tulee pohtia, onko taloyhtiön kannalta teknisesti ja taloudellisesti parempi ratkaisu rakentaa erillinen liittymä sähköautojen latausta varten vai tehdäänkö nykyiseen sähköjärjestelmään tarvittavat muutokset latauksen mahdollistamiseksi. Näiden mitoituksessa toivotulla sekä vähintään taattavalla latausteholla on suuri merkitys toteutuksen kannalta. Tässä yhteydessä on suositeltavaa myös pohtia, onko kiinteistössä tarve toteuttaa samalla muita sähköinfraan tai pysäköintialueeseen liittyviä hankkeita.

Toivottu sekä tavoiteltu latausteho vaikuttaa myös latauspisteiden kaapelointien toteutukseen: mikäli koetaan, että taloyhtiössä riittää pienempi latausteho, voidaan kaapelointi toteuttaa yksivaiheisena. Tällöin suurta osaa autoista voitaisiin ladata 3,6 kW (1 x 16 A) teholla, mutta jotkin autot mahdollistavat myös latauksen 7,4 kW (1 x 32 A) teholla järjestelmän niin salliessa. Mikäli halutaan mahdollistaa suuremmat lataustehot, tulee kaapelointi toteuttaa kolmivaiheisena, jolloin suuri osa täyssähköautoista mahdollistaisi latauksen korkeintaan 11 kW (3 x 16 A) teholla, mutta joitain malleja voitaisiin ladata 22 kW (3 x 32 A) teholla. Lataushybridien kohdalla kolmivaihekaapeloinnista ei ole merkittävää hyötyä,

koska suuri osa autoista tukee ainoastaan yksivaihelatausta. Vähintään taattavan lataustehon osalta lähes poikkeuksetta yksivaihekaapelointi on riittävä. Syöttävän keskuksen kapasiteetti määrittää jokaiselta latauspaikalta yhtäaikaisesti saatavan minimi- ja maksimitehon.

Latausjärjestelmän toteutus voidaan tehdä taloyhtiössä myös vaiheittain, mikäli nykyhetken lataustarve ei edellytä tai taloyhtiön tahtotilana ei ole latausmahdollisuuden toteuttaminen kaikille autopaikoille. Tämä tulee kuitenkin huomioida mitoituksessa tarpeellisin osin, jotta jo toteutetut ratkaisut olisivat käyttökelpoisia myös tulevaisuudessa.

Taustajärjestelmän hyödyntäminen ei ole välttämätöntä taloyhtiön kannalta, mutta varsinkin laajemmissa kohteissa kannattaa varautua sellaisen hyödyntämiseen tulevaisuudessa laskutuksen sekä järjestelmän muun hallinnan näkökulmasta. Lisäksi kuormanhallinnan hyödyntäminen sekä tarve tulee miettiä tapauskohtaisesti kokonaisuuden kannalta. Erityisesti alkuvaiheessa voi lataustarve olla niin vähäistä, että kuormanhallinnalle ei ole tarvetta, jos järjestelmä mitoituksessa on huomioitu lataustarpeen kasvu tulevaisuudessa. Kuormanhallinnalla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä, sillä se mahdollistaa esimerkiksi pienemmän sähköliittymän hyödyntämisen.

Latauspisteiden toteuttamiseksi on olemassa kolme eri vaihtoehtoa: latausta varten suunnitellun latausasemat, superschuko-pistorasiat sekä teollisuus- ja karavaanaripistokkeet. Suositeltavaa on hyödyntää ensimmäistä vaihtoehtoa, mutta tämä ei ole ehdotonta. Käytön kannalta vaivattomin ratkaisu on latausasema kiinteällä type 2-latauskaapelilla, mutta asemia on saatavilla myös pelkällä pistokkeella, jolloin lisäksi tarvitaan erillinen latauskaapeli. Superschuko-pistorasioita sekä teollisuus- ja karavaanaripistokkeita hyödynnettäessä tulee hyödyntää lataustavan kaksi mukaista tilapäislatauslaitetta. Kaikilla vaihtoehdoilla voidaan ladata yksivaiheisesti, mutta kolmivaihelataukseen soveltuvat ainoastaan latausasema sekä teollisuuspistokkeet tilapäislatauslaitteella. Kiinteitä latauslaitetta valittaessa kannattaa harkita kolmivaiheaseman valitsemista yksivaiheisen sijaan, koska mallien hintaerot eivät ole pääsääntöisesti suuria ja vaikka nykyinen auto mahdollistaisi latauksen ainoastaan yksivaiheisena voi seuraava mahdollistaa jo kolmivaihelatauksen.

Latauslaitteet voidaan hankkia joko investointina tai palvelumallilla, jossa taloyhtiön tai osakkaiden ei tarvitse sitoa pääomaa latauslaitteeseen vaan maksavat siitä sovittua korvausta laitteen omistajalle. Jos taloyhtiössä päädytään ratkaisuun, jossa kaikkia latauslaitteita ei hankita yhdellä kertaa ja osakkaille annetaan mahdollisuus valita itse latauslaitteensa, tulee näiden yhteensopivuus varmistaa etukäteen mahdollisten kuormanhallinta- sekä taustajärjestelmien kanssa tai muotoilla sopimusehtoihin velvollisuus osallistua mahdollisesti myöhemmin hankittavien yhteensopivien laitteiden kustannuksiin.

9.2.1 Uudet asuinrakennukset

Uusien asuinrakennuksien osalta laki (L 29.10.2020/733) määrittelee vähimmäisvaatimukset toteutettavalle latausvalmiudelle putkituksien muodossa. Valmiuden suunnittelussa on kuitenkin hyvä huomioida samoja asioita kuin toteutettaessa latausjärjestelmähanketta jo olemassa olevaan kohteeseen.

9.2.2 Olemassa olevat asuinrakennukset

Olemassa olevat kohteet voidaan jaotella hankkeen toteutuksen kannalta karkeasti kahteen eri luokkaan: remontoitaviin ja latausmahdollisuuden haluaviin kohteisiin. Laajasti remontoitavien kohteiden osalta laki voi velvoittaa toteuttamaan vähintään latausvalmiuden putkituksilla autopaikoille, jos vaatimukset täyttyvät. Tällöin ei ole kuitenkaan mahdollista saada ARA:lta avustusta hanketta varten, jota varten tulee toteuttaa vähintään kaapelointi pysäköintipaikoille. Etsittäessä haastateltavia vuonna 2020 ARA:lta tukea saaneista taloyhtiöistä havaittiin, että valmiuden toteuttaminen ja tätä kautta avustuksen hyödyntäminen oli yleistä Mäntsälän lähikaupungeissa toteutetuissa hankkeissa, vaikka varsinaista lataustarvetta ei vielä ollut. Kohteissa, joissa suunnitellaan jonkin remontin toteuttamista, mutta laki ei vielä velvoita latausvalmiuden toteuttamiseen, kannattaa silti harkita latausvalmiuden toteuttamista ja ennakoimisesta mahdollisesti tulevaisuudessa syntyviä säästöjä.

9.2.3 Yhteiskäyttölatauspisteet taloyhtiöissä

Yhteiskäyttöpisteellä tarkoitetaan tässä yhteydessä taloyhtiöön toteutettavaa latauspistettä, jolla on tarkoitus täyttää useamman asukkaan lataustarve. Tämän tyyppiseen ratkaisuun päättymistä tulee harkita tarkkaan, sillä monessa tilanteessa niistä voi syntyä enemmän haasteita kuin hyötyä. Jos kaikki taloyhtiön lataustarpeet haluttaisiin tyydyttää yhteiskäyttöpisteellä tai -pisteillä, joudutaan sopimaan ehdot pisteiden käytölle, tunnistautumiselle ja laskutukselle. Lisäksi on huomioitava, että kotilataus tapahtuu pääsääntöisesti yöaikaan, mikä johtaisi suurella todennäköisyydellä tarpeeseen käydä vaihtamassa latauksessa olevaa autoa yöaikaan. Tämä johtaa myös haasteisiin talvella, koska akkujen lataus on suositeltavaa niiden ollessa lämpimiä, jolloin lataustehoa ei kulu akun lämmittämiseen. Toinen tästä johtuva haaste on auton lämmitysmahdollisuus verkkovirralla, joka olisi mahdollista ainoastaan sillä hetkellä latausvuorossa olevalle. Ratkaisuita puoltava tekijä on latauksen mahdollistaminen kohtuullisella investoinnilla useammalle osakkaalle, mutta tähän vaikuttaa paljon taloyhtiön nykyinen sähköinfra.

Mikäli taloyhtiöön halutaan syystä tai toisesta toteuttaa yksittäinen tehokkaampi yhteiskäyttöpiste esimerkiksi vieraspaikalle muiden latauspisteiden rinnalle voidaan ratkaisua pitää jollain tapaa perusteltuna. Kuitenkin myös tällöin tulee sopia ehdot tunnistautumiselle, latausvuoroille sekä laskutukselle osakkaiden yhdenvertaisuuden takaamiseksi. Kuormanhallinnalla voidaan kuitenkin tehdä tämän tyyppiset ratkaisut tarpeettomiksi mahdollistamalla suurempi latausteho yksittäisestä latauspisteestä, kun autoja on vähemmän ladattavana.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Taloyhtiöiden näkökulmasta liikenteen sähköistyminen näkyy ensisijaisesti tarpeena kotilatausmahdollisuudelle, mutta on kokonaisuutena vaikutukset ovat laajemmat. Vaikka liikenteen sähköistyminen on voimakasta ja vuosittain uusista henkilöautoista noin kolmannes on ladattavia, on liikennekäytössä olevista henkilöautoista vasta alle neljä prosenttia ladattavia. Tämä luo moniin taloyhtiöihin haastavan tilanteen, jossa yksittäisillä asukkailla olisi tarve kotilatausmahdollisuudelle, mutta enemmistö osakkaista ei näe latausinfraan investoimista ajankohtaisena tai kannattavana. Usein ensimmäisten lataustarpeet pystytään kattamaan osakasmuutostöillä, joissa osakkaan toimesta päivitetään vanha lämmitystolppa sähköauton lataukseen soveltuvaksi taloyhtiön suostumuksella. Kaikissa kohteissa tämä ei kuitenkaan ole mahdollista tai kiinteistön sähköjärjestelmään tulisi tehdä laajoja muutoksia useamman asukkaan lataustarpeen kattamiseksi. Nämä tilanteet muodostuvat helposti ongelmallisiksi taloyhtiöissä, joissa lataustarve on vain muutamilla asukkailla ja muut osakkaat eivät ole halukkaita investoimaan latausjärjestelmään.

Kotilatausmahdollisuus on selvityksien perusteella tärkeässä osassa sähköautojen hankinnan kannalta, jolloin kotilatausmahdollisuuden puute taloyhtiössä voi olla estävä tekijä sähköauton tai vastavuoroisesta osakkeen ostamiselle taloyhtiöstä. Joillekin asukkaille tämä voi olla myös muuttoon pakottava tekijä, mikäli heille mahdollisuus kotilataukseen on välttämätön. Vaikka tämä puoltaisikin latausjärjestelmän toteuttamista taloyhtiöön, ei se perusteluna ole riittävä kaikille asukkaille. Jos osakkaalla ei ole aikeissa hankkia sähköautoa eikä myydä osakettaan taloyhtiössä, ei latausjärjestelmän toteutuksesta syntynyt kiinteistön arvon nousu näy heille konkreettisesti laisinkaan eikä tästä johtuen investointi ole välttämättä heidän näkökulmastaan hyödyllinen tai kannattava.

Toisaalta ARA:n avustuksia saaneiden kohteiden perusteella monissa taloyhtiöissä on päädytty toteuttamaan latausjärjestelmähanke muun hankkeen yhteydessä ilman, että lataukselle olisi ollut tarvetta. Tämä kuvastaa voimakkaasti taloyhtiöiden eroavaisuuksia ja tästä huolensa on varsinkin lakivelvoitteen myötä esittänyt Isännöintiliitto (2020), joka on huolissaan erityisesti pienten taloyhtiöiden mahdollisuuksista saada rahoitusta taloyhtiössä toteutettavia korjauksia varten ja velvoitteesta johtuen latausvalmiuden menevän olennaisimpien

hankkeiden edelle. Vaikka lakivelvoitteen minimivaatimus on valmiuden toteuttaminen putkituksella, voivat siitä syntyvät kustannukset tuottaa haasteita joillekin taloyhtiöille.

Haasteena taloyhtiöiden latausjärjestelmän toteutuksessa päätöksenteon lisäksi on niiden mitoittaminen. Tällä hetkellä voi riittää ratkaisu, jossa vain muutamille paikoille toteutetaan latausmahdollisuus ja ei nähdä tarpeelliseksi varautua järjestelmän laajentamiseen lataustarpeen kasvun myötä tulevaisuudessa. Toisaalta voidaan päätyä myös ylimitoitettuun ratkaisuun, joka huomataan vasta latausjärjestelmän käyttövaiheessa. Tällöin järjestelmää toteuttavan tahon tulee olla selvillä taloyhtiön tarpeesta ja tahtotilasta, mutta toisaalta myös tarvittaessa tarjota näistä poikkeavaa ratkaisua.

Liikenteen sähköistymiseen liittyvä lainsäädäntö sekä tuki- ja verorakenteet kehittyvät ja muuttuvat jatkuvasti. Näistä näkyvimpänä taloyhtiöille on saatava ARA:n avustus latausvalmiuden toteuttamista varten, joka on haastatteluiden perusteella ollut merkittävä monien hankkeiden toteutumisen kannalta. Erityisesti isännöitsijöiden mukaan avustusta heikentää kuitenkin sen saamisen epävarmuus rajallisten määrärahojen vuoksi, joka voi johtaa hankkeiden päätymiseen tilanteisiin, joissa odotellaan avustuspäätöstä tai hanketta ei toteuteta lainkaan, jos avustusta ei saada. Tästä johtuen olisi hyvä liikenteen sähköistymisen ja kotilatausmahdollisuuksien edistämiseksi, että avustus taattaisiin kaikille sitä määräaikaan mennessä hakeneille. Tämä vaatisi kuitenkin valtion budjettiin määrittelemättömän summan varaamisen ja sitä ei voida näin ollen pitää realistisena ratkaisuna. Vaihtoehtoisesti tieto tuen määrästä ja saatavuudesta pidemmällä aikavälillä toisi varmuutta hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen. Siksi isännöitsijät painottavatkin taloyhtiöille, että hankkeen toteutumista ei kannata laskea avustuksen saamisen varaan.

Latausmahdollisuuksien lisääntymiseen taloyhtiöissä vaikuttaa merkittävästi kolme eri tekijää: asukkaiden tarve lataukselle, latausjärjestelmän toteuttamiseksi saatavilla oleva avustus tai velvoite latausjärjestelmän toteuttamiseksi. Asukkaiden tarve voi olla johtua jo heillä olevasta tai lähiaikoina hankittavasta sähköautosta tai halusta investoida kiinteistöön ja varautua liikenteen sähköistämiseen. Ajoneuvotilastoihin sekä poliittisiin päätöksiin pohjautuen tämä tulee lisääntymään yhteiskunnallisesti ja samalla myös taloyhtiöissä. Asukkaiden tarpeeseen perustuvien hankkeiden toteutusta edesauttaa saatavilla oleva avustus, mutta molemmat voivat olla täysin erillisiä päätöksenteon kannalta ja hankkeen toteutus voi kaatua

toisen puutteeseen. Veloitteella tarkoitetaan latausvalmiuden toteuttamista tilanteista, joissa laki edellyttää sitä. Tällöin asukkaiden tarpeella tai saatavilla olevalla avustuksella ei periaatteessa ole vaikutusta hankkeen toteutukseen. Voimassa oleva lainsäädäntö ei kuitenkaan velvoita jo olemassa olevia taloyhtiöitä tekemään toimenpiteitä ilman, että kiinteistöön kohdistuu joku muu hanke, joka täyttää laissa määritellyt kriteerit.

11 LÄHTEET

Andersson, A., Jääskeläinen, S., Saarinen, N., Mänttari, J. & Hokkanen, E. 2020. Fossiilitoman liikenteen tiekartta -työryhmän loppuraportti. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2017:17. ISBN 978-952-243-598-9

ARA. 2021a. Avustus sähköautojen latausinfra rakentamiseen. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 22.3.2021]. [Julkaistu 19.8.2020, Päivitetty 11.3.2021]. Saatavissa: https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Sahkoautojen_latausinfraavustus

ARA. 2021b. Hakuohje 2021: Sähköautojen latausinfra-avustus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 22.3.2021]. [Julkaistu 12.1.2021, Päivitetty 11.3.2021]. Dnro: ARA-00.01.01-2021-3 Saatavissa: <https://www.ara.fi/download/noname/%7B476B71D5-4945-4504-A665-7C97962DAA0A%7D/148167>

ARA. 2021c. Sähköautojen latausinfra-avustus 2020. [PDF-dokumentti]. [Viitattu 19.8.2021]. Saatavissa: <https://www.ara.fi/download/noname/%7B4A0F610F-F016-4A05-8D42-1580B58D90BB%7D/167177>

ARA. 2022. Hakuohje 2022: Sähköautojen latausinfra-avustus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 3.5.2022]. [Julkaistu 21.12.2021, Päivitetty 8.3.2022]. Dnro: ARA-00.01.01-2021-40 Saatavissa: <https://www.ara.fi/download/noname/%7B476B71D5-4945-4504-A665-7C97962DAA0A%7D/148167>

ARA. 2022b. Sähköautojen latauspisteavustus työpaikoille. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 4.7.2022]. Saatavissa: https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Tyopaikkojen_latauspisteavustus

AUT. 2021a. Korona leikkasi vuonna 2020 reippaasti uuden auton kauppaa. Autoalan tiedotuskeskus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.4.2021]. Saatavissa: https://www.aut.fi/ajankoh-taista/tiedotteet/korona_leikkasi_vuonna_2020_reippaasti_uuden_auton_kaup-paa.3067.news?2909_o=10

AUT. 2021b. Käytettyjen autojen kauppaa kuvaavat tilastot. Autoalan tiedotuskeskus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 30.8.2021]. Saatavissa: https://www.aut.fi/tilastot/kaytettujen_autojen_kauppa

AUT. 2021c. Autojen keskimääräiset hinnat Suomessa. Autoalan tiedotuskeskus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 30.8.2021]. Saatavissa: https://www.aut.fi/tilastot/verotus_hintakehitys_ja_liikennemenot/autojen_keskihintatilastoja

AUT. 2020. Ladattavien autojen käyttäjätutkimus – selvitys ladattavien hybridien ja täyssähköautojen käyttötavoista. Autoalan tiedotuskeskus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 17.5.2021]. Saatavissa: https://www.aut.fi/files/2116/Ladattavien_autojen_tutkimusraportti_liitteinen.pdf

Bayram, I. Ş. & Tajer, A. 2017. Plug-in Electric Vehicle Grid Integration. Norwood, Massachusetts: Artech House. ISBN 978-1-63081-051-1

Delos Reyes, J., Parsons, R. & Hoemsen, R. 2016. Winter Happens: The Effect of Ambient Temperature on the Travel Range of Electric Vehicles. IEEE transactions of vehicular technology. vol. 65, no. 6, sivut 4016–4022. ISSN: 0018–9545

EU 2018/844. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/844, annettu 30 päivänä toukokuuta 2018, rakennusten energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2010/31/EU ja energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta. EUVL N:156, 19.6.2018

EU 2019/631. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2019/631, annettu 17 päivänä huhtikuuta 2019, hiilidioksidipäästönormien asettamisesta uusille henkilöautoille ja uusille kevyille hyötyajoneuvoille ja asetusten (EY) N:o 449/2009 ja (EU) N:o 510/2011 kumoamisesta. EUVL N:o 111, 25.4.2019.

Euroopan komissio. 2020. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealla: Kestävän ja älykkään liikkuvuuden strategia – Euroopan liikenne tulevaisuuden raiteelle. COM(2020) 789 final.

Fortum. 2021. Sähköautoilu – Fortum Charge & Drive. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 7.9.2021]. Saatavissa: <https://www.fortum.fi/kotiasiakkaille/sahkoauton-lataus/sahkoautoilu>

GreatDrok. 2021. Ev Charger Gallery. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2.9.2021]. Saatavissa: https://commons.wikimedia.org/wiki/EV_Charger_Gallery

HE 23/2020 vp. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmistä ja maankäyttö- ja rakennuslain 126 §:n muuttamisesta. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 23.4.2021]. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_23+2020.pdf

Henze, V. 2020. Battery Pack Prices Cited Below \$100/kWh for the First Time in 2020, While Market Average Sits at \$137/kWh. BloomberfNEF. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 1.6.2021]. Saatavissa: <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-cited-below-100-kwh-for-the-first-time-in-2020-while-market-average-sits-at-137-kwh/>

Isännöintiliitto. 2020. Tiukka laki sähköautojen latauspisteisiin – Isännöintiliitto huolissaan sen vaikutuksista korjauksiin. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.9.2021]. Saatavissa: <https://www.isannointiliitto.fi/medialle/tiukka-laki-sahkoautojen-latauspisteisiin-isannointiliitto-huolissaan-sen-vaikutuksista-korjauksiin/>

Jääskeläinen, S. (Toim.). 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta – Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. ISBN: 978-952-243-588-0

Kesko OYJ. 2021. K-Lataus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavissa: <https://k-lataus.fi/>

Kiinteistöliitto. 2019. Korjausrakentamisbarometri / Syksy 2019. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 15.4.2021]. Saatavissa: https://www.kiinteistoliitto.fi/media/4639/korjausrakentamisbarometri_syksy_2019.pdf

Kiinteistöliitto. 2020a. Ohje sähköautojen latauspisteiden toteuttamiseksi. [Verkkoaineisto]. [Päivitetty 16.1.2020.] Saatavissa: https://www.kiinteistoliitto.fi/media/4730/ohje_latauspisteiden_toteuttamiseksi_paivitetty_2020.pdf

Kiinteistöliitto. 2020b. Korjausrakentamisbarometri / Syksy 2020. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 15.4.2021]. Saatavissa: https://www.kiinteistoliitto.fi/media/5553/korjausrakentamisbarometri_syksy_2020_final.pdf

Lappalainen, K. 2021. Sähköautojen latausinfra-avustuksen hakuohjeen muutos. Yksityinen sähköpostiviesti 31.5.2021. Viestin saaja: Jaakko Puntanen

Latauskartta.fi. 2022. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 27.5.2022]. Saatavissa: <https://latauskartta.fi/>

Lidl. 2021. Sähköautojen latauspisteet. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavissa: <https://corporate.lidl.fi/vastuullisuus/ymparisto/sahkoauto>

Liikennevirasto. 2018. Henkilöliikennetutkimus 2016. Helsinki: Liikennevirasto. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. ISBN 978-952-317-513-6

Liikenne- ja Viestintäministeriö. 2021. Ministeri Harakka: EU:n toimien liikenteen päästöjen vähentämiseksi oltava tehokkaita ja oikeudenmukaisia. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 28.7.2021]. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/ministeri-harakka-eu-n-toimet-liikenteen-paastojen-vahentamiseksi-oltava-tehokkaita-ja-oikeudenmukaisia-1437086>

L 14.12.1990/113. Uhkasakkolaki.

L 17.6.2011/707. Mittauslaitelaki.

L 19.12.2017/971. Laki sähkökäyttöisten henkilöautojen hankintatuesta ja kaasukäyttöisen kuorma-auton hankintatuesta sekä henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöisiksi muuntamisen tuesta (voimassa 31.12.2021 saakka).

L 22.12.2009/1599. Asunto-osakeyhtiölaki.

L 27.11.2020/839. Laki henkilöautojen romutuspalkkiosta vuosina 2020 ja 2021.

L 28.6.2017/478. Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta.

L 29.10.2020/733. Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä.

L 30.12.1992/1535. Tuloverolaki.

L 30.12.2003/1281. Ajoneuvoverolaki.

L 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki.

McKerracher, C. 2021. Hyperdrive Daily: The EV Price Gap Narrows. Bloomberg. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 3.9.2021]. Saatavissa: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2021-05-25/hyperdrive-daily-the-ev-price-gap-narrows>

Motiva. 2020. Sähköauton lataustekniikka ja turvallisuus. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 4.5.2021]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/autotyyppeja/sahkoauton_lataustekniikka_ja_turvallisuus

NAF. 2020. 20 Popular EVs tested in Norwegian winter conditions. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 22.4.2021]. Saatavissa: <https://www.naf.no/elbil/aktuelt/elbiltest/ev-winter-range-test-2020/>

Nettiauto.com. 2021a. Sähköautot ja täyssähköautot. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 30.8.2021]. Saatavissa: <https://www.nettiauto.com/vaihtootot/sahkoautot?page=1>

Nettiauto.com. 2021b. Plug-In hybridit. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 31.8.2021]. Saatavissa: <https://www.nettiauto.com/pikalinkit/plug-in-hybridit?sortCol=price&ord=ASC>

Netwheels Oy. 2021. Pikakatsaus sähköautomarkkinan lukuihin – miltä näyttää vuoden ensimmäinen puolisko? [Verkkoaineisto]. [Viitattu 30.8.2021]. Saatavissa: <https://www.netwheels.fi/tuotteet/mittaristo/pikakatsaus-sahkoautomarkkinan-lukuihin-ensimmainen-puolisko-2021/>

Nivos Oy. 2021a. Nivos Yrityksenä. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 1.9.2021]. Saatavissa: <https://www.nivos.fi/kotiin/nivosmeininki/nivos-yrityksena>

Nivos Oy. 2021b. Nivoksen vuosi 2020. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 1.9.2021]. Saatavissa: <https://www.nivos.fi/nivosmeininki/nivoksen-vuosi-2020>

Orrberg, M. 2019. Sähköautot ja latausjärjestelmät, ST-käsikirja 41. 2. painos. Espoo: Sähkötieto ry. ISBN 978-952-231-269-3

Paakkinen, M. 2019. Sähköautoilun yleistymisen vaatii ajattelutavan muutosta. [Blogi]. [Viitattu 19.4.2021]. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/sahkoautoilun-yleistyminen-vaatii-ajattelutavan-muutosta>

Recharge. 2021. Latauskartta. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 7.9.2021]. Saatavissa: <https://rechargeinfra.com/fi/latauskartta/>

SATL. 2020. Kysymyksiä sähköautoista – SATL:n asiantuntijat vastaavat. Suomen autoteknillinen liitto. Versio 1.1. Saatavissa: <https://satl.fi/ajankohtaista/kysymyksia-ja-vastauksia-sahkoautoista-lataa-ilmainen-opas/>

Sesko. 2021a. Sähköajoneuvojen lataussuositus. 5. painos. [Verkkoaineisto]. Saatavissa https://www.sesko.fi/files/1210/SESKO_lataussuositus_2021-02-17.pdf

Sesko. 2021b. Sähköautosanasto. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 25.5.2021]. Saatavissa https://www.sesko.fi/standardit/standardoinnin_aihealueita/sahkoautot_ja_latausjarjestelmat/sahkoautosanasto

SFS-EN 17186:2019. Identification of vehicles and infrastructures compatibility. Graphical expression for consumer information on EV power supply.

SFS 6000-7-722:2017. Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-722: Erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset. Sähköajoneuvojen syöttö.

Sähköinen liikenne ry. 2021. Sähköisen liikenteen tilannekatsaus Q2/2021. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2.9.2021]. Saatavissa: <https://emobility.teknologiateollisuus.fi/fi/toimiala/tilastot>

Sähkötieto. 2018. Sähköauton lataaminen ja latauspisteiden toteutus. ST 51.90. Espoo: Sähkötieto ry.

S-ryhmä. 2021. S-ryhmä rakentaa valtakunnallisen ABC-latausverkon sähköautoille. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavissa: <https://s-ryhma.fi/uutinen/s-ryhma-rakentaa-valtakunnallisen-abc-latausverkos/67BCW3mtO25vqj8viPw5WS>

Tilastokeskus. 2020. Asunnot ja asuinolot. [Verkkoaineisto] [Viitattu 14.5.2021] Saatavissa: https://www.stat.fi/til/asas/2019/01/asas_2019_01_2020-10-14_fi.pdf

Traficom. 2022. Tilastotietokanta. [Online-tietokanta]. [Viitattu 3.5.2022]. Saatavissa: <https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/>

Uskalinmäki, A. 2020. Sähköautojen latausjärjestelmän tekninen määrittely – Opas isännöitsijöille ja taloyhtiöille. Opinnäytetyö, YAMK. Tampereen ammattikorkeakoulu, Automaatioteknologia.

Valtioneuvosto. 2021. Hallituksen neuvottelu vuoden 2020 talousarvioesitykseksi, pöytäkirjamerkinnot 7.9.9.2021. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 10.9.2021]. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/90558267/Hallituksen+neuvottelu+vuoden+2022+talousarvioesityksest%C3%A4%2C+p%C3%B6yt%C3%A4kirjamerkinnot+9.9.2021.pdf/f619df32-f190-15d3-b5af-c82b641bd91d/Hallituksen+neuvottelu+vuoden+2022+talousarvioesityksest%C3%A4%2C+p%C3%B6yt%C3%A4kirjamerkinnot+9.9.2021.pdf?t=1631189805612>

Verohallinto. 2020. Verohallinnon päätös vuodelta 2021 toimitettavista verotuksessa noudatettavista luontoisetujen laskentaperusteista. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 6.4.2021]. Saatavissa: <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/paatokset/47380/verohallinnon-p%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s-vuodelta-2021-toimitettavassa-verotuksessa-noudatettavista-luontoisetujen-laskentaperusteista/>

Virta. 2021. Sähköautoilija. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 7.9.2021]. Saatavissa: <https://www.virta.global/fi/sahkoautoilija>

Ympäristöministeriö. 2017. Valtionneuvoston selonteko keskipitkän aikavälin ilmastopoliittikan suunnitelmasta vuoteen 2030 – Kohti ilmastoviisasta arkea. Helsinki: Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 21/2017. ISBN 978-952-11-4748-7






Ympäristöministeriö. 2021. Sähköautojen latausinfra-avustukseen lisäpanostuksia – Tuettujen latausvalmiuksien määrä ylittää 20 000 kappaletta tänä vuonna. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 3.6.2021]. Saatavissa: <https://ym.fi/-/sahkoautojen-latausinfra-avustukseen-lisapanostuksia-tuettujen-latausvalmiuksien-maara-ylittaa-20-000-kappaletta-tana-vuonna>






2003/361/EY. Komission suositus, annettu 6 päivänä toukokuuta 2003, mikroyritysten sekä pienten ja keskisuurten yritysten määritelmästä. EUVL N:o 124, 20.5.2003.

2014/94/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/94/EU, annettu 22 päivänä lokakuuta 2014, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta. EUVL N:o 307, 28.10.2014.

LIITTEET

Liite 1: Latausliittimien ja -latureiden tunnistemerkinnot (SFS-EN 17186:2019)

Supply type	Standard	Configuration	Type of accessory	Voltage range	Identifier
AC	EN IEC 61851-1:— IEC 60884-1 EN 60309-1 and -2		Home plug Home socket Industrial plug and socket-outlet		No graphical expression
AC	EN 62196-2	TYPE 1	Vehicle connector and vehicle inlet	≤ 250 V RMS	
AC	EN 62196-2	TYPE 2	Vehicle connector and vehicle inlet	≤ 480 V RMS	
AC	EN 62196-2	TYPE 2	Plug Socket outlet	≤ 480 V RMS	
AC	EN 62196-2	TYPE 3-A	Plug Socket outlet	≤ 480 V RMS	
AC	EN 62196-2	TYPE 3-C	Plug Socket outlet	≤ 480 V RMS	
AC	RESERVED				Letters A, F, G and H

Supply type	Standard	Configuration	Type of accessory	Voltage range	Identifier
DC	EN 62196-3	FF	Vehicle connector and vehicle inlet	50 V to 500 V	
				200 V to 920 V	
DC	EN 62196-3	AA	Vehicle connector and vehicle inlet	50 V to 500 V	
				200 V to 920 V ^b	
DC	Not defined in standard ^a	TYPE 2 ^a	Vehicle connector and vehicle inlet	50 V to 500 V	
DC	RESERVED				Letters P, R, S and T

^a TYPE 2 is described in EN 62196-2 for AC. It is not described for DC and not forbidden.

^b The current EN 62196-3 limits voltage at 600 V.

Liite 2: Julkiset latauspisteet Suomessa (Latauskartta.fi, 2022)

