



Sähköautojen latauspisteiden tarpeiden kartoitus Senaatti- kiinteistöissä

Ari Räisänen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2020
Talotekniikan koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

RÄISÄNEN, ARI

Sähköautojen latauspisteiden tarpeiden kartoitus Senaatti-kiinteistöissä

Opinnäytetyö 82 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2020

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa sähköautojen latauspisteiden lähitulevaisuuden lisäysten tarpeita ja nykyisten sähköautojen latauspisteiden määrä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä. Tavoitteena oli lisäksi tehdä Senaatti-kiinteistöissä työskenteleville opas ja tietolähde, jota he voivat käyttää apunaan tehdessään sähköautojen latauspisteiden hankintojen suunnitelmia ja hankintoja.

Sähköautojen latauspisteiden nykyisen määrän selvittämiseen Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä tehtiin kyselytutkimus, joka lähetettiin Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöistä vastaaville kiinteistöpäälliköille. Kyselytutkimuksella selvitettiin samalla mitä lisätietoja vastanneet halusivat tietää sähköautoiluun ja sähköautojen latauspisteisiin liittyen. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella sähköautojen latauspisteitä on vielä hyvin vähän Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöissä, mutta lisäysten tarpeita olisi useassa kiinteistössä.

Sähköautojen latauspisteiden lisäysten tarpeiden arviointia varten tehtiin asiakaskyselytutkimus tammi-helmikuussa 2020, joka lähetettiin Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöissä toimiville asiakkaille eli vuokralaisille. Tulosten perusteella esitettiin latauspisteisen hankintojen tämän hetkisiä tarpeita ja ennusteena tulevaisuuden tarpeita.

Tehtyjen kyselytutkimusten perusteella voidaan todeta vastausten määrään perustuen, että aihe on erittäin ajankohtainen.

Sähköautoiluun, sähköautojen lataamiseen ja sähköautojen latauspisteisiin perehdyttiin tutkimalla alan julkaisuja, standardeja ja ympäristötavoitteita.

Asiasanat: sähköauto, hybridauto, sähköauton lataaminen, hybridauton lataaminen, sähköauton latauspiste, Senaatti-kiinteistöt

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services
Master's Degree

RÄISÄNEN, ARI

A study of the needs of electric car charging points in Senate properties

Master's thesis 82 pages, appendices 2 pages

May 2020

The purpose of the thesis was to find out the needs for the near future additions of electric car charging points and find out how many electric car charging points there are currently in the properties managed by Senate Properties. The purpose was also to make a guide and a source of information for those who working in Senate properties what they can use to help when they plan to do more electric car charging points.

The thesis includes a survey to find out the current number of charging points for electric cars in the properties managed by Senate Properties. The survey was sent to the property managers in charge of Senate Properties. At the same time purpose of the same survey was found out what additional information the respondents wanted to know about electric cars and charging points for electric cars. Based on the results of the survey, the properties managed by Senate Properties have only a few places with electric car charging points, but additions needed in many places.

The thesis also includes a survey to the tenants of the Senate property. This survey was carried out in January-February 2020 and the purpose was to find out the current needs of electric car charging points and help predict future needs.

Based on the responses to the surveys, it can be stated that the topic is very topical at this moment.

Electric cars and charging of electric cars, as well as charging points, were studied by studying relevant publications, standards and environmental goals.

Key words: Electric Vehicle, Battery Electric Vehicle, Plug-in Hybrid Electric Vehicle, electric car charging point, Connecting point, Senate Properties

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
2	SÄHKÖAUTOILU SUOMESSA	11
2.1	Sähköautojen ja sähköautoilun historiaa	11
2.2	Suomen autokannan sähköistyminen	14
2.2.1	Suomen tavoitteet sähköautojen määrälle	17
2.2.2	Sähköautojen määrän kehitys	17
2.3	Sähköautojen latauspisteiden määrän kehitys	19
2.3.1	Latausverkoston suhde sähköautokantaan verrattuna	22
2.3.2	Julkiset latauspisteet	22
2.4	Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa	23
2.5	Valtion hankintatuki täyssähköautoille	25
2.6	Sähköautojen ja sähköautoilun verotus	27
2.6.1	Uuden sähköauton verotus	27
2.6.2	Ajoneuvoveron rakenne ja määrä	28
2.6.3	Sähköautoiluun liittyvät luontoisedut verotuksessa	30
3	SÄHKÖAUTOJEN LATAAMINEN	35
3.1	Kevyiden sähköajoneuvojen lataus (lataustapa 1 / mode 1)	36
3.2	Hidas lataus (lataustapa 2 / mode 2)	37
3.3	Peruslataus (lataustapa 3 / mode 3)	38
3.4	Teholataus (lataustapa 4 / mode 4)	40
3.5	Johdoton lataus	41
4	SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPAIKAT	42
4.1	Parkkipaikat ja niiden merkitseminen	42
4.2	Sähköautoiluun liittyvät liikennemerkkit	43
4.3	Sähköautojen latauksen hinnoittelu	45
5	SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN NYKYISEN MÄÄRÄN KARTOITUS SENAATTI-KIINTEISTÖJEN KIINTEISTÖISSÄ	48
5.1	Millä Senaatin alueella toimit?	48
5.2	Onko isännöintialueellasi tällä hetkellä sähköautojen latauspisteitä? 49	
5.3	Kyselyyn vastaukseksi tulleita kommentteja	51
5.4	Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöpäälliköille suunnatun kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto	54
6	KYSELYTUTKIMUS SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN LISÄÄMISEN TARPEEN SELVITTÄMISEKSI SENAATTI- KIINTEISTÖJEN KIINTEISTÖISSÄ	55

6.1 Omistatko auton tai onko käytössäsi päivittäin auto?	56
6.2 Aiotko hankkia auton lähitulevaisuudessa?	57
6.3 Mikä on nykyisen autonne käyttövoima?	58
6.4 Jos ostaisit uuden auton, millä käyttövoimalla se toimisi?	59
6.5 Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton?	60
6.6 Käytätkö autoasi työmatkallasi?	62
6.7 Onko käytössäsi työpaikallasi parkkiruutu?	63
6.8 Onko työpaikallasi mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoa?	64
6.9 Jos työpaikallasi olisi sähköauton latausmahdollisuus (maksullinen palvelu), käyttäisitkö sitä?	65
6.10 Miten haluaisit maksaa auton latauspalvelusta?	66
6.11 Kuinka paljon olisit valmis maksamaan auton latausmahdollisuudesta?	67
6.12 Senaatti-kiinteistöjen asiakkaille/vuokralaisille suunnatun kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto	69
7 ESITYS UUSIEN SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN HANKINTAMALLEISTA/-PROSESSEISTA SENAATTI-KIINTEISTÖISSÄ	72
8 POHDINTA	75
LÄHTEET	77
LIITTEET	81
Liite 1. Sähköautojen latauspisteiden hankintojen takaisinmaksuaika ja hankintakustannusten vaikutus latauksen hintaan	81

LYHENTEET JA TERMIT

Akku	Akku. Battery, sähköautojen yhteydessä lyhenne on B. (Electric Car Home). Kahdesta tai useammasta sarjaan kytketystä akkukennosta muodostettu sähköenergianlähde. Sähköautoissa on apulaitteille myös 12 V DC akku.
EU	Euroopan unioni.
Finlex	Oikeusministeriön omistama oikeudellisen aineiston julkinen ja maksuton Internet-palvelu.
Hybridi	Hybrid Electric Vehicle, HEV. (Electric Car Home). Auto, jossa on myös avustava sähkömoottori, jonka avulla pääsee lyhyitä matkoja pelkällä sähköllä. Auton ajokusto latautuu ajon aikana, ei ladattavissa ulkoisesta lähteestä. (Motiva)
Kevythybridi	Mild Hybrid Electric Vehicle, MHEV. (Electric Car Home). Auto, joka tuottaa tarvitsemansa energian polttoaineista ja käyttää sähköä energian varastoinnin muotona, ei kykene liikkumaan pelkän sähkömoottorin voimin vaan sähkömoottori vain avustaa polttomoottoria, ei ladattavissa ulkoisesta lähteestä. (Motiva)
Ladattava hybridauto	Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV. (Electric Car Home). Auto, jonka käyttövoimana on sähkön lisäksi yleensä bensiini tai diesel. Akustoa voidaan ladata ulkoisesti sähköverkosta. Luokitellaan sähköautoiksi, koska niillä voidaan ajaa pelkällä sähköllä, jos akustoa ladataan riittävän usein. Ladattavista hybrideistä käytetään myös termiä pistokehybridi. (Motiva)
Latauspaikka	Sähköauton lataamiseen tarkoitettu paikka, jossa on yksi tai useampi latauspiste. (Teknologiateollisuus)

Latauspiste, liitäntäpiste	Connecting point, charging node, sähköauton lataamiseen tarkoitettu piste, jossa sähköajoneuvo on liitetty kiinteään asennukseen. Liitäntäpiste voi olla pistorasia tai pistoke. Liitäntäpiste voi olla osa kiinteästi asennettua sähköajoneuvojen latausasemaa SFS-EN 61851 -standardisarjan mukaisesti.
Lataustapa 1-4	Sähköajoneuvojen latausta varten on standardisarjassa SFS-EN 61851 esitetty neljä eri lataustapaa, jotka jakautuvat käyttötarkoituksen, kytkentätavan, tehon ja vaihtosähkö-/tasasähköominaisuuksien perusteella. Standardoinnissa käytetään termejä: <ul style="list-style-type: none"> - Lataustapa 1: Kevyiden sähköajoneuvojen lataus - Lataustapa 2: Hidas lataus - Lataustapa 3: Peruslataus - Lataustapa 4: Teholataus (ST-käsikirja 41)
RT-kortisto	Rakennustietokortisto.
SESKO ry	Sähköteknisen alan standardointijärjestö.
ST-kortisto	Sähkötietokortisto.
Sähköauto	Electric Vehicle, EV. (Electric Car Home). Sähköautoiksi lasketaan täyssähköautot BEV tai ladattava hybridit PHEV. (ST-käsikirja 41)
Traficom	Liikenne- ja viestintävirasto.
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.
Täyssähköauto	Battery Electric Vehicle, BEV. (Electric Car Home). Auto, jonka käyttövoimana on pelkkä akustoon ladattu sähkö ja voimanlähteenä sähkömoottori. (Motiva)
Väylä	Väylävirasto.

1 JOHDANTO

Sähköautojen eli täyssähköautojen ja ladattavien hybridautojen suosio on kasvanut viime vuosina vuosi vuodelta ja voidaan odottaa kasvavan vielä entisestään lähivuosina. Markkinoilla olevien sähköautojen merkki- ja mallivaihtoehtojen määrä kasvaa myös koko ajan. Suosion kasvuun voidaan olettaa vaikuttaneen ja vaikuttavan osaltaan sähköautoilun verotus ja hankintatuet sekä kuluttajien näkökulmasta katsottuna voidaan olettaa, että niiden hankintaa sekä käyttöä pidetään yleisesti ympäristöystävällisenä valintana. Sähkön ollessa yhä useamman uuden auton käyttövoimana tulevaisuudessa tulee samalla sähköautojen latauspisteiden määrää kasvattaa, jotta sähköautoilu on mahdollista.

Taustalla Suomen liikenteen sähköistymiseen on isossa roolissa EU:n ja Suomen päästövähennystavoitteet. Suomen tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä puolella vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen. Pidemmän aikavälin tavoitteena on saavuttaa liikenteen hiilineutraalius vuonna 2045. Tavoitteisiin pääsemiseksi on ajoneuvojen ja muiden liikennevälineiden energiatehokkuutta parannettava sekä edistettävä vähähiilistä liikennettä esimerkiksi tukemalla täyssähköautojen hankintaa. (Työ- ja elinkeinoministeriö)

Senaatti-kiinteistöt on valtionvarainministeriön hallinnonalalla toimiva valtion liikelaitos, valtionhallinnon työympäristökumppani ja toimiala-asiantuntija, jonka täysimääräisenä omistajana on Suomen valtio. Senaatti-kiinteistöjen hallinnassa on noin 9000 rakennusta, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 5,9 miljoonaa neliometriä. (Senaatti-kiinteistöt)

Tätä työtä lähdettiin tekemään, koska ei ollut tarkkaa tietoa kuinka paljon sähköautojen latauspisteitä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä tällä hetkellä on ja mikä on niiden lisäämisen todellinen tarve lähitulevaisuudessa. Työn tavoitteena on saada mahdollisimman laaja tieto sähköautojen latauspisteiden tämän hetkisestä todellisesta määrästä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä ja sähköautojen latauspisteiden lisäämisen tarve tällä hetkellä sekä lähitulevaisuudessa.

Tätä työtä lähdettiin tekemään myös sen takia, että Senaatti-kiinteistöissä työskentelevillä olisi jatkossa opas ja tietolähde sähköautoiluun sekä sähköautojen latauspisteisiin liittyen, jota he voivat käyttää apunaan tehdessään sähköautojen latauspisteiden hankintojen suunnitteluja ja hankintoja.

Työn alussa toisessa luvussa käsitellään aluksi hieman sähköautojen historiaa, jonka jälkeen käsitellään Suomen autokannan sähköistymistä, sähköautojen määrälle asetettuja tavoitteita, sähköautojen määrän kehitystä, käytössä olevien henkilöautojen määrää ja niiden käyttövoimia, ensirekisteröityihin henkilöautoja ja niiden käyttövoimia, sähköautojen latauspisteiden määrän kehitystä ja latausverkoston suhdetta sähköautokantaan verrattuna. Tämän jälkeen käsitellään eduskunnan hyväksyttäväksi menossa olevaa lakiesitystä, joka liittyy sähköautoiluun ja sähköautojen latauspisteisiin sekä sähköautojen hankintatukia ja verotusta.

Työn kolmannessa luvussa käsitellään sähköautojen eri lataustapoja ja neljännessä luvussa käsitellään sähköautojen latauspaikkoja.

Tutkimusmenetelmänä tarvittavien tietojen saamiseksi työssä tehtiin kaksi kyselytutkimusta, joista toinen on suunnattu Senaatti-kiinteistöissä työskenteleville Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimista kohteista vastaaville kiinteistöpäälliköille ja toinen on suunnattu Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä oleville asiakkaille/vuokralaisille. Kiinteistöpäälliköille suunnatun kyselytutkimuksen tarkoituksena oli saada mahdollisimman tarkka tieto sähköautojen latauspisteiden nykyisistä määristä ja sijainneista Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöissä sekä latauspisteiden lisäämisten todellisesta tarpeesta. Asiakkaille/vuokralaisille suunnatun kyselytutkimuksen tarkoituksena oli saada mahdollisimman laaja tieto sähköautojen tämän hetkisestä käytöstä ja tulevaisuuden käytöstä Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöissä sekä latauspisteiden lisäämisten tämän hetkisestä ja lähitulevaisuuden todellisesta tarpeesta. Kiinteistöpäälliköille suunnatun kyselytutkimuksen tulokset käsitellään viidennessä luvussa, jonka jälkeen kuudennessa luvussa käsitellään asiakkaille/vuokralaisille suunnatun kyselytutkimuksen tulokset.

Kyselyjen tuloksia esitetään sähköautojen latauspisteiden mahdollisten hankintapäätösten, hankintojen tarpeiden arviointien ja kiinteistöjen pitkän tähtäimen suunnitelmien laadinnan tueksi. Lisäksi tuloksia julkaistaan ja käsitellään tarkemmin tässä opinnäytetyössä, jonka tekijä työskentelee Senaatti-kiinteistöissä kiinteistöpäällikkönä ja myös toteutti edellä mainitut kyselytutkimukset. Kyselytutkimuksien toteuttamisessa avusti Senaatti-kiinteistöjen markkinoinnin ja viestinnän erityisasiantuntija Erika Stude.

Työn loppupuolella seitsemännessä luvussa esitetään uusien sähköautojen latauspisteiden hankintavaiheita ja hankintamenetelmiä, jonka jälkeen kahdeksan luvussa on pohdinta.

2 SÄHKÖAUTOILU SUOMESSA

Tässä osiossa käsitellään aluksi hieman sähköautojen ja sähköautoilun historiaa, jonka jälkeen käsitellään Suomen autokannan sähköistymistä, sähköautojen määrälle asetettuja tavoitteita, sähköautojen määrän kehitystä, käytössä olevien henkilöautojen määrää ja niiden käyttövoimia, ensirekisteröityihin henkilöautoja ja niiden käyttövoimia, sähköautojen latauspisteiden määrän kehitystä, latausverkon suhdetta sähköautokantaan verrattuna ja julkisien latauspisteiden määrittelmää.

Edellä mainitun jälkeen käsitellään eduskunnan hyväksyttäväksi menossa olevaa lakiesitystä, joka liittyy sähköautoiluun ja sähköautojen latauspisteisiin sekä sähköautojen hankintatukia ja verotusta.

2.1 Sähköautojen ja sähköautoilun historiaa

Sähköautot ja sähköautoilu ei ole uusi asia maailmalla tai Suomessa, mutta niiden uudesta tulemisesta voidaan puhua 2010-luvulla. Sähköautoilla ajeltiin jo 1800-luvun lopulla ja sähköautot kilpailivat 1900-luvun alussa polttomoottorin kanssa ollen jopa edellä kilpailussa. Sähköautot olivat helpompia käsitellä kuin polttomoottoriautot ja lisäksi ne olivat siistejä sekä hiljaisia. Sähköautojen etuna oli, että lähtivät heti liikkeelle, kun polttomoottoriautot piti vielä tuohon aikaan vääntää kangella käyntiin. Sähköauton menestyksen yhtenä haasteena oli kuitenkin suhteellisen lyhyet ajomatkat yhdellä akun latauksella. (Yle)

1800-luvun lopussa New Yorkissa oli jo sähkötakseja ja 1900-luvun alussa Yhdysvalloissa oli kymmeniä tuhansia sähköautoja sekä kymmeniä valmistajia. Sähköautoja oli jopa enemmän kuin bensa-autoja. Samoihin aikoihin myös Ranskassa sekä Britanniassa panostettiin sähköautoiluun ja esimerkiksi Lontoossa oli käytössä sähkötakseja. (Yle)

Sähköauton kehitys polttomoottoriautojen rinnalla pysähtyi kuitenkin lähes kokonaan ensimmäisen maailmansodan jälkeen ja sähköautot katosivat lähes kokonaan. Yhtenä isona tekijänä kilpailussa ja polttomoottoriautojen suosion kasvattajana voidaan pitää vuonna 1912 bensa-autoihin tullutta starttimoottoria, jonka ansiosta auton sai käyntiin ilman kampeamista. Sähköauto ei myöskään ollut soveltuva sotaolosuhteisiin ja polttomoottoriautojen kehitykseen panostettiin enemmän, jonka seurauksena sodan jälkeen polttomoottoriautoja pidettiin selvästi parempana kuin sähköautoja. (Yle)

Henry Ford, joka tunnetaan autojen massatuotannon aloittajana, tuotti aluksi vain polttomoottoriautoja, mutta uskoi myös sähköautoon. Vuonna 1913 Henry Ford ja tunnettu keksijä Thomas Alva Edison julkistivat yhteisen suunnitelmansa sähköautojen massatuotannon aloittamisesta. Tavoitteena heillä oli kehittää massatuotettu halpa ja käytännöllinen sähköauto. Edisonin kehittämällä akuille luvattiin jopa 100 kilometrin ajomatka yhdellä latauksella. Fordin tehtaalla Edisonin akuista oltiin kuitenkin eri mieltä ja väitettiin, että ne eivät toimineet. Kehitystä hidasta myös vuonna 1914 mystisesti Edisonin paloturvallisiksi rakennettujen laboratorioden palaminen maan tasalle. Heidän suunnitelmansa sähköautojen massatuotannosta ei lopulta onnistunut. (Yle)

Sähköauton uusi tuleminen markkinoille tapahtui laajemmin vasta vuonna 1990, jolloin ilmansaasteista kärsivä Kalifornian osavaltio päätti, että osavaltiossa myytävistä autoista kymmenen prosenttia pitäisi olla kokonaan päästöttömiä vuoteen 2003 mennessä. Autoteollisuuden kyseinen päätös pisti vauhtia ja sähköautoja aloitettiin jälleen kehittämään. Tähän haasteeseen vastatakseen General Motors toi 1990-luvun puolivälissä markkinoille EV1 sähköauton, jota pidettiin päästöttömyytensä lisäksi myös sporttisena ja tehokkaana. Samoihin aikoihin myös Japanissa aloitettiin valmistamaan sähköautoja Kalifornian tarpeita ajatellen. (Yle)

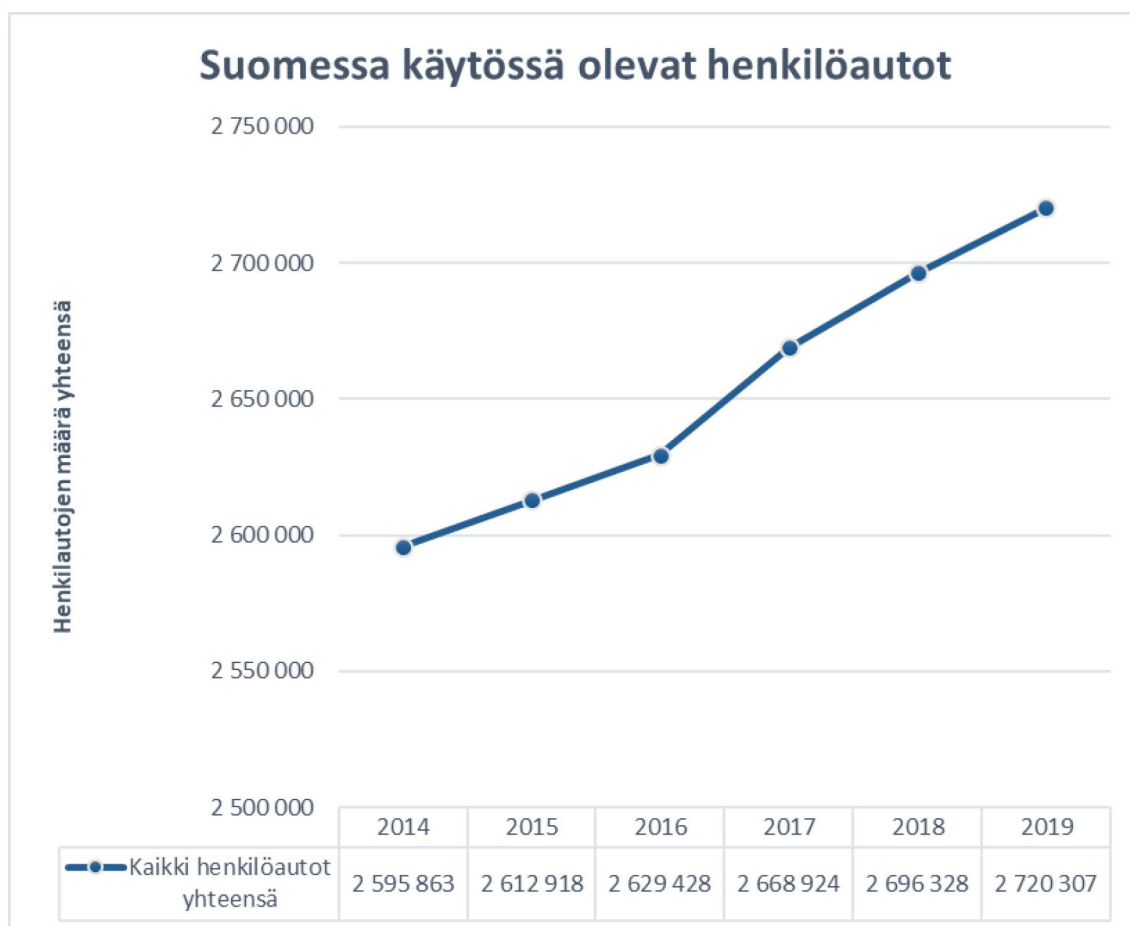
Öljy- ja autoteollisuus olivat ankarasti vastaan edellä mainittuja Kalifornian määräyksiä sekä tavoitteita ja onnistui lopulta saamaan Kalifornian kumoamaan kyseiset määräykset, mikä johti lopulta kaikkien EV1 sähköautojen romutukseen. EV1 sähköautot olivat hävinneet liikenteestä ja romutettu viimeistään vuonna 2003. EV1 sähköautot olivat kaikki leasing-autoja, eikä käyttäjät saaneet ostaa niitä omakseen edes romutustuomion alta, vaikka moni olisi niin halunnutkin tehdä. (Yle)

Akkutekniikkana sähköautoissa käytettiin yleisesti 1990-luvulla nikkelimetalli-hydridiakkuja, joiden patentit päättyivät öljy-yhtiö ChevronTexacon haltuun, joka omalta osaltaan oli mukana aiheuttamassa sähköautojen tuotannon pysähtymistä 2000-luvun alussa. Vastaavaa sähköautojen kehityksen rajoittamista patenteilla tuskin enää onnistuu tekemään, koska nykyisin sähköautot toimivat pääosin litium-akuilla, joihin on paljon eri patenteja ja ne ovat eri omistajilla. Litiumakkujen akkutekniikka kehittyy jatkuvasti, jota voidaan pitää sähköautojen kannalta positiivisena asiana. (Yle)

Suomen sähköautojen historiasta mainittakoon, että oletettavasti sähköautoja on ollut hieman laajemmin ennen 2000-lukua lähinnä Postin käytössä, joka on tehnyt ensimmäiset sähköautokokeilunsa jo vuonna 1980. Posti otti vuonna 1987 Helsingissä ja Espoossa postinjakelukäyttöön suomalaisen Finnvan-sähköauton ja vuonna 1998 postin jakelukäytössä oli yli 60 suomalaisvalmisteista Elcat-sähköautoa, joiden käyttö loppui 2000-luvun alussa käyttöien loputtua. Postilla on nykyisinkin käytössä sähköautoja. (Posti)

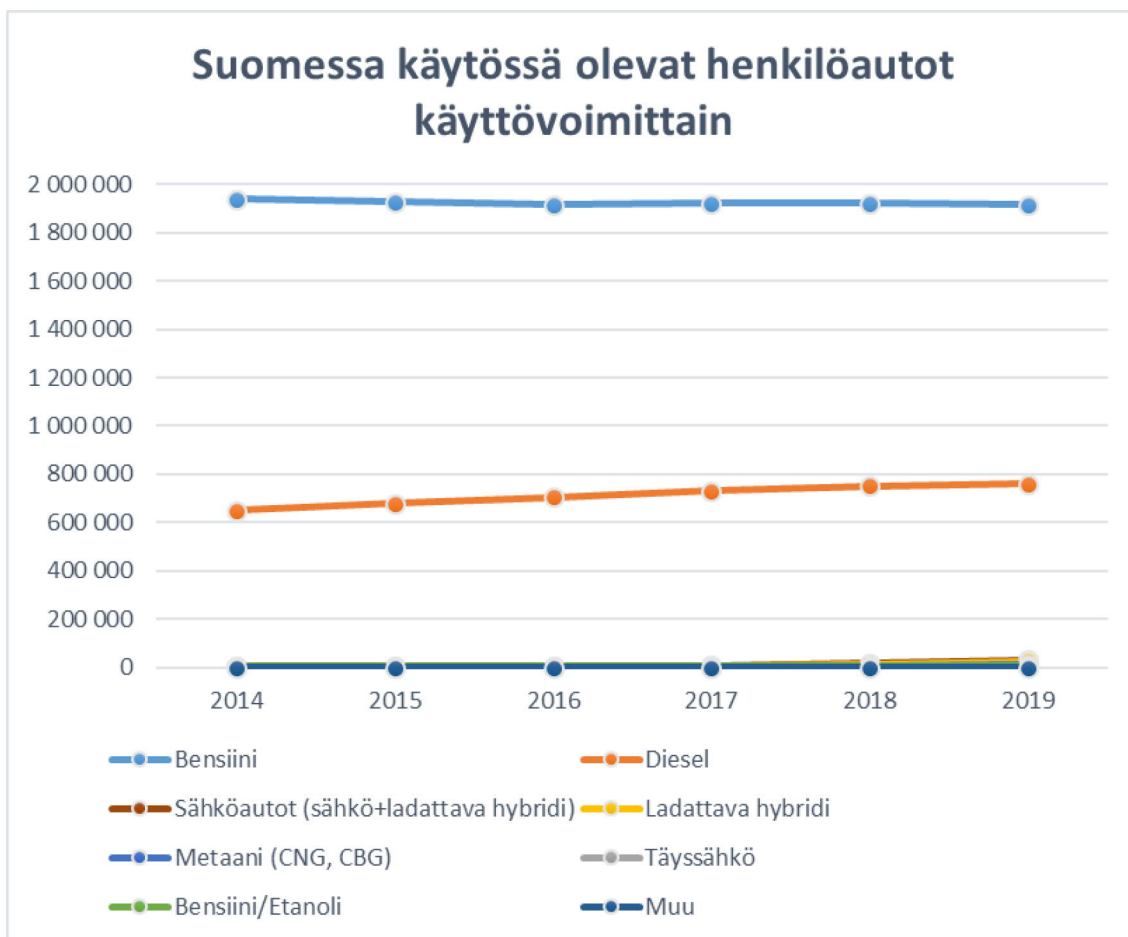
2.2 Suomen autokannan sähköistyminen

Suomessa oli vuoden 2019 lopussa käytössä yhteensä 2 720 307 henkilöautoa ja henkilöautojen määrä on kasvanut hieman vuosittain. Henkilöautojen määrän kehitys vuodesta 2014 vuoden 2019 loppuun asti on esitetty kuviossa 1. (Autoalan tiedotuskeskus)



KUVIO 1. Suomessa käytössä olevat henkilöautot (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

Suomessa henkilöautojen yleisin käyttövoima on bensiini ja seuraavana diesel. Käyttövoimia vertailtaessa sähkö on tällä hetkellä suomen kolmanneksi yleisin, otettaessa huomioon sekä täyssähköautot, että ladattavat hybridit. Henkilöautojen määrän kehitys käyttövoimittain vuodesta 2014 vuoden 2019 loppuun asti on esitetty kuviossa 2 ja taulukossa 1. (Autoalan tiedotuskeskus)



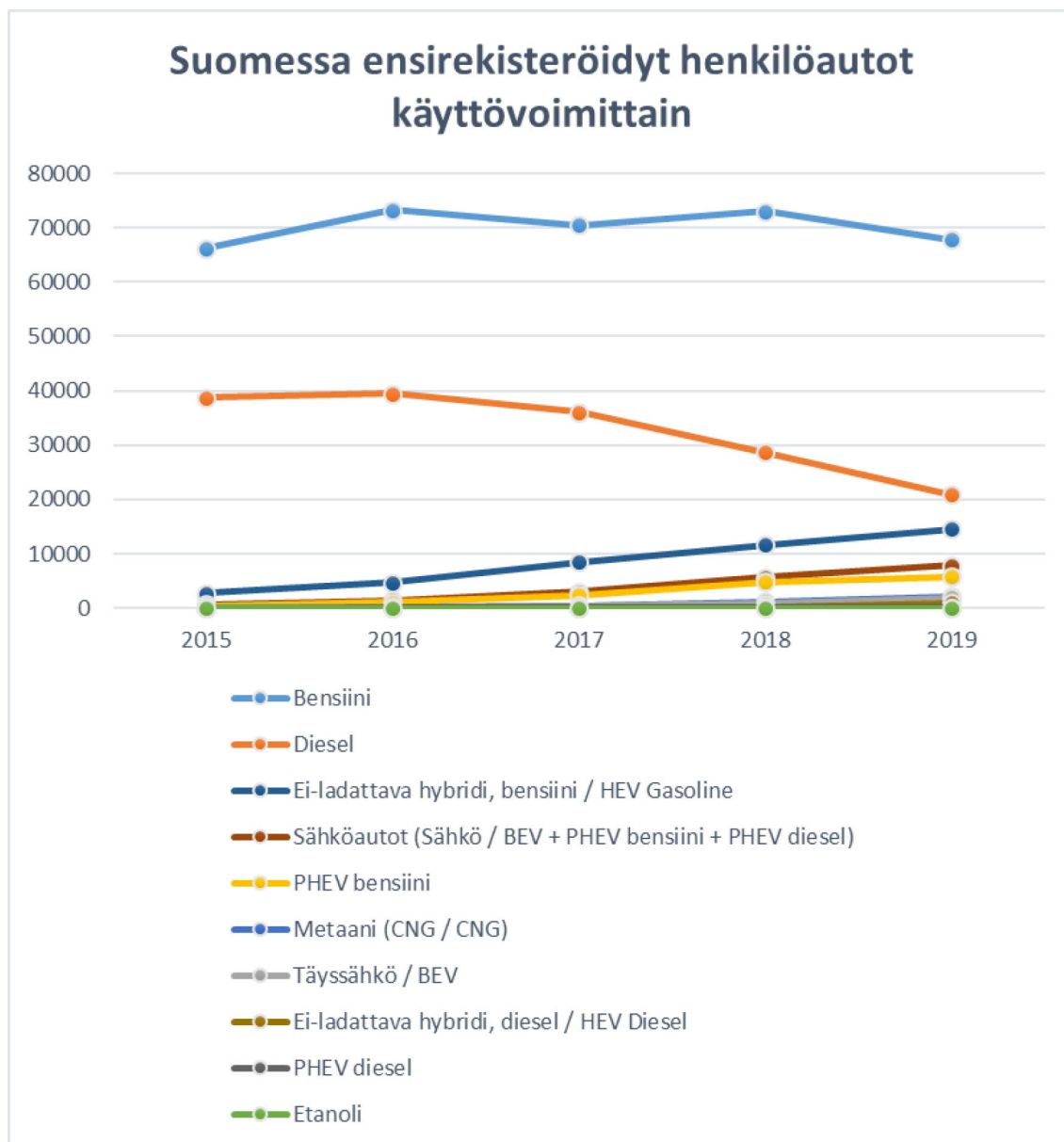
KUVIO 2. Käytössä olevat henkilöautot käyttövoimittain (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

TAULUKKO 1. Käytössä olevat henkilöautot käyttövoimittain taulukoituna (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bensiini	1 939 980	1 927 444	1 914 808	1 922 859	1 920 510	1 916 849
Diesel	650 304	678 786	705 849	731 893	750 603	760 330
Sähköautot (sähkö+ladattava hybridi)	926	1 631	3 281	7 168	15 499	29 365
Ladattava hybridi	566	1 017	2 437	5 719	13 095	24 704
Metaani (CNG, CBG)	1 252	1 503	1 822	3 155	5 599	9 378
Täyssähkö	360	614	844	1 449	2 404	4 661
Bensiini/Etanoli	3 307	3 461	3 583	3 762	4 037	4 302
Muu	94	93	85	87	80	83

Suomessa ensirekisteröitiin vuonna 2019 yhteensä 114199 henkilöautoa. Kuviossa 3 ja taulukossa 2 on esitetty ensirekisteröidyt ajoneuvot käyttövoimakohdaisesti ja niiden kehitys vuodesta 2015 alkaen vuoden 2019 loppuun asti. Tilastoissa bensiini- ja dieselautot sisältävät monesti myös täys- ja kevythybridit (ks. lyhenteet ja termit), joita ei voi ladata ulkoisesti. Kuviossa 3 ja taulukossa 2 on

edellä mainittuja ei-ladattavia hybridejä koskevat tilastot esitetty erikseen luokiteltuna. (Autoalan tiedotuskeskus)



KUVIO 3. Suomessa ensirekisteröidyt henkilöautot käyttövoimittain (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

TAULUKKO 2. Suomessa ensirekisteröidyt henkilöautot käyttövoimittain (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

	2015	2016	2017	2018	2019
Bensiini	66248	73251	70520	73065	67751
Diesel	38797	39451	36060	28710	20871
Ei-ladattava hybridi, bensiini / HEV Gasoline	2817	4668	8512	11631	14582
Sähköautot (Sähkö / BEV + PHEV bensiini + PHEV diesel)	658	1431	3055	5708	7863
PHEV bensiini	400	1115	2401	4797	5807
Metaani (CNG / CNG)	158	165	433	1161	2142
Täyssähkö / BEV	243	223	502	776	1897
Ei-ladattava hybridi, diesel / HEV Diesel	29	11	2	224	990
PHEV diesel	15	93	152	135	159
Etanoli	105	14	1	0	0

2.2.1 Suomen tavoitteet sähköautojen määrälle

Suomen kansainvälisenä välitavoitteena sähköautojen määrälle on 20000 sähköautoa vuoden 2020 loppuun mennessä. Sähköautojen määrän ollessa vuoden 2019 lopussa 29365 voidaan todeta, että tämä välitavoite on täyttynyt ja kasvun jatkettua samalla vauhdilla, kuin vuoden 2019 aikana niin välitavoite tulee todennäköisesti täyttymään yli kaksin kertaisena. (Liikenne- ja viestintäministeriö)

Suomella on tavoitteena, että liikenteessä on vuonna 2030 yhteensä vähintään 250 000 sähkökäyttöistä autoa. Lukuun on laskettu mukaan täyssähköautot, vetäytöt ja ladattavat hybridit. Vertailun vuoksi samaan aikaan tavoitteena on, että liikenteessä olisi vähintään 50 000 kaasukäyttöistä autoa. (Työ- ja elinkeinoministeriö)

2.2.2 Sähköautojen määrän kehitys

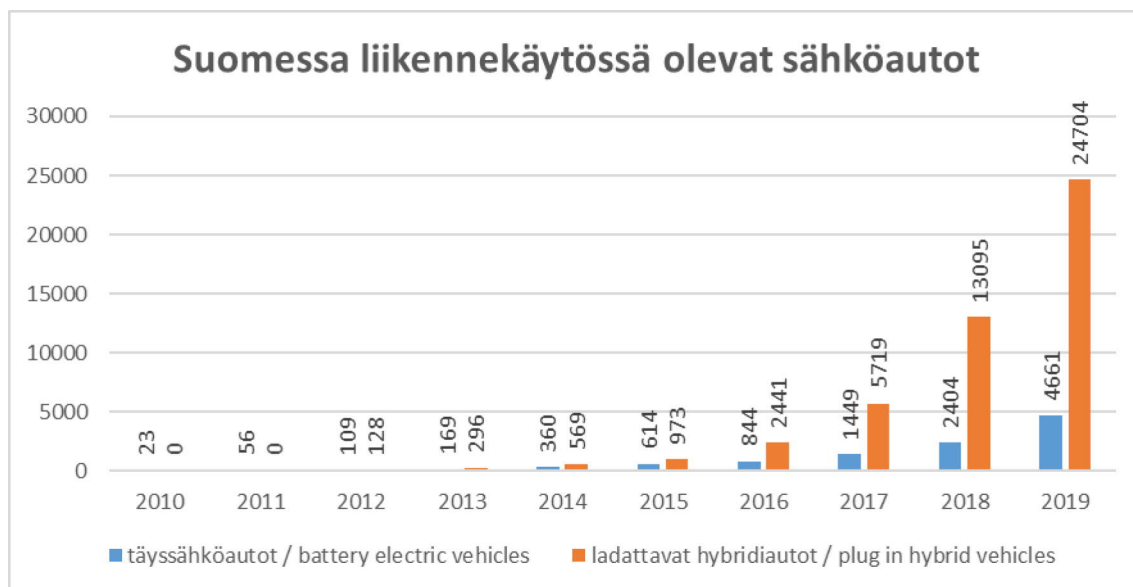
Sähköautojen määrä Suomessa kasvaa koko ajan merkittävässä määrin ja samalla myös niiden latauspisteiden tarve kasvaa. Sähköautojen määrän kehitystä on esitetty kuviossa 4.

Suomessa oli vuoden 2019 lopussa 29365 sähköautoa ja vuotta aikaisemmin vuoden 2018 lopussa 15499 sähköautoa. Määriä verrattaessa toisiinsa on kehitystä tapahtunut 13866 sähköauton verran, joka on jopa 89% kasvua edelliseen vuoteen nähden. Katso kuvio 4. Luvuissa on otettu huomioon kaikki sähköautot eli täyssähköautot ja ladattavat hybridit. (Teknologiateollisuus)

Täyssähköautojen määrä vuoden 2019 lopussa oli 4661 ja vuoden 2018 lopussa 2404. Kasvua täyssähköautojen määrässä tuli vuoden 2019 aikana 2257 vuoteen 2018 verrattuna, joka on 94% kasvua. Katso kuvio 4. (Teknologiateollisuus)

Ladattavien hybridien määrä vuoden 2019 lopussa oli 24704 ja vuoden 2018 lopussa 13095. Kasvua ladattavien hybridien määrässä tuli vuoden 2019 aikana 11609 vuoteen 2018 verrattuna, joka on 89% kasvua. Katso kuvio 4. (Teknologiateollisuus)

Ladattavat hybridit ovat tällä hetkellä huomattavasti yleisempiä kuin täyssähköautot. Vuoden 2019 lopussa yhteenvetona sähköautokannastamme oli täyssähköautoja 4661 eli 16% ja ladattavia hybridejä 24704 eli 84%. Katso kuvio 4. (Teknoliateollisuus)



KUVIO 4. Sähköautokannan kehitys Suomessa (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

Sähköautojen osuus Suomessa käytössä olevista henkilöautoista on tällä hetkellä hieman yli 1%, täyssähköautojen osuus on noin 0,17% ja ladattavien hybridien osuus noin 0,91%. Katso taulukko 3. (Autoalan tiedotuskeskus)

TAULUKKO 3. Sähköautojen osuus Suomessa käytössä olevista henkilöautoista (tiedot Autoalan tiedotuskeskus)

vuosi	Täyssähkö		Ladattava hybridi		Sähköautot yhteensä (sähkö+ladattava hybridi)		Kaikki henkilöautot yhteensä
	määrä	% osuus	määrä	% osuus	määrä	% osuus	
2014	360	0,01 %	566	0,02 %	926	0,04 %	2 595 863
2015	614	0,02 %	1 017	0,04 %	1 631	0,06 %	2 612 918
2016	844	0,03 %	2 437	0,09 %	3 281	0,12 %	2 629 428
2017	1 449	0,05 %	5 719	0,21 %	7 168	0,27 %	2 668 924
2018	2 404	0,09 %	13 095	0,49 %	15 499	0,57 %	2 696 328
2019	4 661	0,17 %	24 704	0,91 %	29 365	1,08 %	2 720 307

2.3 Sähköautojen latauspisteiden määrän kehitys

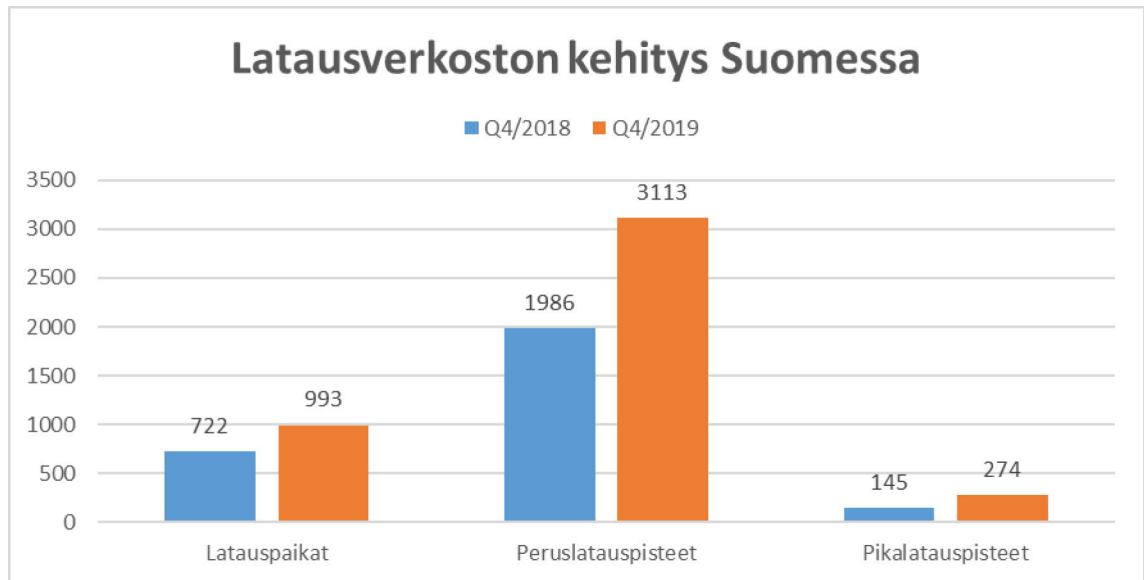
Sähköautojen latauspisteiden määrä Suomessa kasvaa koko ajan merkittävässä määrin ja samoin kuin sähköautojen määrä.

Suomessa oli vuoden 2019 lopussa 993 sähköauton latauspaikkaa ja vuotta aikaisemmin vuoden 2018 lopussa 722 sähköauton latauspaikkaa. Luvuissa on otettu huomioon latauspaikat, joissa on peruslatauspisteitä ja pikalatauspisteitä (katso luvut 3.3 ja 3.4). Määriä verrattaessa toisiinsa on kehitystä tapahtunut 271 latauspaikan verran, joka on +38%. Kehitystä on esitetty kuvioissa 5 ja 6. (Teknolohiateollisuus)

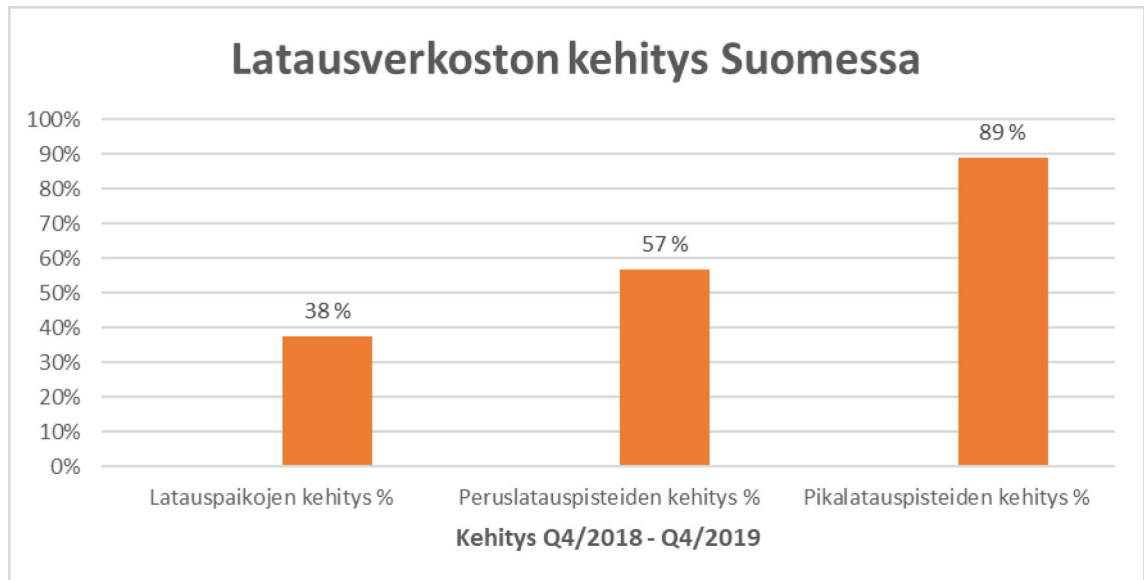
Peruslatauspisteiden määrä vuoden 2019 lopussa oli 3113 ja vuoden 2018 lopussa 1986. Kasvua peruslatauspisteiden määrässä tuli näin ollen kyseisen vuoden aikana 1127, joka on +57% kasvua. Kehitystä on esitetty kuviossa 5-8. (Teknolohiateollisuus)

Pikalatauspisteiden määrä vuoden 2019 lopussa oli 274 ja vuoden 2018 lopussa 145. Kasvua pikalatauspisteiden määrässä tuli näin ollen kyseisen vuoden aikana 129, joka on +89% kasvua. Kehitystä on esitetty kuviossa 5-8. Pikalatauspisteiden määrä on edellä mainittu CCS-pikalatauspisteiden mukaan. CHAdeMO-pikalatauspisteitä oli vuoden 2019 lopussa kaksi kappaletta vähemmän kuin CCS-pikalatauspisteitä eli 272 kappaletta. (Teknolohiateollisuus)

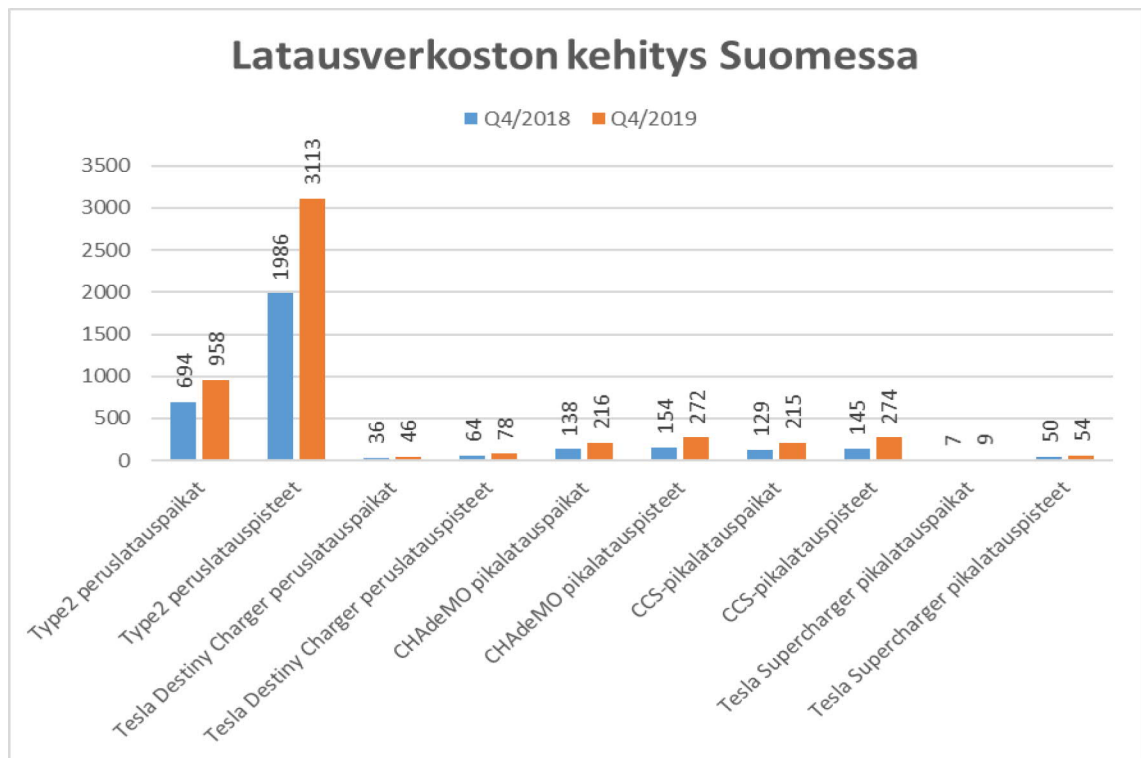
Tässä luvussa 2.3 edellä mainituissa peruslatauspisteissä ei ole mukana Tesla Destination Charger pisteitä, joita oli vuoden 2019 lopussa 78 kappaletta, eikä pikalatauspisteissä ole mukana Tesla Supercharger pisteitä, joita oli vuoden 2019 lopussa 54 kappaletta. Näidenkin määrien kehitys on kuvattu kuviossa 7 ja 8. (Teknolohiateollisuus)



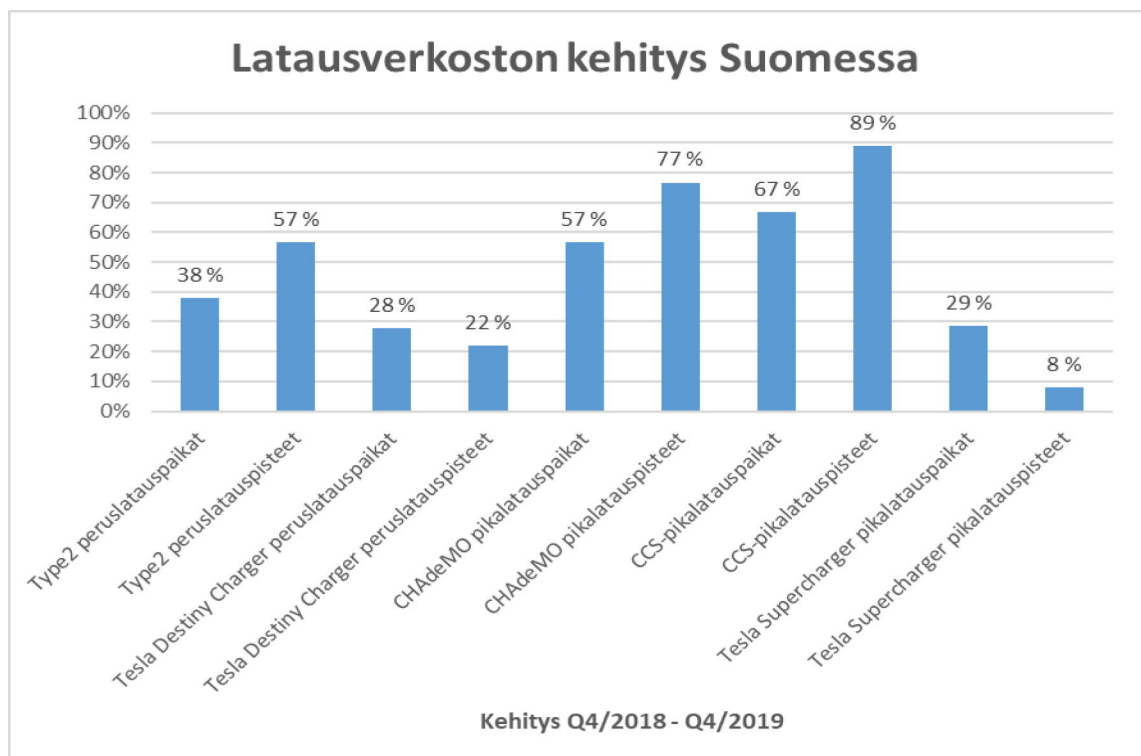
KUVIO 5. Latausverkoston kehitys Suomessa (tiedot Teknologiateollisuus)



KUVIO 6. Latausverkoston kehitys Suomessa (tiedot Teknologiateollisuus)



KUVIO 7. Latausverkoston kehitys Suomessa, kehitys määrissä Q4/2018 - Q4/2019 (tiedot Teknologiateollisuus)



KUVIO 8. Latausverkoston kehitys Suomessa, kehitys prosentteina Q4/2018 - Q4/2019 (tiedot Teknologiateollisuus)

2.3.1 Latausverkoston suhde sähköautokantaan verrattuna

Vuoden 2019 lopussa latauspaikkojen määrän ollessa 993 ja sähköautojen määrän ollessa 29365 latausverkoston suhde autokantaan oli 1 latauspaikka 29,6 sähköautoa kohden. (Teknologiateollisuus)

Peruslatauspisteiden määrän ollessa tuolloin 3113 ja sähköautojen määrän ollessa 29365 oli peruslatauspisteiden määrä suhteessa koko sähköautokantaan 1 latauspiste 9,4 sähköautoa kohden. EU direktiivin 2014/94/EU suosituksen mukaan määrä on 1 peruslatauspiste 10 sähköautoa kohden. (Teknologiateollisuus)

Pikalatauspisteiden määrän ollessa vuoden 2019 lopussa 274 ja täyssähköautojen määrän ollessa 4661 oli pikalatauspisteiden määrä suhteessa täyssähköautokantaan 1 latauspiste 17 täyssähköautoa kohden. EU direktiivin 2014/94/EU suosituksen mukaan määrä on 1 pikalatauspiste 100 täyssähköautoa kohden. (Teknologiateollisuus)

2.3.2 Julkiset latauspisteet

Julkiseen käyttöön tarkoitettujen latauspisteiden vaatimuksia on määritelty jake-
luinfradirektiivin (2014/94/EU) mukaan 17.11.2017 alkaen niin että vaihtovirtalatauspisteet on varustettava vähintään tyyppin 2 mukaisilla pistorasioilla (ks. luku 3.3) ja tasasähkölatauspisteet on varustettava CCS2 (Combo 2) -pistokkeella (ks. luku 3.4) sekä lisäksi saa olla myös muita pistorasia- ja pistoketyyppejä. Julkiseen käyttöön tarkoitetuilla latauspisteillä on tarkoitus kattaa kohdassa 2.3.1 mainitut direktiivin vaatimat latauspistemäärät suhteessa sähköajoneuvokantaan. (ST-käsikirja 41)

2.4 Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa

Tässä osiossa esitellään hallituksen esitystä eduskunnalle laiksi, joka koskee sähköajoneuvojen latauspisteitä ja latausvalmiuksia rakennuksissa. Aluksi esitellään esityksen taustaa ja esityksen mukaisia minimivaatimuksia sähköautojen latauspisteille erilaisissa kohteissa, jonka jälkeen esitellään koko esitetyn lain sisältöä. Osiossa ei käsitellä asioita tarkkaan, koska kyseessä on vasta hallituksen esitys laiksi, eikä kyseessä ole vielä valmis laki.

Ympäristöministeriön antaman tiedotteen mukaan esityksen mukainen laki toisi toteutuessaan vuoteen 2030 mennessä Suomeen 73000-97000 sähköautojen latauspistettä ja 560000-620000 sähköautojen latauspistevalmiutta. Tiedotteessa kerrotaan myös tarkemmin esityksen mukaisista sähköautojen latauspisteiden ja latauspistevalmiuksien vaatimuksista uusiin sekä laajasti korjattaviin asuinrakennuksissa ja muussa kuin asuinkäytössä oleviin rakennuksiin. Hallituksen esitysluonnos laista on ollut lausunnolla 3.10.2019 - 8.11.2019 välisen ajan ja sitä on muokattu palautteen perusteella ennen esityksen antamista eduskunnalle. (Ympäristöministeriö)

Esitetyn lain mukaan kaikkiin uusiin ja laajasti korjattaviin asuinrakennuksiin, joissa on yli 4 pysäköintipaikkaa sekä uusiin ja laajasti korjattaviin yhden tai useamman asuinrakennuksen pysäköintiin tarkoitettuihin pysäköintitaloihin tulisi tehdä sähköautojen latauspistevalmius kaikille pysäköintipaikoille. Lain myötä ei tulisi kuitenkaan velvoitteita sähköautojen latauspisteiden asentamiseen, vaan niiden asentamisesta päättäisi taloyhtiöt sekä rakennuksien ja pysäköintipaikkojen omistajat. (Ympäristöministeriö)

Uusiin tai laajasti korjattaviin rakennuksiin, jotka ovat muussa kuin asuinkäytössä ja joissa on yli 10 pysäköintipaikkaa tulisi esitetyn lain mukaan asentaa sähköautojen latauspisteitä pysäköintipaikkojen määrän ollessa 11-50 vähintään yksi normaalitehoinen (3,7-22 kW) tai suuritehoinen (yli 22 kW) sähköauton latauspiste, pysäköintipaikkojen määrän ollessa 51-100 vähintään yksi suuritehoinen tai kaksi normaalitehoista sähköautojen latauspistettä ja pysäköintipaikkojen määrän ol-

lessa yli 100 vähintään yksi suuritehoinen tai kolme normaalitehoista sähköautojen latauspistettä. Lisäksi sähköautojen latauspistevalmiuksia tulisi tehdä pysäköintipaikkojen määrän ollessa 11-30 vähintään 50 prosenttiin pysäköintipaikoista ja pysäköintipaikkojen määrän ollessa yli 30 vähintään 20 prosenttiin pysäköintipaikoista, mutta kuitenkin vähintään 15 pysäköintipaikkaan. (Ympäristöministeriö)

Esitetyn lain mukaiset veloitteet sähköautojen latauspisteiden ja latauspistevalmiuksien asentamisesta eivät kuitenkaan koskisi muussa kuin asuinkäytössä olevaa rakennusta, jonka omistaa tai jota käyttää mikroyritys eli yritysten joilla on alle 10 työntekijää ja vuosiliikevaihto tai taseen loppusumma on enintään 2 miljoonaa euroa. (Ympäristöministeriö)

Seuraavaksi esitetään pari suoraa lainausta, jossa tulee ilmi pääasiallinen sisältö hallituksen esityksestä HE 23/2020 vp, joka pitää kokonaisuudessaan sisällään *”Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmistä ja maankäyttö- ja rakennuslain 126 §:n muuttamisesta”*. Koko esitys HE 23/2020 vp ja esityksen käsittelyn tilanne ovat luettavissa eduskunnan internet sivuilta. (Valtioneuvosto, Eduskunta)

”Hallituksen esitys HE232020 vp

Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmistä ja maankäyttö- ja rakennuslain 126 §:n muuttamisesta” (Valtioneuvosto, Eduskunta)

”ESITYKSEN PÄÄASIALLINEN SISÄLTÖ

Esityksessä ehdotetaan säädettäväksi uusi laki sähköajoneuvojen latauspisteistä ja latauspistevalmiuksista rakennuksissa sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmistä. Ehdotetulla lailla pantaisiin osaltaan täytäntöön muutettu rakennusten energiatehokkuutta koskeva direktiivi. Direktiivi annettiin osana Euroopan unionin puhtaan energian pakettia, jonka tavoitteena on hillitä ilmastonmuutosta.

Lailla pyritään parantamaan rakennusten energiatehokkuutta, lisäämään älykkään teknologian käyttöä rakennuksissa ja parantamaan sähköajoneuvojen latausmahdollisuuksia. Laissa säädettäisiin velvollisuuksia suunnitella ja asentaa sähköajoneuvojen latauspisteitä ja latauspistevalmiuksia. Direktiiviin perustuvan sääntelyn lisäksi ehdotettuun lakiin sisältyisi myös kansallista sähköajoneuvojen latausinfrastruktuuria koskevaa sääntelyä sellaisten pysäköintitalojen osalta, joissa järjestetään asuinrakennusten pysäköintiä. Laissa säädettäisiin myös velvollisuuksia suunnitella ja asentaa isoihin, muihin kuin asuinrakennuksiin automaatio- ja ohjausjärjestelmiä. Valvontaviranomaisina toimisivat kuntien rakennusvalvontaviranomaiset ja Liikenne- ja viestintävirasto.

Lisäksi esityksessä ehdotetaan muutettavan maankäyttö- ja rakennuslakia siten, että toimenpidelupa tarvittaisiin tietynlaisen rakennuksen automaatio- ja ohjausjärjestelmän rakentamiseen.

Rakennusten ilmastointijärjestelmien sekä lämmitysjärjestelmien energiatehokkuuden suhteen direktiivi mahdollistaa joko lakisääteisen tarkastusmenettelyn tai neuvontaan perustuvan vaihtoehtoisen menettelyn, jos sen vaikutukset vastaavat lakisääteisiä tarkastuksia. Esityksessä ehdotetaan, että käytettäisiin vaihtoehtoisia neuvontamenettelyjä sekä ilmastointijärjestelmien että lämmitysjärjestelmien osalta.

Lait on tarkoitettu tulemaan voimaan mahdollisimman pian.” (Valtioneuvosto, Eduskunta)

2.5 Valtion hankintatuki täyssähköautoille

Valtion hankintatuki täyssähköautoille perustuu lakiin 971/2017; ”*Laki henkilöautojen romutuspalkkioista ja sähkökäyttöisten henkilöautojen hankintatuesta sekä henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöisiksi muuntamisen tuesta*”. (Finlex)

Sähköautoihin saatava valtion hankintatuki on tullut voimaan 2018 vuoden alussa ja se on voimassa vuosina 2018 - 2021. Hankintatukea voi saada 2000 euroa uuden täyssähköauton ostamiseen tai sitoutumalla vähintään kolmen vuoden pitkäaikaisvuokraukseen. (Traficom)

Täyssähköautoa ostaessa hankintatuen saa suoraan autokaupasta alennuksena ostamisen yhteydessä. Auton maahantuojalla maksaa tuolloin auton jälleenmyyjälle auton ostajalle alennuksena myönnetyn hankintatuen määrän ja Traficom maksaa kyseisen summan hyväksytyä hakemusta vastaan takaisin maahantuojalle. (Finlex)

Hankintatuen saamisen edellytyksenä on autoa ostaessa tai pitkäaikaisvuokratessa, että hankittava auto on täyssähköauto. Auton ostajan tulee olla yksityishenkilö ja hankinnan kohteena oleva auto tulee hankkia omaan käyttöön. Auton kokonaishinta sisältäen ALV:n ja autoveron saa olla enintään 50000€. Auto ei saa olla ollut aikaisemmin rekisterissä ja auton ensirekisteröinti tulee tapahtua 1.1.2018 - 30.11.2021 välisenä aikana. Sopimus tilauksesta, kaupasta tai pitkäaikaisvuokraamisesta voi olla ollut tehtynä kuitenkin jo aikaisemmin kuin 1.1.2018. Auton hankintaan ei voi käyttää samalla romutuspalkkiota ja hankintatukea. Hankintatuen saamiseksi valtion määrärahaa hankintatukeen ja muuntotukeen tulee olla vielä käytettävissä, joka on vuosittainen yhteensä 6 miljoonaa euroa vuodessa. (Traficom)

Leasingautoa eli pitkäaikaisvuokrausta tarjoava palveluntarjoaja voi hakea hankintatukea 1.1.2018 - 30.11.2021 välisenä aikana hankintatukihakemuksella, kun hankintatuen hakeminen ei onnistu suoraan autokaupasta ja tuolloin myönnetty tuki maksetaan suoraan palveluntarjoajan pankkitilille. Palveluntarjoajan tulee hakea tukea Traficomilta viimeistään kuuden kuukauden kuluessa auton luovutuksesta vuokraajalle. Palveluntarjoaja ei voi hakea hankintatukea ilman vuokraajan antamaa valtuutusta tuen hakemiselle. Palveluntarjoajan tulee säilyttää tuen hakemiseksi vuokraajalta saatua valtakirjaa mahdollista tarkistusta varten vähintään kahden vuoden ajan. Valtakirjamallin voi ladata Traficomien internet sivuilta. Päätös hankintatuen saamisesta lähetetään vuokraajalle. Vuokrasopimuksen päättyttyä jostain syystä ennen kolmen vuoden määräaika on palveluntarjoajan ilmoitettava siitä Traficomille. (Traficom)

Hankintatuen myöntämisestä sekä valvonnasta vastaa Traficom ja jos laissa säädetty edellytykset eivät ole täyttyneet jonkun myönnetyn hankintatuen kohdalla niin Traficom voi periä tuen saajalta tuen takaisin kokonaan tai osittain. (Finlex)

2.6 Sähköautojen ja sähköautoilun verotus

Tässä osiossa käsitellään sähköautojen hankintaan liittyvää verotusta ja käytön aikaista verotusta. Käsittely on rajattu koskemaan lähinnä uusia sähkökäyttöisiä henkilöautoja koskevia asioita. Lisäksi osiossa käsitellään sähköautojen lataamiseen kohdistuvaa verotusta.

2.6.1 Uuden sähköauton verotus

Autoveron määrästä tai ajoneuvon verotusarvosta ei saa verohallinnolta etukäteen tietoa tai arviota, vaan veron lopullisen määrän saa tietää vasta autoveropäätöksestä. Veron määrää voi kuitenkin arvioida etukäteen ajoneuvon tietojen ja aiemmin tehtyjen verotuspäätösten perusteella. Veron määrää arvioidessa tulee ottaa huomioon, että ajoneuvojen arvo muuttuu koko ajan markkinoiden mukaan, jonka vuoksi myös saman ajoneuvomallin veron määrä voi vaihdella. Autoveron määrän arvioinnin helpottamiseksi on tehty myös erilaisia laskureita ja sellaisia löytyy myös Verohallinnon internet sivuilta. (Verohallinto)

Sähköautojen verotuksen voidaan olettaa olevan niiden päästöjen takia alhaisempi kuin esimerkiksi vastaavien bensiini- tai diesel autojen.

2.6.2 Ajoneuvoveron rakenne ja määrä

Henkilöautojen ajoneuvovero muodostuu Suomessa pääosin kahdesta tekijästä, joista toinen on perusvero ja toinen on mahdollinen käyttövoimaveron. Perusveroa maksetaan kaikista henkilöautoista, mutta käyttövoimaveron maksetaan vain sellaisista henkilöautoista, jota käytetään muulla voimalla tai polttoaineella kuin moottoribensiinillä. Ajoneuvoveron ovat myös maksutapalisä sekä lisävero. (Finlex)

Perusveron määräytymiseksi käytetään valmistajan ilmoittamaa auton hiilidioksidipäästöä ja jos kyseistä tietoa ei ole niin perusvero määräytyy auton kokonaisuutensa mukaan. Käyttövoimaveron määräytyy auton tieliikenteessä sallitun kokonaisuutensa mukaan käyttövoiman mukaisesti alla olevan taulukon 4 perusteella. (Traficom)

TAULUKKO 4. Käyttövoimaveron käyttövoiman perusteella (tiedot Traficom)

Käyttövoima	Snt/pv/alkava 100 kg
Sähkö	1,5
Sähkö ja moottoribensiini	0,5
Sähkö ja diesel	4,9
Diesel	5,5
Metaanipolttoaine	3,1

Taulukon 4 tietojen perusteella voidaan todeta, että sähkö/diesel hybridiautojen käyttövoimaveron on huomattavasti suurempi, kuin sähkö/bensiini hybridiautojen ja täyssähköautojen käyttövoimaveron sekä voidaan todeta, että sähkö/bensiini hybridiautojen käyttövoimaveron on pienempi kuin täyssähköautojen käyttövoimaveron. Verrattaessa massaltaan suuremmalla sähkö/bensiini hybridiautolla voi siis olla pienempi käyttövoimaveron kuin massaltaan pienemmällä täyssähköautolla, joka selviää myös tässä luvussa 2.6.2 myöhemmin tulevia esimerkkejä 1 ja 2 verrattaessa toisiinsa. Sähkö/bensiini hybridiautojen käyttövoimaveron voidaan olettaa olevan pienempi kuin täyssähköautojen käyttövoimaveron siitä syystä, että käyttövoimaveron ei makseta ollenkaan autoista joiden käyttövoima on pelkkä bensiini, kuten todettiin myös tämän luvun 2.6.2 alussa. Edellä mainituilla asioilla voidaan olettaa olevan merkitystä kuluttajien päätösten tekemiseen autoa valitessa.

Seuraavissa esimerkeissä 1-3 on esitetty perusveron ja käyttövoimaveron muodostumista täyssähköautolle sekä sähkö/bensiini ja sähkö/diesel hybridiautolle. Esimerkeissä olevat laskelmat ovat tehty vain esimerkeiksi havainnollistamaan edellä mainittujen verojen muodostumista ja esimerkeissä käytettyjen autojen arvot perustuvat massoiltaan ja päästöiltään tiettyihin yksilöihin, joten perusveron ja käyttövoimaveron osuus tulee laskea jokaiselle autolle kyseisen auton omien tietojen perusteella.

Esimerkki 1, täyssähköauto

Käyttövoima: Sähkö

Omamassa / tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa: 1926 kg / 2305 kg

Päästöt: 0 g/km

Perusveron määrä päästöjen mukaan (365 päivää): 53,29€

Käyttövoimaveron määrä (päivä/alkava 100 kg): 0,015€

Käyttövoimaveron määrä (365 päivää): 113,40€

Perusvero ja käyttövoima vero yhteensä (365 päivää): 184,69€

(tiedot Traficom)

Esimerkki 2, ladattava hybridiauto

Käyttövoima: Sähkö/bensiini

Omamassa / tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa: 2075 kg / 2550 kg

Päästöt: 41 g/km

Perusvero päästöjen (NEDC-testaustavan) mukaan (365 päivää): 73,36€

Käyttövoimaveron määrä (päivä/alkava 100 kg): 0,005€

Käyttövoimaveron määrä (365 päivää): 47,45€

Perusvero ja käyttövoimaveron yhteensä (365 päivää): 120,81€

(tiedot Traficom)

Esimerkki 3, ladattava hybridauto

Käyttövoima: Sähkö/diesel

Omamassa / tieliikenteessä suurin sallittu kokonaismassa: 1980 kg / 2505 kg

Päästöt: 48 g/km

Perusvero päästöjen (NEDC-testaustavan) mukaan (365 päivää): 77,74€

Käyttövoimaveron määrä (päivä/alkava 100 kg): 0,049€

Käyttövoimaveron määrä (365 päivää): 465,01€

Perusvero ja käyttövoimaveron yhteensä (365 päivää): 542,75€

(tiedot Traficom)

2.6.3 Sähköautoiluun liittyvät luontoisedut verotuksessa

Tässä osiossa käydään läpi sähköautoiluun liittyviä luontoisetuja verotuksessa. Osiossa käytetään pitkälti suoria lainauksia Verohallinnon luontoisetujen ohjeistuksesta ja luontoisetuihin liittyvistä lakiteksteistä, jotta tiedon referoiminen ja tulkinta eivät pääsisi mahdollisesti vääristämään alkuperäistä tietoa.

Verohallinnon luontoisedut verotuksessa ohjeistuksessa käsitellään kohdassa ”7.1 autoedun määritelmä” sähköauton lataamista seuraavan suoran lainauksen mukaisesti.

”7.1 Autoedun määritelmä

*Jos palkansaaja tai hänen perheenjäsenensä käyttää yksityisajoihin työnantajan henkilö- tai pakettiautoa, palkansaajan saama etu katsotaan autoeduksi. Autoetu voi olla vapaa autoetu tai auton käyttöetu. **Vapaa autoetu** on kysymyksessä silloin, kun työnantaja maksaa kaikki autosta aiheutuneet kustannukset. **Auton käyttöetu** on puolestaan kysymyksessä silloin, kun palkansaaja suorittaa itse ainakin auton käyttövoimakulut (polttoainekulut). Palkansaajan katsotaan suorittavan auton käyttövoimakulut myös silloin, kun sähköauton lataaminen työpaikalla verotetaan työntekijän luontoisetuna (luontoisetupäätös 25 §) tai kun palkansaaja maksaa lataamisesta luontoisetua vastaavan korvauksen työnantajalle. Käyttöedussa työnantaja ja työntekijä voivat sopia muiden kuin käyttövoimakustannusten jakamisesta heidän välillään. Työnantaja voi maksaa*

esimerkiksi auton huollon ja autopesun, kunhan palkansaaja maksaa itse käyttövoimakulut. Palkansaajan on maksettava kulut muulle taholle kuin omalle työnantajalle. (Verohallinto, alleviivaus on opinnäytetyön tekijän lisäämä)

Edellä olevassa lainauksessa mainitussa luontoisetupäätöksen 25 § kohdassa mainitaan seuraavasti.

”Kun palkansaaja käyttää työnantajansa kustantamaa sähköä työpaikalla oman autonsa tai auton käyttöedun perusteena olevan auton lataamiseen, käytöstä muodostuvan edun raha-arvo on 30 € kuukaudessa.” (Finlex)

Täyssähköauton käyttökustannuksia käsitellään erikseen verohallinnon luontoisedut verotuksessa ohjeistuksessa kohdassa ”7.5.4 sähköautojen käyttökustannukset” seuraavan suoran lainauksen mukaisesti.

”7.5.4 Sähköauton käyttökustannukset

Luontoisetupäätöksessä on erityismääräys sähköauton luontoisetuarvon laskennasta. Vapaassa autoedussa perusarvoon lisättävästä käyttökustannusten osuudesta tehdään luontoisetuarvoa laskettaessa vähennys, koska sähköauton käyttövoiman kustannukset ovat olennaisesti pienemmät kuin polttomoottorikäyttöisten autojen. Käyttöetuauton arvoon auton sähköllä toimiminen ei vaikuta.

Vähennys koskee vain sellaista autoa, jonka ainoa mahdollinen käyttövoima on sähkö (niin sanottu täyssähköauto). Täyssähköautona ei pidetä autoa, jonka käyttövoimana on sähkön lisäksi myös moottoribensiini.

Jos auton ainoa mahdollinen käyttövoima on sähkö, käyttökustannusten osuudesta voidaan vähentää luontoisetupäätöksen 17 §:n 3 momentin mukainen määrä.” (Verohallinto)

Edellä olevassa lainauksessa mainitussa luontoisetupäätöksen 17 §:n 3 momentin kohdassa mainitaan seuraavasti.

”Vapaassa autoedussa perusarvoon lisättävästä käyttökustannusten osuudesta vähennetään 0,08 euroa kilometriltä tai 120 euroa kuukaudessa, jos auton ainoa mahdollinen käyttövoima on sähkö.” (Finlex)

Sähköauton lataamista käsitellään verohallinnon luontaisedut verotuksessa ohjeistuksessa kohdassa *”7.8.10 Etu auton käyttämiseen tarvittavan sähkön lataamisesta”* seuraavan suoran lainauksen mukaisesti.

*”7.8.10 Etu auton käyttämiseen tarvittavan sähkön lataamisesta
Työnantaja saattaa tarjota palkansaajalle mahdollisuuden ladata sähkö- tai hybridautoa työpaikalla työnantajan kustannuksella. Tällöin työnantaja maksaa auton käyttövoimakustannuksia. Kun palkansaaja käyttää työnantajansa kustantamaa sähköä työpaikalla oman autonsa tai auton käytöedun perusteena olevan auton lataamiseen, käytöstä muodostuvan luontoisedun raha-arvo on luontoisetupäätöksen 25 §:ssä määritelty kiinteä kuukausiarvo.*

Kaavamainen latausedun arvo ei koske lataamista muualla kuin työpaikalla. Työpaikalla tarkoitetaan tässä yhteydessä työntekijän varsinaista työpaikkaa tai toissijaisena työpaikkana pidettävää työnantajan toimipaikkaa. Jos työnantaja maksaa lataamisen esimerkiksi työntekijän kotona, edun arvo on käytetyn sähkön käypä arvo, jona voidaan pitää työnantajan sähköstä maksamaa määrää.

Jos palkansaaja lataa työnantajansa kustantamalla sähköllä vapaana autoetuna saamaansa autoa, palkansaajalle ei muodostu lataamiseen käytetystä sähköstä erillistä veronalaista etua, sillä vapaan autoedun arvoon sisältyy myös auton käyttövoimakustannusten arvo. Sama koskee tällaisen auton lataamista kotona, jos lataamiseen käytetyn sähkön määrä on luotettavasti todennettavissa erillisellä mittauslaitteella.” (Verohallinto)

Edellä olevassa lainauksessa mainitussa luontoisetupäätöksen 25 § kohdassa mainitaan seuraavasti.

”Kun palkansaaja käyttää työnantajansa kustantamaa sähköä työpaikalla oman autonsa tai auton käyttöedun perusteena olevan auton lataamiseen, käytöstä muodostuvan edun raha-arvo on 30 € kuukaudessa.” (Finlex)

Sähköauton lataamista käsitellään verohallinnon luontaisedut verotuksessa ohjeistuksessa kohdassa *”7.8.11 Työnantaja kustantaa sähköauton lataamislaitteen palkansaajan kotiin”* seuraavan suoran lainauksen mukaisesti.

”7.8.11 Työnantaja kustantaa sähköauton lataamislaitteen palkansaajan kotiin

Työnantaja saattaa kustantaa palkansaajan kotiin erillisen sähköauton latauslaitteen. Tällainen latauslaite on palkansaajalle rahanarvoinen etu, joka kohdistuu ainakin osittain palkansaajan yksityistalouteen. Latauslaite ei kulje auton mukana, joten sitä ei lueta autoedun arvoon. Latauslaitteen arvo on luontoisetupäätöksen 27 §:n 1 mukainen muu kuin päätöksessä nimenomaisesti mainittu luontoisetu, joka arvostetaan käypään arvoon.

Jos latauslaite hankitaan jo alun alkaen palkansaajan omistukseen, latauslaitteen käypä arvo on kokonaisuudessaan palkansaajan veronalaista palkkatuloa laitteiston asennushetkellä. Latauslaitteen käypänä arvona pidetään laitteen hankintamenon ja asennuskustannuksien yhteismäärää.

Jos latauslaite säilyy työnantajan omistuksessa, veronalaisen edun vuotuinen määrä voidaan määrittää tämän ohjeen luvun 12.2 mukaisella las kentakaavalla. Latauslaitteen käyttöaikana voidaan tällöin pitää työnantajan arvioimaa laitteiston poistoaikaa, kuitenkin enintään 10 vuotta. Jos työnantaja ja palkansaaja sopivat myöhemmässä vaiheessa, että latauslaite siirtyy palkansaajan omistukseen (latauslaitetta ei toisin sanoen poisteta palkansaajan kotoa), latauslaitteen käypä arvo omistusoikeuden siirron hetkellä luetaan palkansaajan veronalaiseksi palkkatuloksi.

Jos työnantaja on vuokrannut latauslaitteen ja luovuttanut sen palkansaajan käyttöön, palkansaajan saaman veronalaisen luontoisetun arvoksi katsotaan työnantajan maksaman latauslaitteen vuokran määrä.” (Verohallinto)

Edellä olevassa lainauksessa mainitussa luontoisetupäätöksen 27 §:n 1 kohdassa mainitaan seuraavasti.

”Sellaisen edun raha-arvona, jonka käypä hinta ilmeisesti on tämän päätöksen mukaista raha-arvoa alhaisempi tai jota edellä ei ole mainittu, on pidettävä sen käypää arvoa.” (Finlex)






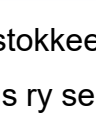
Sähköautojen lataamista käsitellään myös verohallinnon henkilökuntaedut verotuksessa ohjeistuksessa kohdassa *”3.8 Tulokäsitteen ulkopuolelle jäävät vähäiset edut”*, jossa todetaan, että sähköauton lataamisesta työpaikalla muodostuu työntekijällä veronalaisen etu. (Verohallinto)

3 SÄHKÖAUTOJEN LATAAMINEN

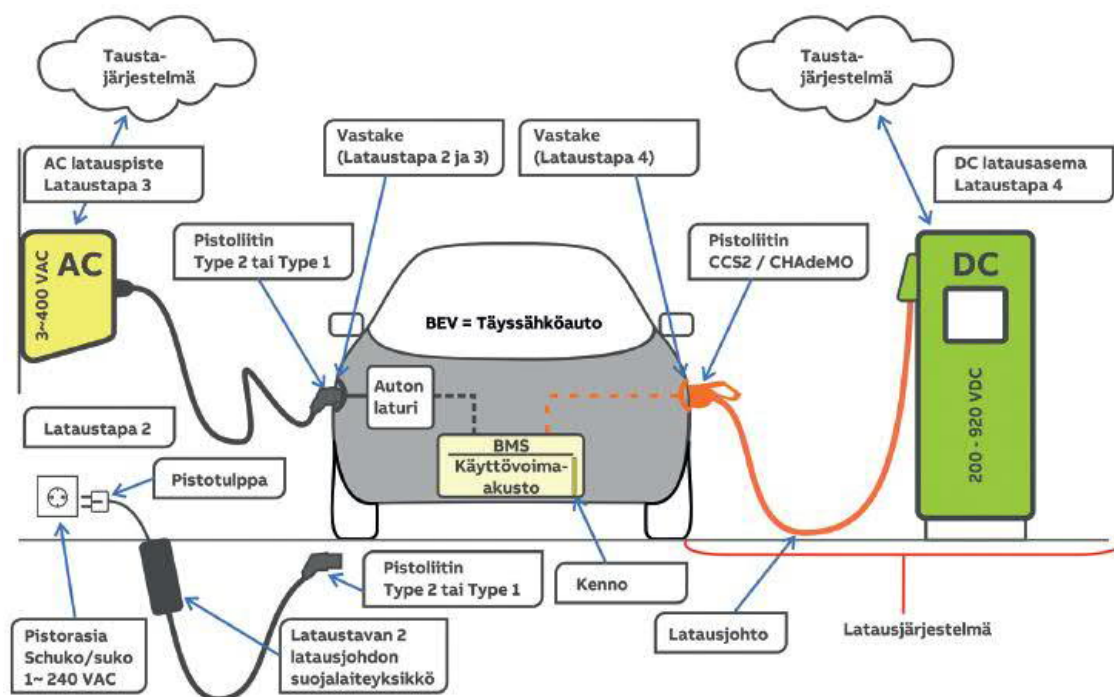
Tässä osiossa esitellään sähköajoneuvojen eri lataustapoja ja sähköautojen lataamiseen liittyviä asioita. Tyypillisin lataustapa sähköautojen lataamiseen Suomessa voidaan tällä hetkellä olettaa olevan niin sanottu peruslataustapa.

Lataustavat sähköautojen lataamiseen on määritelty standardissa SFS-EN 61851-1. Suomessa suositellaan käytettäväksi ensisijaisesti kyseisen standardin mukaista lataustapaa 3, jota kutsutaan myös peruslataustavaksi ja lataustapaa 4, jota kutsutaan myös tehollataustavaksi. (ST-käsikirja 41)

Sähköautojen lataamiseen soveltuvia pistokkeita ja lataustehoja on esitetty kuviossa 9 sekä latausjärjestelmien ja sähköautojen termejä ja käsitteitä on esitetty kuviossa 10, jonka jälkeen syvennyttään eri lataustapoihin.

Lataustapa	Pistoketyypit	Kuva pistokkeesta	Latausvirta ja vaihelukumäärä	Latausteho
Lataus sähköauton lataukseen tarkoitetulla pistokkeella	Tyyppi 1 (62196-1)		14,5 A, 1-vaihe	3,4 kW
	Tyyppi 2 (62196-2, Mennekes)		16 A, 1-vaihe	3,6 kW
			32 A, 3-vaihe	22 kW
Pikalatauslaite	CCS eli Combo		Tasavirta	0–350 kW (tyypillisesti 50 kW)
	CHAdEMO			
	Tesla Supercharger			
Kotitalouspistorasia tai lämpötolppa (vain lyhytaikaiseen kotilataukseen)	Kotitalouspistoke		6 A, 1-vaihe	1,3 kW
	Schuko		8 A, 1-vaihe	1,8 kW
	CEE 7/4		10 A, 1-vaihe	2,3 kW
	IEC 60884 (SFS 5610)		16 A, 1-vaihe	3,6 kW

KUVIO 9. Lataustavat, niihin soveltuvat pistokkeet ja maksimi lataustehot (Autoalan Keskusliitto ry, Autotuojat ja -teollisuus ry sekä Autoalan Tiedotuskeskus)



KUVIO 10. Latausjärjestelmien ja sähköautojen termit ja käsitteet (ST-käsikirja 41)

3.1 Kevyiden sähköajoneuvojen lataus (lataustapa 1 / mode 1)

Kevyiden sähköajoneuvojen lataamiselle tarkoitetaan pienitehoisten sähköajoneuvojen lataamista, kuten sähköpolkupyörien ja sähköskoottereiden lataamista. Lataustapaa kutsutaan myös lataustapa 1 / mode 1 lataustavaksi. (SESKO ry)

Lataustavassa sähköajoneuvo liitetään sähköverkkoon, jossa syöttöpuolella käytetään korkeintaan 16 A ja 250 V yksivaiheista tai 480 V kolmivaiheista standardisoitua pistorasiaa sekä tehoa syöttäviä johtimia ja suojamaadoitusjohtimia. Pistorasiana voidaan käyttää Schuko-pistorasiaa, normaalia kolmivaiheista pistorasiaa tai standardin SFS-EN 60309-2 mukaista teollisuuspistorasiaa. Käytettäessä standardin SFS 5610 mukaista maadoitettua kotitalouspistorasiaa suositellaan, että latausvirta rajoitetaan 8 A:iin. (ST-käsikirja 41)

Latauspisteenä käytettävä pistorasia on suojattava kiinteään asennukseen kuu- luvalla enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla, joka on vähintään A-tyyppin vikavirta-

suoja ja mikäli näin ei ole on käytettävä siirrettävää vikavirtasuojaa. Lämmittämättömissä tiloissa vikavirtasuojan tulee kestää pakkasta ja olla varustettu merkillä -25 °C lumihiutalesymbolin sisällä. (SESKO ry)

3.2 Hidas lataus (lataustapa 2 / mode 2)

Sähköauton tai ladattavan hybridauton lataamiseen voidaan tilapäisesti käyttää niin sanottua hidasta lataustapaa, jota kutsutaan myös lataustapa 2 / mode 2 lataustavaksi. (SESKO ry)

Hitaassa lataustavassa sähköauto tai ladattava hybridauto liitetään latauspisteeseen, edellä olleen kuvion 10 mukaisesti, kyseiseen käyttötarkoituksen tarkoitulla latausjohdolla, jossa tulee olla SFS-EN 62752 vaatimukset täyttävä ohjaus- ja suojalaitteyksikkö, joka sisältää myös siihen integroidun vikavirtasuojan. Ladattaessa on huomioitava, että ohjaus- ja suojalaitteyksikön paino voi aiheuttaa pistorasiaan vääntörasitetta ja vetorasitetta ellei sitä ole tuettu tarpeeksi hyvin. (SESKO ry)

Sähköverkon syöttöpuolella käytetään korkeintaan 32 A ja 250 V yksivaiheista tai 480 V kolmivaiheista standardisoitua pistorasiaa sekä tehoa syöttäviä johtimia ja suojamaadoitusjohtimia. Pistorasiana voidaan käyttää Schuko-pistorasiaa, normaalia kolmivaiheista pistorasiaa tai standardin SFS-EN 60309-2 mukaista teollisuuspistorasiaa. Liitosjohdossa tulee olla tarvittavat suojalaitteet ja lataustavalle suositellaan enintään 8 A latausvirran käyttöä. Huomioitava, että pistorasiassa ei saa olla liitettynä välikomponentteja, kuten kelloja, energiamittareita tai muita komponentteja. (ST-käsikirja 41)

Latauspisteenä käytettävä pistorasia on suojattava kiinteään asennukseen kuuluvalla enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla, joka on vähintään A-tyypin vikavirtasuoja. Lämmittämättömissä tiloissa vikavirtasuojan tulee kestää pakkasta ja olla varustettu merkillä -25 °C lumihiutalesymbolin sisällä. (SESKO ry)

Käytännössä tässä lataustavassa sähköajoneuvoa syötetään vaihtosähköllä esimerkiksi auton lämmitykseen tarkoitusta pistorasiasta, normaalista kotitalouspistorasiasta tai teollisuuspistorasiasta. (SESKO ry)

Jatkuvassa kuormituksessa oleva tavallinen maadoitettu pistorasia voi ylikuumentua ja aiheuttaa palovaaran riskin, koska niitä ei ole suunniteltu kestämään jatkuvaa ja toistuvaa kuormitusta. Kuvassa 1 on esitetty ylikuumentunut ja palovaaran aiheuttanut pistorasia. Esimerkiksi juurikin sähköautojen lataamista läpi yön toistuvasti voidaan pitää edellä mainittuna jatkuvana toistuvana kuormituksena. (Tukes)



KUVA 1. Jatkuvassa kuormituksessa oleva pistorasia voi ylikuumentua ja aiheuttaa palovaaran (Tukes)

Vakuutusyhtiöt voivat asettaa lisävaatimuksia kotitalouspistorasian käytölle sähköauton lataamiseen, joten asia kannattaa tarkastaa vakuutusehdoista. (ST-Käsikirja 41)

3.3 Peruslataus (lataustapa 3 / mode 3)

Tämän sähköautojen niin sanotun peruslataustavan voidaan olettaa olevan tällä hetkellä Suomen yleisin sähköautojen lataustapa perustuen latauspaikkojen ja latauspisteiden määrään, etenkin jos olettamusta tehdessä jätetään kotona tapahtuva lataaminen huomioimatta. Katso luku 2.3 ja kuvio 7.

Peruslataustapaa kutsutaan myös lataustapa 3 / mode 3 lataustavaksi. (SESKO ry)

Sähköajoneuvon laturia syötetään kyseiseen tarkoitukseen tarkoitetulla latausjohdolla sähköauton lataukseen tarkoitettusta latauspisteestä SFS-EN 62196-1 mukaisesti tyypin 1 tai SFS-EN 62196-2 mukaisesta tyypin 2 sähköautopistorasiasta edellä olleen kuvion 10 mukaisesti. Type 1 ja Type 2 -pistokkeet ja pistokytkimet on esitelty kuvissa 2 ja 3 (katso myös edellä ollut kuvio 9). Latausjohto voi olla myös kiinteänä latauspisteessä. Latausvirta voi olla 6 A-63 A välillä, joten lataustehot ovat 1,4 kW-43 kW. (ST-Käsikirja 41)



KUVA 2. Type 2 -pistoke ja pistokekytkin (ST-Käsikirja 41)



KUVA 3. Type 1 -pistoke ja pistokekytkin (ST-Käsikirja 41)

Peruslatauksessa käytettävissä latauslaitteissa koskettimet ovat jännitteettömiä, kun niihin ei ole kytketty ajoneuvoa riippumatta siitä onko latauslaitteessa kiinteä kaapeli pistokkeineen tai onko latauslaite varustettu pelkällä pistorasialla. Sähköajoneuvon ollessa kytkettynä latauspisteeseen alkavat latauslaite ja sähköajoneuvo kommunikoida toistensa kanssa automaattisesti heti kytkennän jälkeen ja tapahtuu liuta asioita, kuten latauskaapeli lukittuu, kunnes ajoneuvon käyttäjä avaa lukituksen, latauksen ja kuormituksen hallintaan liittyviä asioita sekä sarjavalmisteisissa sähköautoissa myös käynnistys on estetty. Standardissa SFS-EN 61851-1 on määritelty tarkemmin perusvaatimukset latausjärjestelmälle. (ST-käsikirja 41)

Latauspisteet on suojattava kiinteään asennukseen kuuluvalla vähintään 30 mA:n A-tyyppin vikavirtasuojalla. Käytettäessä pistorasioita tai pistokkeita lataus- asemissa, jotka ovat SFS-EN 62196:n mukaisia, tulee jokainen latauspiste suojata B-tyyppin vikavirtasuojalla tai A-tyyppin vikavirtasuojalla yhdistettynä 6 mA:n tasasähkövikavirran poiskytkävän laitteen kanssa. (ST-käsikirja 41)

3.4 Teholataus (lataustapa 4 / mode 4)

Täyssähköauton lataamiseen voidaan käyttää tehollatausta, jota kutsutaan myös lataustapa 4 / mode 4 lataustavaksi, pikalataukseksi ja DC lataukseksi. (ST-käsikirja 41)

Tässä lataustavassa sähköauto liitetään sähköverkkoon käyttäen ajoneuvon ulkopuolista kiinteästi asennettua laturia. Laturi on liitetty vaihtosähköverkkoon, mutta laturi syöttää sähköajoneuvolle tasasähköä. Pistokkeena käytetään standardin SFS-EN 62196-3 mukaista pistoketta, kuten kuvan 4 mukaista CCS2 (Combo 2)- pistoketta tai kuvan 5 mukaista Chademo-pistoketta, jotka ovat tarkoitettu erityisesti sähköautojen lataamiseen. Yleisesti tehollatausasemat on varustettu molemmilla edellä mainituilla pistoketyypeillä. (ST-käsikirja 41)



KUVA 4. CCS2 (Combo 2) -pistokytin ja -pistoke (ST-Käsikirja 41)



KUVA 5. Chademo-pistokytin ja -pistoke (ST-Käsikirja 41)

Latauksen aikana latauskaapeli on lukittuna ja latausasema sekä sähköauto viestittävät toisilleen, joko CAN-väylän kautta (CHAdeMO-teholataus) tai PLC-standardin avulla (CCS-teholataus). Sähköajoneuvo välittää laturille tiedon, kuinka suuren latausvirran akkuun saa syöttää ja latausasema säätää latausvirran niin että akkuun kulkee sähköauton pyytämä virta. (ST-Käsikirja 41)

3.5 Johdoton lataus

Sähköistä liikennettä voidaan pitää nopeasti kehittyvänä alana. Voidaan olettaa, että tulevaisuudessa sähköautojen johdoton lataustapa tulee yleistymään. Asia ei kuitenkaan ole tämän työn kannalta tällä hetkellä vielä kovin ajankohtainen ja tässä työssä ei syvennytä aiheeseen enempää.

4 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPAIKAT

Tässä osiossa käsitellään sähköautojen latauspaikkoihin liittyviä asioita ja sähköautojen latauksen hinnoittelua. Osiossa tutustutaan samalla myös Suomessa 1.6.2020 voimaan astuvaan uuteen tieliikennelakiin sähköautoilun näkökulmasta.

Sähköauton latauspaikka on sähköauton lataamiseen tarkoitettu paikka, jossa on yksi tai useampi latauspiste. (Teknologiateollisuus)

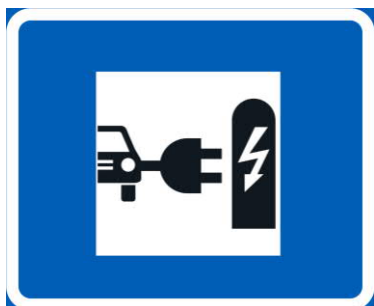
4.1 Parkkipaikat ja niiden merkitseminen

Sähköautojen latausjohtojen liitännäspisteet sijaitsevat useissa sähköautoissa auton kyljessä, joten voidaan todeta, että sähköautoille tarkoitettujen parkkipaikkojen suunnittelussa on hyvä ottaa kyseinen asia huomioon ruutujen leveyksien suunnitellessa. Latausjohtojen pistokkeet vaativat helposti 30 cm tilaa. (ST-käsikirja 41)

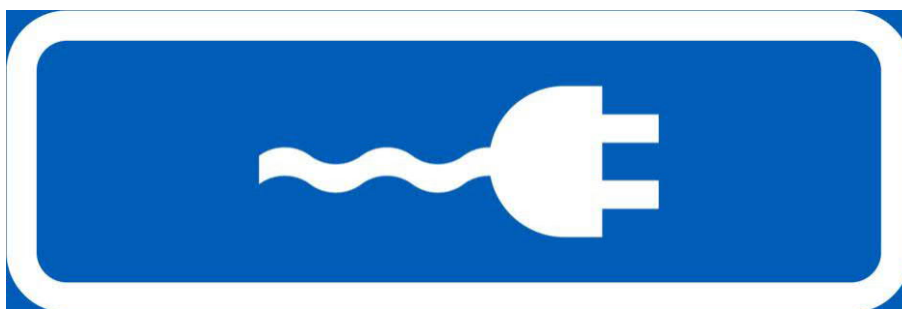
Esimerkiksi pysäköintialueiden suunnitteluun tarkoitetuissa RT-ohjekorteissa (RT 98-11235 pysäköintialueet ja RT 98-11237 pysäköintilaitokset) ei ole huomioitu sähköautojen lataukseen tarkoitettuja parkkiruutuja leveyden kannalta. Molempien RT-korttien mukaisen normaalin autopaikan leveys on 2,5 metriä ja väljempien paikkojen 2,7 metriä. (RT 98-11235 ja RT 98-11237)

Perustuen ST-käsikirjan 41 esille tuomaan huomioon, että latausjohtojen pistokkeet vaativat helposti 30 cm tilaa ja raportin kirjoittajan itse tekemiin havaintoihin sähköautojen latauspaikoilla niin raportin kirjoittaja suosittelisi suunnittelemaan ja toteuttamaan sähköautoille varatuista perus autopaikoista vähintään 2,7 metriä leveitä, mutta mielellään 3,0 metriä leveitä. Raportin kirjoittaja suosittelee myös muiden kuin perus autopaikkojen, kuten liikkumisesteisille ja lapsiperheille tarkoitettujen autopaikkojen mittojen tarkastelua jos niihin on suunnitteilla sähköautojen latauspisteitä.

Uusien palvelukohteita osoittavien merkkien joukossa on kuvassa 7 esitetty G11.3 polttoaineen jakelupaikkaa osoittava merkki, joka osoittaa sähköautojen latauspaikkaa ja uusien lisäkilpien joukossa on kuvassa 8 esitetty latauspaikkaa osoittava lisäkilpi. (Väylä)



KUVA 7. G11.3 Polttoaineen jakelu, sähköautojen latauspaikka (Väylä)



KUVA 8. H21 Latauspaikka (Väylä)

Uusien lisäkilpien joukossa on myös kuvassa 9 esitetty vähäpäästöistä ajoneuvoa osoittava lisäkilpi, joka ei suoraan ole pelkästään sähköautoja varten, vaan sillä pystytään rajoittamaan liikennettä osoitetulla alueella vähäpäästöisemmäksi. (Väylä)



KUVA 9. 1.6.2020 voimaan astuva opastemerkki, H12.13 Vähäpäästöinen ajoneuvo (Väylä)

ST-käsikirjassa 41 on esitetty kuvassa 10 oleva esimerkki erityisesti tehollatauspisteille suunniteltu autopaikkojen merkitseminen, jossa on lisäksi osoitettu maksimi pysäköinti-aika sekä se että paikat ovat vain sähköautoille. (ST-käsikirja 41)



KUVA 10. Sähköautojen latauspaikka (ST-käsikirja 41)

4.3 Sähköautojen latauksen hinnoittelu

Voidaan olettaa, että yhtä selkeää mallia sähköautojen latauksen hinnoitteluun ei ainakaan toistaiseksi ole. Tämän opinnäytetyön kirjoittajan kokemuksen perusteella sähköautojen latauspisteiden käytölle on tällä hetkellä monenlaista hinnoittelua. Esimerkiksi jossain paikoissa vain pysäköinnistä veloitetaan, jossain paikoissa vain kulutetusta sähköstä veloitetaan ja jossain sähkö sekä pysäköinti ovat ilmaista. Julkisten latauspisteiden käyttäminen ja laskuttaminen tapahtuvat monesti erillisen mobiilisovelluksen avulla. Mobiilisovelluksia ja palveluntuottajia on monia.

Esimerkiksi koko maan kattavalla Keskon sähköautojen latausverkostolla hinnoittelu on käyttäjäksi rekisteröityneille asiakkaille minuuttiperusteista taulukon 5 mukaisesti, eikä sähköstä veloiteta erikseen. Ei rekisteröityneet käyttäjät joutuvat lisäksi maksamaan yhden euron aloitusmaksun lataustapahtumaa kohden. Tunnistus latauspisteellä tapahtuu K-Lataus-sovelluksella tai K-Lataus-tunnisteella. Rekisteröityneiden asiakkaiden lataustapahtuminen laskuttaminen tapahtuu keran kuukaudessa automaattisesti, jos maksukorttitiedot ovat oikein. Lataustapahtumasta voi maksaa myös rekisteröitymättä kertamaksulla K-Lataus-sovelluksen tai verkkosivujen karttapalvelun avulla. (Kesko Oyj)

TAULUKKO 5. K-Lataus-asemien hinnasto (tiedot Kesko Oyj)

K-Lataus-asemien hinnasto	
Rekisteröityneet asiakkaat	
	Pikalataus 0,20€/min
	Peruslataus 0,02€/min
Rekisteröitymättömät asiakkaat	
	Pikalataus 0,20 €/min + 1 € aloitusmaksu
	Peruslataus 0,02 €/min + 1 € aloitusmaksu

Raportin kirjoittaja teki työn ohessa myös Senaatti-kiinteistöjen työntekijöille avuksi Excel-tiedoston, jolla voi arvioida latauspisteiden hankintakustannusten vaikuttamista parkkipaikan normaalin kuukausivuokran päällä ja latauksen hintaa, jos sillä halutaan maksattaa latauspisteiden hankintaa ja ylläpitokuluja latausten yhteydessä. Taulukossa 6 on laskentaesimerkki, jolla voi laskea latauspisteen hankinnan vaikuttamisesta parkkipaikan hintaan normaalin kuukausivuokran lisäksi. Kyseisessä laskentaesimerkissä on oletettu yhden latauspisteen kustantavan kaikkineen kuluineen yhteensä 4000€. Liitteenä 1 on lisäksi esitetty laskentaesimerkki sähköauton latauspisteiden hankintojen takaisinmaksuajasta ja hankintakustannusten vaikutuksesta latauksen hintaan.

5 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN NYKYISEN MÄÄRÄN KARTOITUS SENAATTI-KIINTEISTÖJEN KIINTEISTÖISSÄ

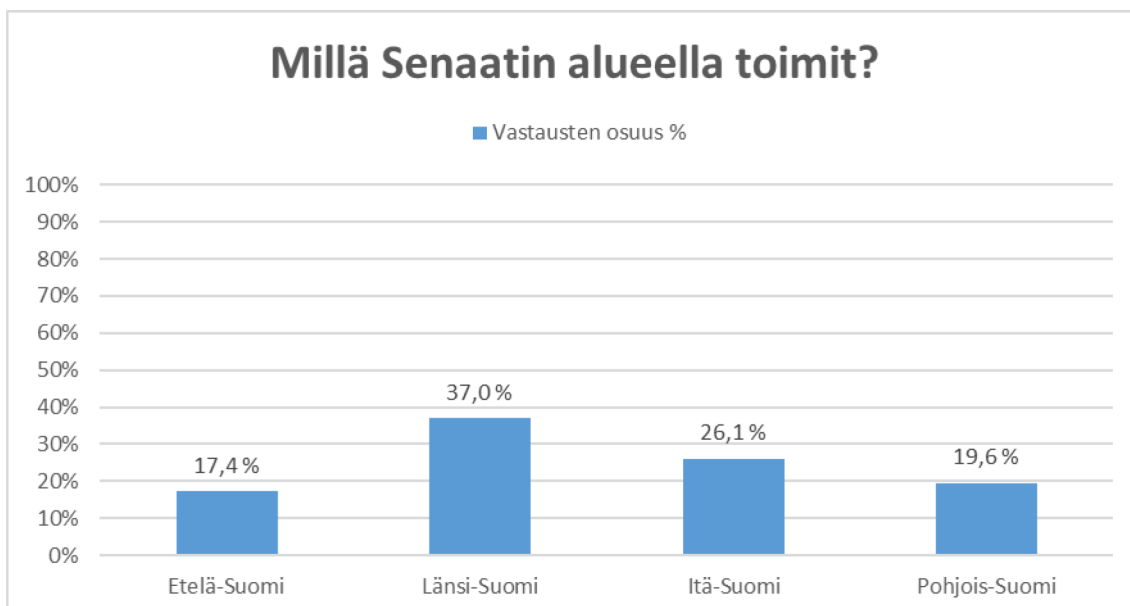
Tässä osiossa käsitellään Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöpäälliköille tehdyn kyselytutkimuksen kysymykset ja tulokset sekä lopuksi on yhteenveto kyselyn tuloksista. Kyselytutkimuksen tarkoituksena oli selvittää sähköautojen latauspisteiden tämän hetkinen määrä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä.

Kyselyssä kiinteistöpäälliköt vastasivat tähän kyselyyn suunnitellulle kysely pohjalle alueensa tiedossa olevien latauspisteiden määrän. Käytännössä kysely kattoi maantieteellisesti Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimat kiinteistöt koko Suomessa. Kysely tehtiin tammi-helmikuussa 2020.

Kyselyyn vastanneille on ilmoitettu kyselyn aluksi ja saate viestissä, että vastauksia voidaan hyödyntää tässä työssä.

5.1 Millä Senaatin alueella toimit?

Ensimmäisenä kysyttiin miltä alueelta vastaaja on ja mikä on vastaajan tarkempi isännöintialue. Tarkempia isännöintialueita ei käsitellä tässä työssä tulosten yhteydessä. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 11 ja taulukossa 7.



KUVIO 11. Millä Senaatin alueella toimit?

TAULUKKO 7. Millä Senaatin alueella toimit?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Etelä-Suomi	17,4 %	8
Länsi-Suomi	37,0 %	17
Itä-Suomi	26,1 %	12
Pohjois-Suomi	19,6 %	9
N		46

5.2 Onko isännöintialueellasi tällä hetkellä sähköautojen latauspisteitä?

Seuraavana kysyttiin onko vastaajan isännöintialueella tällä hetkellä sähköautojen latauspisteitä.

Jos vastaaja vastasi, että isännöintialueella ei ole sähköautojen latauspisteitä niin vastaajalta kysyttiin heti seuraavaksi kyselyn viimeinen kysymyksenä palautetta tai mitä haluaisi tietää lisää sähköautojen latauspisteistä tai sähköautoilusta.

Jos vastaaja vastasi, että isännöintialueella on sähköautojen latauspisteitä niin seuraavana kysymyksenä kysyttiin kohteet, missä latauspisteitä on. Tämän jäl-

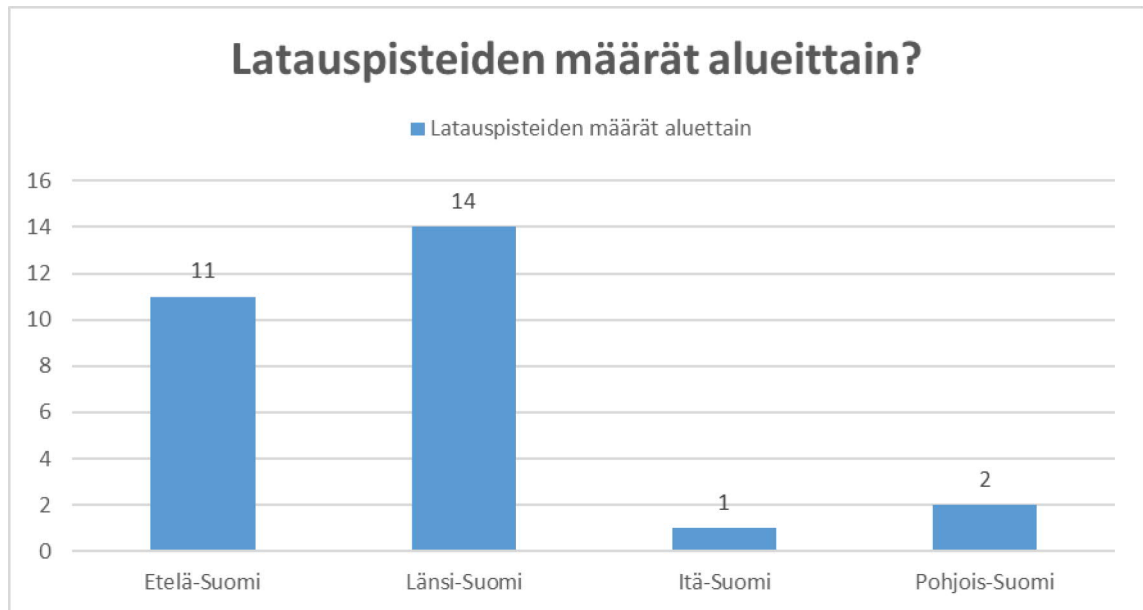
keen ilmoitetuista kohteista kysyttiin kohde kohtaisia tarkennuksia, jotka olivat latauspisteiden lukumäärä, hankintavuosi/-vuodet, onko latauspiste/-pisteet julkisia, kuka on kustantanut hankinnan ja kuka kustantaa tällä hetkellä latauspisteiden sähkön. Kysymykseen saadut vastaukset latauspisteiden määrästä on esitetty kuviossa 12 ja taulukossa 8 sekä alueittain jaoteltuna kuviossa 13 ja taulukossa 9.



KUVIO 12. Onko isännöintialueellasi tällä hetkellä sähköauton latauspisteitä?

TAULUKKO 8. Onko isännöintialueellasi tällä hetkellä sähköauton latauspisteitä?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä	23,4 %	11
Ei	76,6 %	36
En osaa sanoa	0,0 %	0
N		47



KUVIO 13. Latauspisteiden määrät alueittain

TAULUKKO 9. Latauspisteiden määrät alueittain

	Latauspisteiden määrät alueittain
Etelä-Suomi	11
Länsi-Suomi	14
Itä-Suomi	1
Pohjois-Suomi	2
Yhteensä	28

5.3 Kyselyyn vastaukseksi tulleita kommentteja

Tähän osioon on koottuna osa vastauksista lainausmerkein varustettuna, joita tuli kyselyn viimeiseen kysymykseen, jossa kysyttiin palautetta tai mitä haluaisi tietää lisää sähköautojen latauspisteistä tai sähköautoilusta.

”Asia on erittäin ajankohtainen. Kuitenkin mielestäni yhtä tärkeä kuin on latauspaikkojen mahdollistaminen, on niiden veloitus. Siis toki asentamiseen liittyvät kustannukset menevät tietenkin vuokralaisen piikkiin, mutta enemmän mielestäni pitäisi selvittää (ja olla vastaus ennen asennuksia) energian veloitus. Latauspisteistä puhutaan jatkuvasti, mutta käyttöön liittyvät kustannukset ovat mielestäni jääneet taka-alalle. Myös latauspisteiden tarpeen kasvaessa pitäisi miettiä miten ja millä periaatteilla olemassa

olevia jaetaan. Saapumisperusteella? Eri asia tietenkin on virastojen omat autot joiden energian virastot joka tapauksessa maksavat. Mutta halutaanko kulutusmittauksessa eriyttää / poistaa kiinteistön kulutuksesta mahdolliset kulkuneuvojen kulutukset? Aluksi todennäköisesti marginaalinen osa, mutta miten tulevaisuudessa? Kun samalla kuitenkin halutaan ja tietenkin pitää saada kiinteistöjen energian kulutusta alennettua.”

”Asiakkaalla / käyttäjillä on tarve sähköautojen latauspisteille, se on käynyt ilmi jo aiemmin käydyissä keskusteluissa. Mikäli latauspisteitä olisi käytettävissä olisi sähköautojen / ladattavien hybridien hankinta yleistynyt. Nyt suunnitteilla oleviin pysäköintialueisiin aiotaan tehdä ainakin sähkövaraukset työn yhteydessä.”

”Infran rakentamisessa tulee olemaan haasteita.”

”Jaetaanko jatkossa myös biodiiseliä, kaasua ja polttoöljyä kiinteistöjemme pysäköintialueille maksusta tai maksutta? Voiko egolokisuuteen kannustaa muita keinoja käyttäen? Onko kallis "mainos" vihreästä tulevaisuudesta?”

”Nykyajatuksella, että asiakas maksaa latauspisteiden rakentamisesta ei tule varmaan onnistumaan. Kustannus pitäisi minusta sisällyttää latausmaksuun. Tässä voi käydä niin että kohteissa ei ole lataajia varsinkin jos hinta on korkea. Laskutus käytöstä ei saa kiertää Senaatin järjestelmien kautta apilla maksu esimerkiksi käyttäjältä. Sopimusjuriikkaa tulee välttää kaikilla mahdollisilla keinoilla Senaatissa.”

”Olen vetänyt kaapelit valmiiksi, mutta en ole uskaltanut vielä laitattaa latauspistettä, koska Senaatin ohjeistus on puutteellinen. Haluan tehdä sopimuksen ulkopuolisen palveluntuottajan kanssa joka hoitaa laskutuksen käyttäjien kanssa ja tilittää kiinteistölle kulutetun sähkön, esim. 15c/kwh, jolloin kiinteistö pystyisi jollakin aikataululla kuolettamaan investoinnin.”

”Sähköautojen latausmahdollisuuksia kysellään asiakkaiden suunnalta yhä tiheämmin.”

"Sähköautojen latauspisteistä tulee asiakkailta säännöllisen epäsäännöllisesti kyselyä ja pidän työtäsi hyvänä selvityksenä."

"Sähköautojen latauspisteitä on kysely asiakkaiden toimesta jonkin verran. Linjaus asiaan olisi hyvä saada."

"Toivottavasti Senaatissa otetaan huomioon ENSIN mihin kaikkeen se vaikuttaa jos Senaatti tarjoaa sähköautonlatauspaikkaa jollekin, ENNEN kuin niitä aletaan tekemään. Verotus, työntekijöiden yhdenvertaisuus, onko nimetty paikka vai ei, kaikki tulisi ottaa huomioon, koska kaikki työ kaatuu muuten kiinteistöpäällikön harteille, jos en tehdään ja sitten vasta tutkitaan"

"Tulee varmaan nousemaan esille useammassa kohteessa, missä asiakkaille tulee pistokehybridejä käyttöön. Selkeä linjaus Senaatilta tässä vaiheessa voisi olla paikallaan."

"Asiakkailla on paljon kyselyitä tullut, mutta eihän Senaatilla ole mitään järkevää/sovittua linjaa, joten hankalaa on mitään tolkullista kenellekään vastata"

"Tämä sähköautojen latauspisteasia on paljon esillä myös asiakkaiden suunnasta, joten hyvä että asiaa selvitetään myös kyselyjen muodossa."

"Tästä tulisi saada Senaatti tason linjaus, mielellään nopeasti. Monet viirastot ja käyttäjät näitä kyselevät ja tuntuu, että Senaatti on tässä asiassa hieman jälkijunassa (vrt. esim. kauppakeskukset / marketit ym. pihoissa latauspisteitä on ollut jo useamman vuoden)."

5.4 Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöpäälliköille suunnatun kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto

Kiinteistöpäälliköitä on yhteensä 60 ja 47 heistä vastasi kyselyyn, joten vastausprosentti on hyvä. Vain 23% kiinteistöpäälliköistä vastasi isännöintialueellaan olevan sähköautojen latauspisteitä. Tämä tarkoittaa, että vain 11 isännöintialueella on latauspisteitä. Kyselyssä esille tulleet latauspisteistä valtaosa sijaitsee Etelä-Suomessa ja Länsi-Suomessa, vain yksi Pohjois-Suomessa ja vain yksi Itä-Suomessa. Latauspisteiden hankintavuodet ajoittuvat vuosille 2014-2020. Suurin osa nykyisistä latauspisteistä ei ole julkisia, vaan ainoastaan kahdessa kiinteistössä latauspisteet olivat julkisia latauspisteitä.

Asiakasorganisaatiot kustansivat useimmiten latauspisteen hankintakustannukset ja vain kahdessa kohteessa Senaatti-kiinteistöt kustansi kaikki hankintaan liittyvät kustannukset. Kahdessa kohteessa kustannukset jaettiin Senaatti-kiinteistöjen ja asiakasorganisaation kesken. Senaatti-kiinteistöt maksaa kahdessa kohteessa sähkön ja muissa kohteissa asiakasorganisaatio maksaa sen itse.

Kiinteistöpäälliköiden kommentit kertovat sähköautojen latauspisteiden ajankohtauudesta ja asiakkaiden jatkuvasti lisääntyvästä tarpeesta. Kiinteistöpäälliköillä on vahva toive Senaatti-kiinteistöjen yhtenäisestä linjauksesta latauspisteiden toteuttamisesta jatkossa. Linjauspäätöksen tulisi kuitenkin pohjautua kattavaan pohdintaan eri näkökulmista, mm. ansaintalogiikasta.

6 KYSELYTUTKIMUS SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN LISÄÄMISEN TARPEEN SELVITTÄMISEKSI SENAATTI-KIINTEISTÖJEN KIINTEISTÖISSÄ

Senaatti kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä oleville asiakkaille (vuokralaisille) lähetettiin sähköpostitse linkki asiakaskyselytutkimukseen ”*Sähköautojen latauspisteiden tarvekartoitus Senaatti kiinteistöissä*” perjantaina 24.1.2020 ja vastausaikaa oli maanantaihin 17.2.2020 asti. Kyselytutkimukseen saatiin yhteensä 2138 vastaajaa.

Kyselyn tarkoituksena oli saada mahdollisimman laaja tieto sähköautojen tämän hetkisestä käytöstä ja tulevaisuuden käytöstä Senaatti-kiinteistöjen hallinnoimissa kiinteistöissä sekä latauspisteiden lisäämisten todellisesta tarpeesta.

Vastaaminen kyselyyn tapahtui anonyymisti, mutta taustatietona kyselytutkimuksessa kysyttiin vastaajilta työpaikkojen osoitetiedot, jotta vastaukset on mahdollista kohdistaa oikeisiin kiinteistöihin.

Jatkossa samaa kyselytutkimusta voidaan tarvittaessa hyödyntää sellaisenaan tai hieman muokattuna kohdekohtaisesti lähettämällä se valitun kohteen asiakkaille eli vuokralaisille. Jos esimerkiksi halutaan jonkin ajan kuluttua arvioida uudelleen jonkun tietyn kohteen sähköautojen latauspisteiden lisäämismäärän todellista tarvetta.

Tässä osiossa käsitellään tehdyn kyselytutkimuksen kysymykset ja tulokset kysymyksittäin ja lopuksi on yhteenveto kyselyn tuloksista.

Kyselyyn vastanneille on ilmoitettu kyselyn aluksi ja saate viestissä, että vastauksia voidaan hyödyntää tässä työssä.

6.1 Omistatko auton tai onko käytössäsi päivittäin auto?

Kyselyn ensimmäisenä kysymyksenä kysyttiin omistaako vastaaja auton tai onko käytössään päivittäin auto. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 14 ja taulukossa 10.



KUVIO 14. Omistatko auton tai onko käytössäsi päivittäin auto?

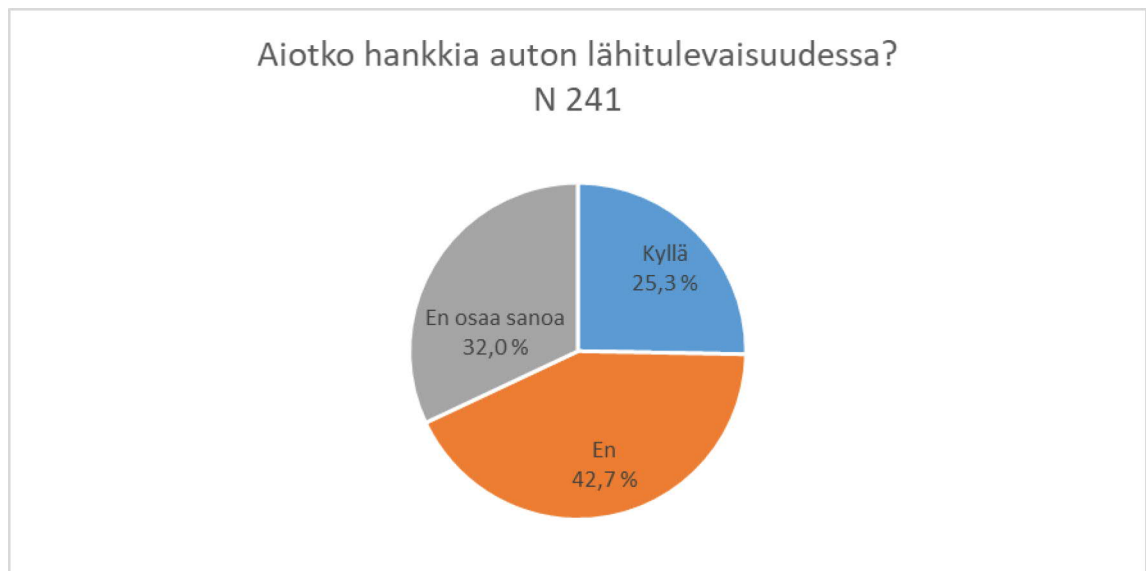
TAULUKKO 10. Omistatko auton tai onko käytössäsi päivittäin auto?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä	88,7 %	1896
Ei	11,3 %	242
N		2138

6.2 Aiotko hankkia auton lähitulevaisuudessa?

Tällä kysymyksellä oli tarkoitus selvittää aikooko vastaaja hankkia auton lähitulevaisuudessa. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 15 ja taulukossa 11.

Jos vastaaja vastasi edelliseen kysymykseen, että ei omista autoa tai käytössä ei ole päivittäin autoa ja tähän kysymykseen, että ei aio hankkia autoa lähitulevaisuudessa niin seuraavaksi häneltä kysyttiin viimeisenä kysymyksenä kysymys 8 onko työpaikallasi mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoa?



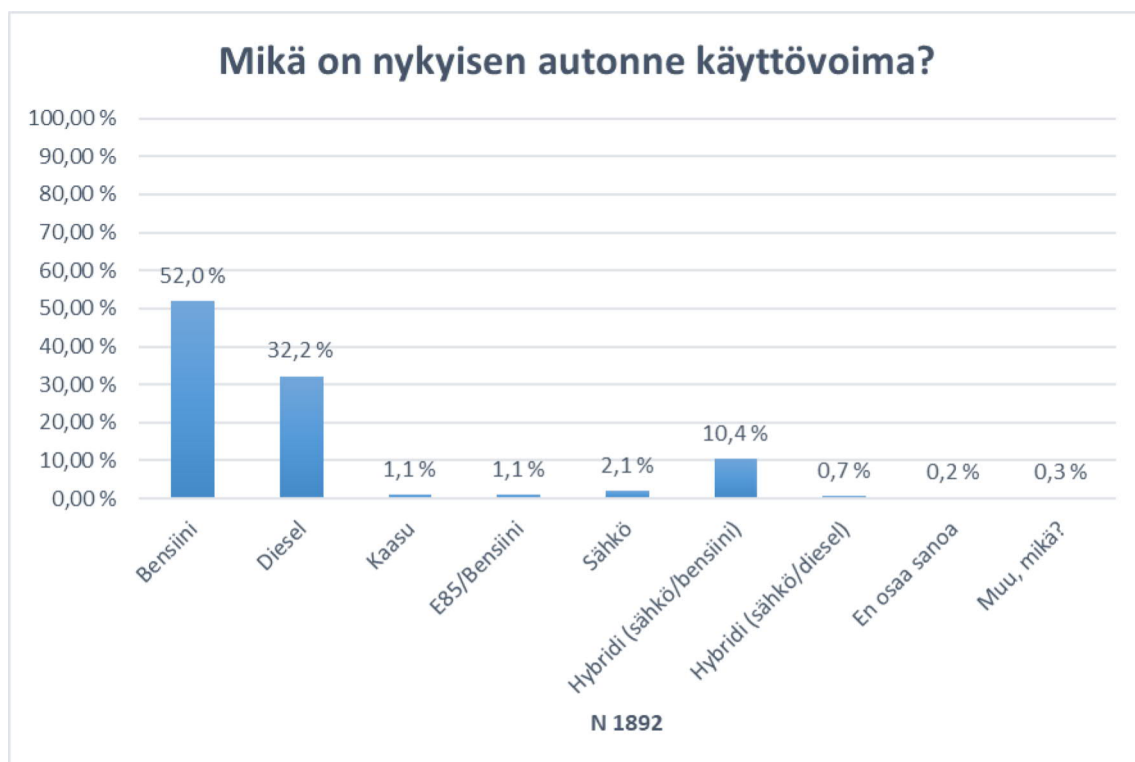
KUVIO 15. Aiotko hankkia auton lähitulevaisuudessa?

TAULUKKO 11. Aiotko hankkia auton lähitulevaisuudessa?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä	25,3 %	61
En	42,7 %	103
En osaa sanoa	32,0 %	77
N		241

6.3 Mikä on nykyisen autonne käyttövoima?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada selville vastaajien nykyisten ajoneuvojen käyttövoima. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 16 ja taulukossa 12.



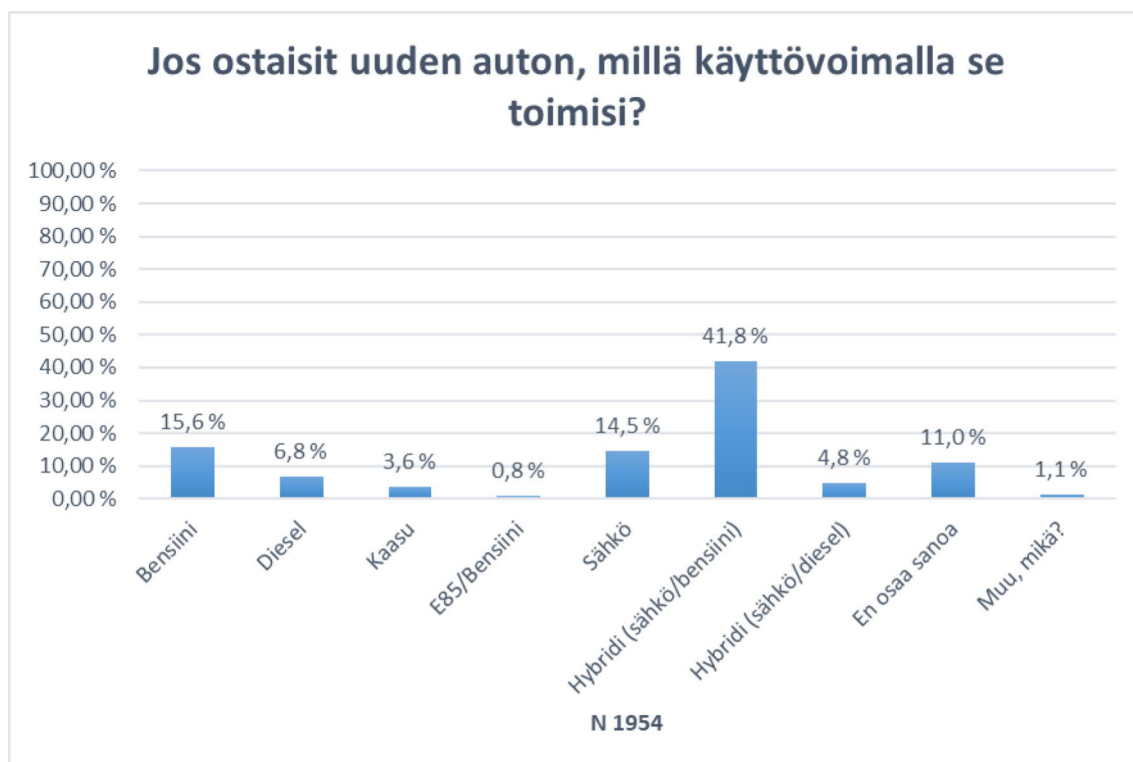
KUVIO 16. Mikä on nykyisen autonne käyttövoima?

TAULUKKO 12. Mikä on nykyisen autonne käyttövoima?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Bensiini	52,0 %	984
Diesel	32,2 %	609
Kaasu	1,1 %	21
E85/Bensiini	1,1 %	21
Sähkö	2,1 %	40
Hybridi (sähkö/bensiini)	10,4 %	197
Hybridi (sähkö/diesel)	0,7 %	13
En osaa sanoa	0,2 %	4
Muu, mikä?	0,3 %	6
N		1892

6.4 Jos ostaisit uuden auton, millä käyttövoimalla se toimisi?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada selville millä käyttövoimalla olevan auton vastaajat ostaisivat, jos ostaisivat uuden auton. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 17 ja taulukossa 13.



KUVIO 17. Jos ostaisit uuden auton, millä käyttövoimalla se toimisi?

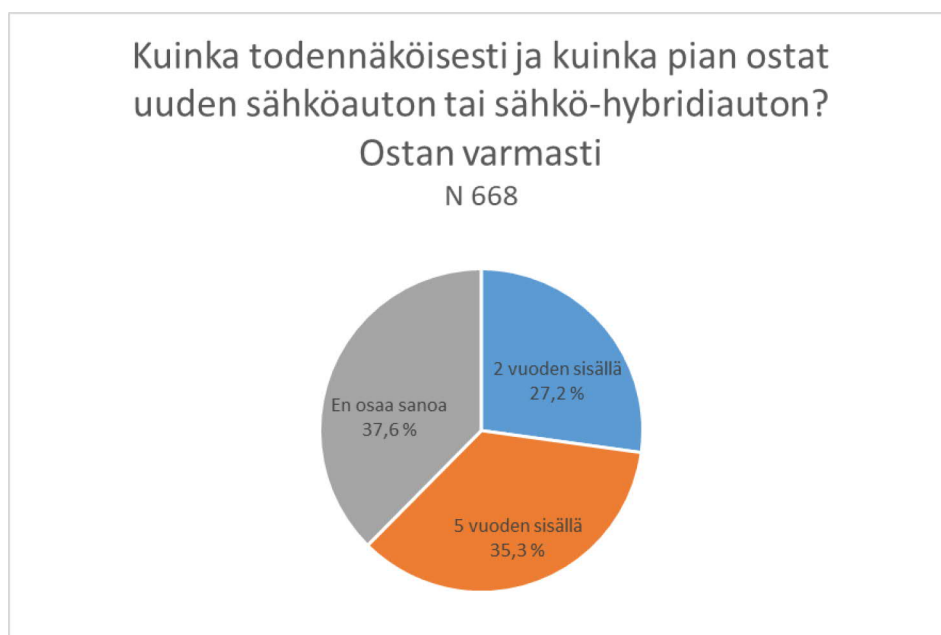
TAULUKKO 13. Jos ostaisit uuden auton, millä käyttövoimalla se toimisi?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Bensiini	15,6 %	305
Diesel	6,8 %	133
Kaasu	3,6 %	70
E85/Bensiini	0,8 %	16
Sähkö	14,5 %	283
Hybridi (sähkö/bensiini)	41,8 %	817
Hybridi (sähkö/diesel)	4,8 %	94
En osaa sanoa	11,0 %	215
Muu, mikä?	1,1 %	21
N		1954

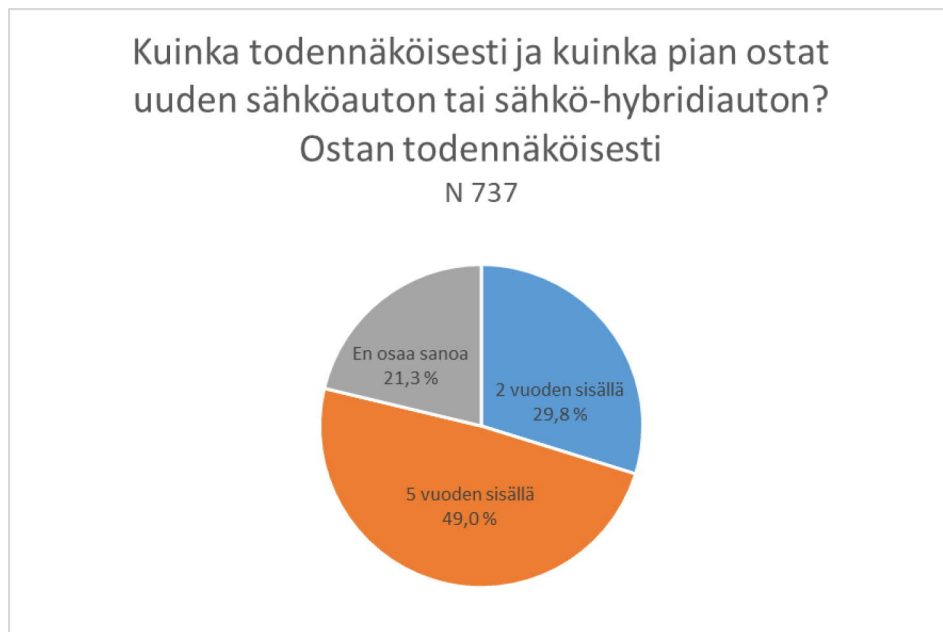
6.5 Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tieto kuinka todennäköisesti ja kuinka pian asiakkaat tulevat mahdollisesti ostamaan sähköauton tai sähkö-hybridiauton.

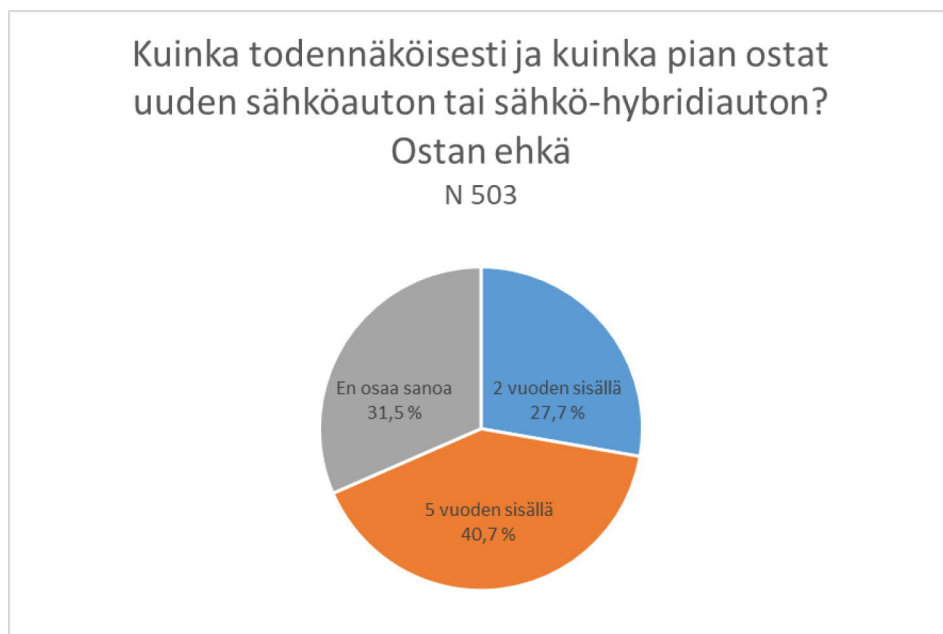
Kysymyksessä oli kolme vastausvaihtoehtoa, jotka olivat seuraavat: ostan varmasti, ostan todennäköisesti ja ostan ehkä. Kaikkiin vastausvaihtoehtoihin oli vaihtoehtona vastata joko 2 vuoden sisällä, 5 vuoden sisällä tai en osaa sanoa. Vastaukset on kuvattu kuvioissa 18, 19 ja 20 sekä taulukossa 14.



KUVIO 18. Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton? Ostan varmasti



KUVIO 19. Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton? Ostan todennäköisesti



KUVIO 20. Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton? Ostan ehkä

TAULUKKO 14. Kuinka todennäköisesti ja kuinka pian ostat uuden sähköauton tai sähkö-hybridiauton?

	2 vuoden sisällä	Vastausten määrät	5 vuoden sisällä	Vastausten määrät	En osaa sanoa	Vastausten määrät	N
Ostan varmasti	27,2 %	182	35,3 %	236	37,6 %	251	668
Ostan todennäköisesti	30,0 %	221	49,3 %	363	21,4 %	158	737
Ostan ehkä	27,8 %	140	40,8 %	205	31,6 %	159	503

6.6 Käytätkö autoasi työmatkallasi?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tieto käyttätkö vastaaja autoaan työmatka liik-
kumiseen. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 21 ja taulukossa
15.



KUVIO 21. Käytätkö autoasi työmatkallasi?

TAULUKKO 15. Käytätkö autoasi työmatkallasi?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä usein tai aina	74,9 %	1419
Kyllä joskus	20,3 %	385
En koskaan	4,1 %	78
En osaa sanoa	0,2 %	4
Muu, mikä?	0,5 %	9
N		1895

6.7 Onko käytössäsi työpaikallasi parkkiruutu?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tietoon onko vastaajalla käytössään työpaikallaan parkkiruutua ja jos on niin onko se vain omassa käytössä vai yhteinen muiden kanssa. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 22 ja taulukossa 16.



KUVIO 22. Onko käytössäsi työpaikallasi parkkiruutu?

TAULUKKO 16. Onko käytössäsi työpaikallasi parkkiruutu?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä, oma paikka	18,2 %	327
Kyllä, yhteinen muiden työntekijöiden kanssa	66,4 %	1195
Ei ole	15,4 %	277
N		1799

6.8 Onko työpaikallasi mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoa?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tietoon onko vastaajan työpaikalla mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoja. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 23 ja taulukossa 17.



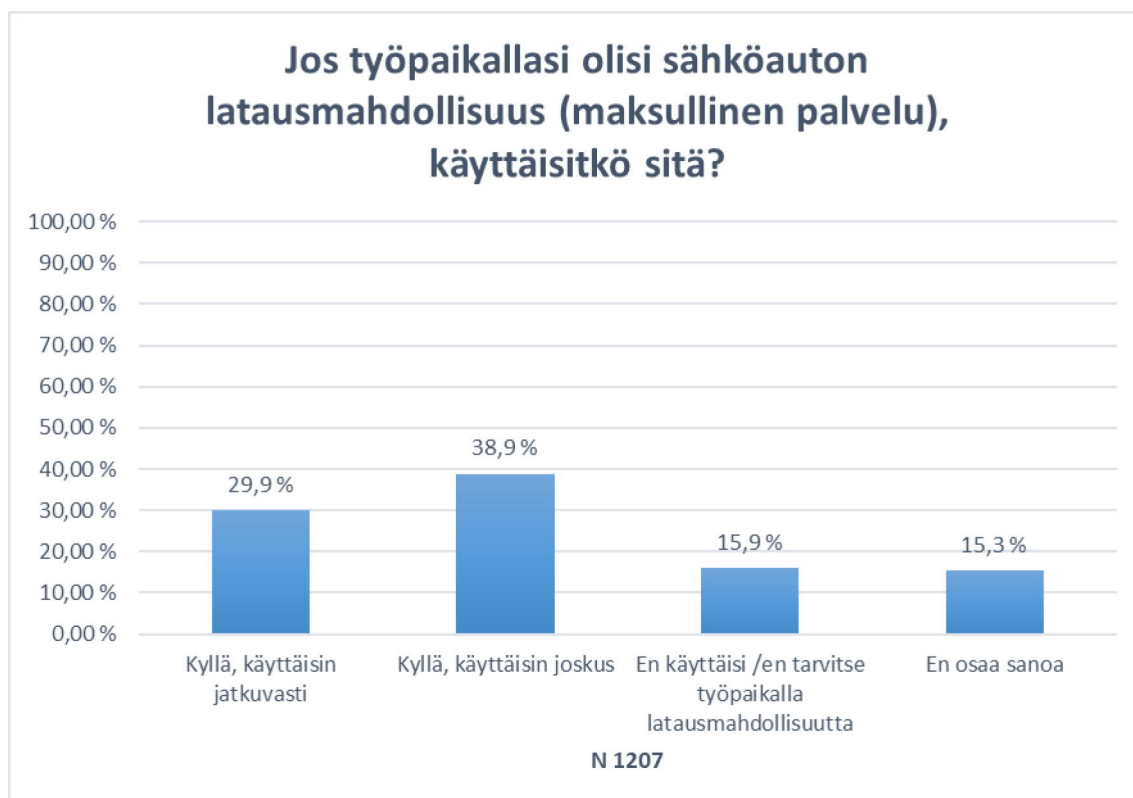
KUVIO 23. Onko työpaikallasi mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoa?

TAULUKKO 17. Onko työpaikallasi mahdollista ladata sähkö-hybridiautoa tai sähköautoa?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä	7,1 %	151
Ei	63,4 %	1350
En osaa sanoa	27,7 %	590
Muu, mikä?	1,8 %	38
N		2129

6.9 Jos työpaikallasi olisi sähköauton latausmahdollisuus (maksullinen palvelu), käyttäisitkö sitä?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tietoa, että jos vastaajan työpaikalla olisi sähköauton latausmahdollisuus maksullisena palveluna niin käyttäisitkö vastaaja kyseistä palvelua ja jos käyttäisi niin kuinka usein. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 24 ja taulukossa 18.



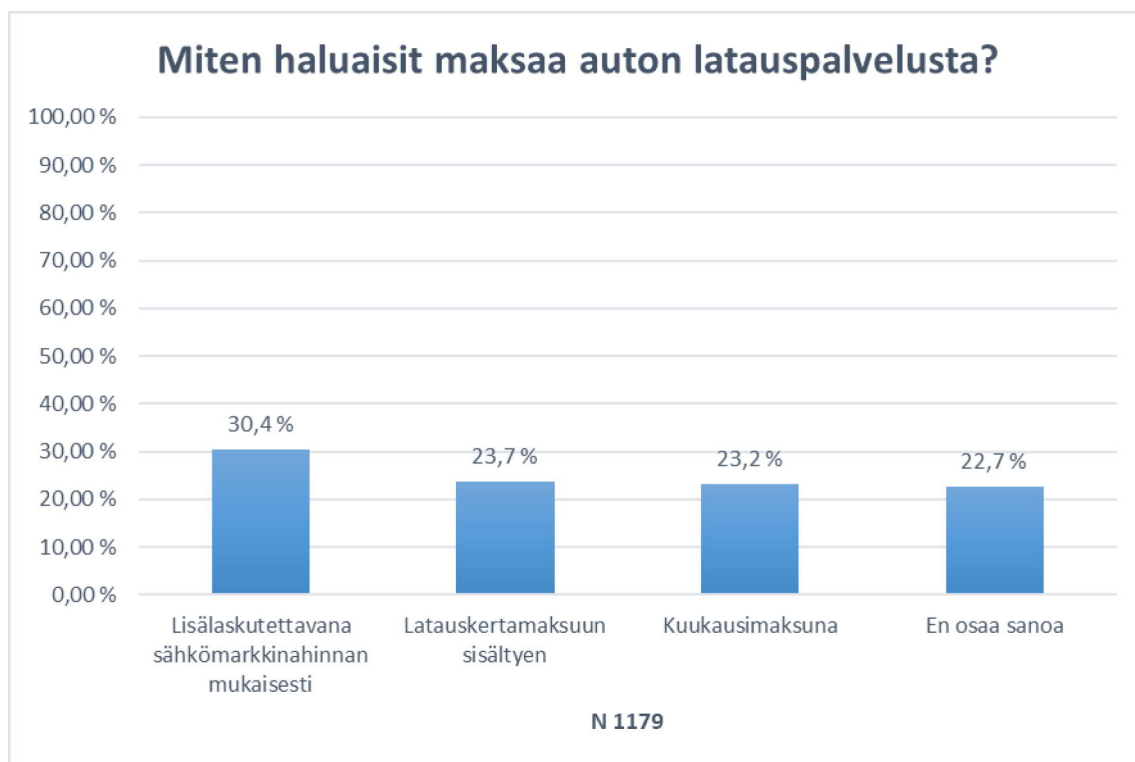
KUVIO 24. Jos työpaikallasi olisi sähköauton latausmahdollisuus (maksullinen palvelu), käyttäisitkö sitä?

TAULUKKO 18. Jos työpaikallasi olisi sähköauton latausmahdollisuus (maksullinen palvelu), käyttäisitkö sitä?

	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Kyllä, käyttäisin jatkuvasti	29,9 %	361
Kyllä, käyttäisin joskus	38,9 %	470
En käyttäisi /en tarvitse työpaikalla latausmahdollisuutta	15,9 %	192
En osaa sanoa	15,3 %	185
N		1207

6.10 Miten haluaisit maksaa auton latauspalvelusta?

Tällä kysymyksellä haluttiin saada tietoon miten vastaaja haluaisi maksaa mahdollisesta sähköauton latauksesta. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 25 ja taulukossa 19.



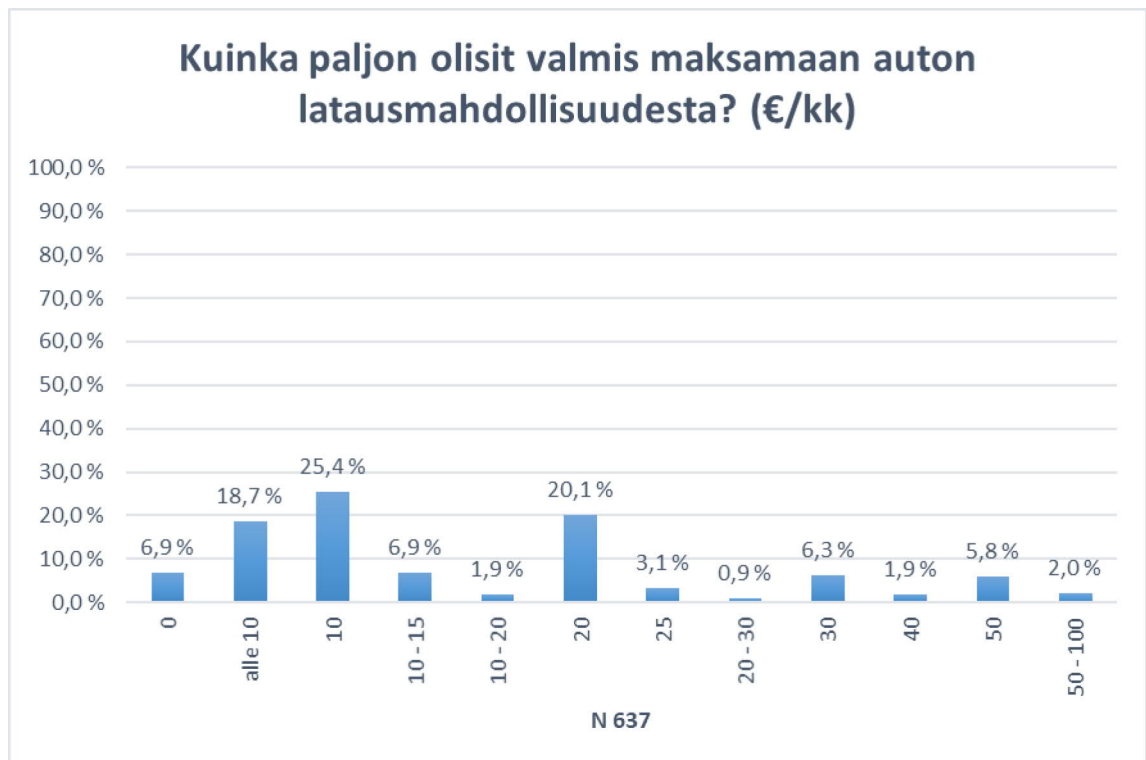
KUVIO 25. Miten haluaisit maksaa auton latauspalveluista?

TAULUKKO 19. Miten haluaisit maksaa auton latauspalveluista?

Nimi	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
Lisälaskutettavana sähkömarkkinahinnan mukaisesti	30,4 %	358
Latauskertamaksuun sisältyen	23,7 %	279
Kuukausimaksuna	23,2 %	274
En osaa sanoa	22,7 %	268
N		1179

6.11 Kuinka paljon olisit valmis maksamaan auton latausmahdollisuudesta?

Tähän kysymykseen ei ollut kyselyssä valmiita vastausvaihtoehtoja, vaan vastaaminen tapahtui avoimeen tyhjään kenttään. Tällä oli tarkoitus saada tietoon, kuinka paljon latausmahdollisuudesta oltaisiin valmiita maksamaan kuukaudessa. Kysymykseen saadut vastaukset on esitetty kuviossa 26 ja taulukossa 20, joiden jälkeen on esitetty muutamia tähän kysymykseen saatuja kirjallisia vastauksia lainausmerkein varustettuna. Kyselyyn vastanneille on ilmoitettu kyselyn aluksi ja saate viestissä, että vastauksia voidaan hyödyntää tässä työssä.



KUVIO 26. Kuinka paljon olisit valmis maksamaan auton latausmahdollisuudesta?

TAULUKKO 20. Kuinka paljon olisit valmis maksamaan auton latausmahdollisuudesta?

Maksuhalukkuus €/kk	Vastausten osuus %	Vastausten määrät
0	6,9 %	44
alle 10	18,7 %	119
10	25,4 %	162
10 - 15	6,9 %	44
10 - 20	1,9 %	12
20	20,1 %	128
25	3,1 %	20
20 - 30	0,9 %	6
30	6,3 %	40
40	1,9 %	12
50	5,8 %	37
50 - 100	2,0 %	13
yhteensä		637

”Luonnon suojelemisen näkökulmasta kyllä. En Senaatin kassan kartuttamiseksi”

”0 €/kk. Autoilun kulut ovat yksityistalouden valintoja, ei asuntoyhtiön tai työnantajan tarjottavia etuja. Autoilun tuki tulisi kohdentaa vain autoa tarvitseville = maalla asuville ja kaikilla siellä on itse maksettu latauspaikka omilla kiinteistöillään”

”0 euroa, verottaja rokottaa jo mahdollisuudesta ladata autoa työpaikalla”

”10 €/kk Huomio olen saanut asiakkailta palautetta, että kun tulevat neuvotteluun sähköautolla (pelkkä sähkö) niin olisi hyvä kun saisi ladata neuvottelun ajan autoa parkkipaikalla”

”10 €/kk. Kotona lataaminen on niin edullista, että lataan vain pakosta maksullisissa paikoissa. Lisäksi on olemassa ilmaisia latauspisteitä”

”10-20, riippuu kuukaudesta. Etäpäivinä ei huvita maksaa tai kesälomilla.”

"15 euroa nykyisellä autolla (akkuun saa ladattua päivän aikana ehkä 4-5 kWh, joka kuluu aamun työmatkalla"

"30 €/kk sisältäen parkkipaikan. Mieluummin vaikka 3€/päivä"

"5€, kuhan sitä ei tule tuohon itse latauksen päälle."

"Ei aavistustakaan paljonko nämä maksavat. Täytyy ottaa huomioon etätyöt eli niitä tehdään jo nyt ja tulevaisuudessa varmaan kasvavat. Tarve saattaa olla vain 2-3 päivänä viikossa"

"Korkeintaan saman verran, mitä vastaava energiamäärä maksaisi bensana"

"Työnantajan pitää edistää sähköautojen hankintaa tarjoamalla ilmainen latausmahdollisuus sähköautoille!!!"

"Työnantajan tulisi tarjota se ilmaiseksi etuna / mm. ilmastohyödyt."

"Työnantaja/senaatti voisi sisällyttää tämän tarjoamiinsa etuihin ja osoittaa todellisen tahtotilan ilmastomme hyväksi. (Asia ei liene myöskään kovin huono markkinointi valtti)."

6.12 Senaatti-kiinteistöjen asiakkaille/vuokralaisille suunnatun kyselytutkimuksen tulosten yhteenveto

Autoilijoiden osuus vastaajista (2138:sta vastaajasta):

- 88,7% (1897 vastaajaa) ilmoitti omistavansa auton
- 11,3% (241 vastaajaa) ilmoitti ettei omista autoa

Auton käyttövoima:

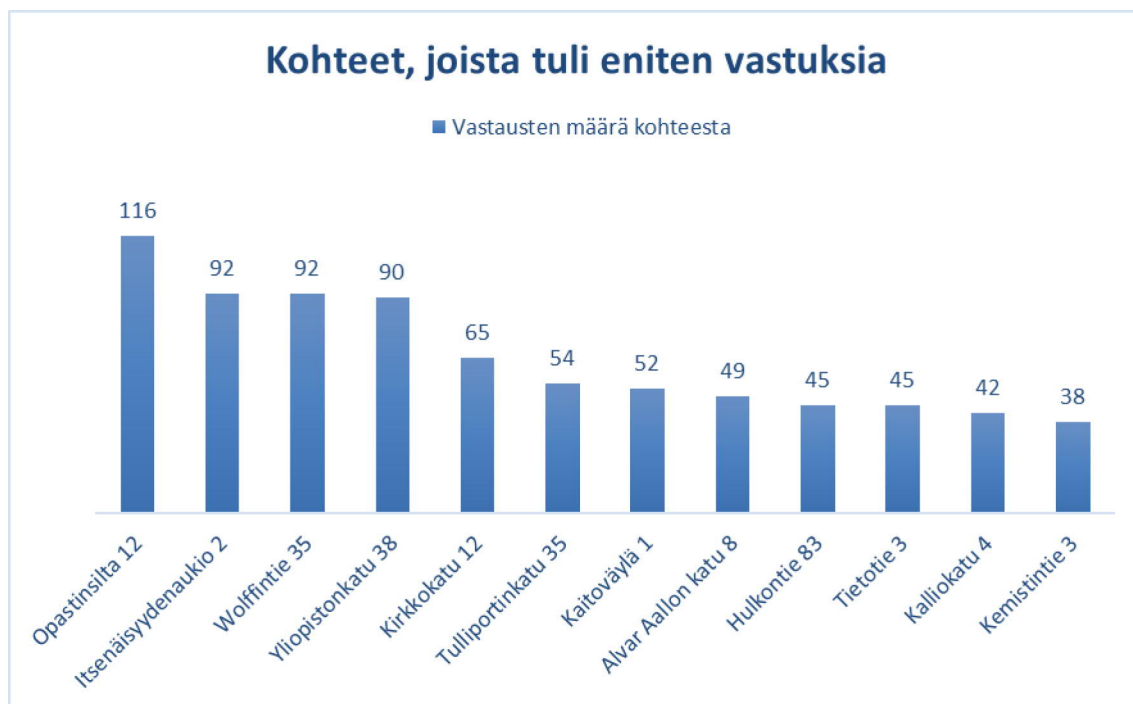
- Nykyisistä autoista 10% on hybridautoja ja 2% täyssähköautoja
- 46% aikoo hankkia seuraavaksi autokseen hybridauton, 15% sähköauton ja 4% kaasauton

- 35% kertoo ostavansa varmasti sähkö tai hybridauton viiden vuoden sisällä, 27% jo kahden vuoden sisällä
- Huomioitava ettei kaikki hybridautot ole kuitenkaan ladattavia, vaan voidaan olettaa, että esimerkiksi ajettaessa ns. itsestään lataavat hybridit ovat yleistyneet ja tämä saattaa aiheuttaa virhettä tuloksissa

Auto työmatkalla ja tarve latauspisteelle:

- 75% käyttää autoaan työmatkallaan usein tai päivittäin
- 66% on käytössä työpaikalla yhteinen jaettu parkkiruutu, 18% oma parkkiruutu
- 7% kertoo, että työpaikallaan on jo tällä hetkellä sähköauton latauspiste
- Mikäli latauspiste olisi työpaikalla, 69% asiakkaista aikoisi käyttää sitä vähintään joskus
- Maksamistapa sähköstä jakautuu melko tasaisesti eri vastausvaihtoehtojen kesken, useimmat (30%) kuitenkin valitsisivat maksutavaksi ”Lisälas-kutettavana sähkömarkkinahinnan mukaisesti”
- 51% on valmis maksamaan sähköstä maksimissaan 10€/kk, 29% 10-20€/kk, 10% 21-30€/kk, 8% 40€/kk tai 50€/kk ja 2% 50-100€/kk

Kohdekohtaisissa vastauksissa on jonkin verran eroja ja tästä syystä suositellaan tarkistelemaan myös kohdekohtaisia tuloksia sekä jos jostain kohteesta ei tullut tarpeeksi vastauksia niin harkinnan mukaan tämä kysely voidaan toistaa kohdennettuna sellaiseen kohteeseen. Kuviossa 27 on esitetty vastausmäärän mukaan järjestyksessä 12 kohdetta, joista tuli eniten vastauksia. Kuviossa 27 esitetyistä kohteista on työn ohessa tehty myös kohdekohtaiset tulosten koonnit kysymyksittäin. Kuviossa 27 esitettyjen vastausten osuus kaikista kyselyyn tulleista vastauksista on yhteensä 36,5 %.



KUVIO 27. 12 kohdetta, joista tuli eniten vastauksia

7 ESITYS UUSIEN SÄHKÖAUTOJEN LATAUSPISTEIDEN HANKINTAMALLEISTA/-PROSESSEISTA SENAATTI-KIINTEISTÖISSÄ

Tässä osiossa käsitellään opinnäytetyön tekijän esitystä Senaatti-kiinteistöille uusien sähköautojen latauspisteiden hankintamallien/-prosessien pohjaksi. Esitys on annettu käsiteltäväksi Senaatti-kiinteistöjen talotekniikkaryhmälle.

Esitettävät mallit perustuvat tätä työtä tehdessä tehtyyn laajempaan tutkimukseen aiheesta ja Senaatti-kiinteistöjen asiakkaille sekä kiinteistöpäälliköille tehtyjen kyselytutkimusten vastausten tulkintaan. Aivan ensimmäiseksi esitetään, että sähköautojen latauspisteiden toimittajaksi ja palveluntuottajaksi kilpailutetaan puitesopimuskumppani/-kumppaneita. Puitesopimuksen kilpailutus suositellaan tehtäväksi yhteistyössä Hanselin kanssa niin, että sitä voisi valtio ja kuntasektori hyödyntää laajemmin.

Seuraavia kolmea pelkistettyä ja yksinkertaista hankintamallia/-prosesseja esitetään hyväksyttäväksi malleiksi sellaisenaan tai muokattuna joko yksittäin tai kaikkia malleja vaihtoehtoisiksi Senaatti-kiinteistöissä tehtäviin sähköautojen hankintoihin.

1. Latauspisteiden hankinta Senaatin asiakkaan kustantamana, perustamiskustannus ruudun vuokran yhteyteen tai kertamaksuna*
 - Senaatti-kiinteistöt hoitavat hankinnan ja laskutavat hankintakustannukset asiakkaalta toteutuneiden kustannusten mukaisesti sovitulla tavalla.
2. Latauspisteiden hankinta osittain tai kokonaan Senaatin kustantamana asiakkaan käyttöön*
 - Senaatti-kiinteistöt hoitavat hankinnan ja laskutavat hankintakustannukset asiakkaalta sovittujen kustannusten mukaisesti sovitulla tavalla.
 - Jos kohteessa ei ole edes lämmitystolppia, niiden kaapeloinnin käyttöikä alkaa olemaan tai on ohi niin Senaatti-kiinteistöt voi mahdollisesti tapauskohtaisesti kustantaa esim. kaapeloinnin ja sähkötyöt tai jos lämmitystolpat tulisi uusia kaikki muutenkin voidaan samassa yhteydessä tehdä muutamia sähköautojen latauspisteitä, jos nähdään tarpeelliseksi.

3. Sähköautojen latauspisteiden hankinta julkiseen käyttöön*

- Sähkön kulutuksesta ja aikaperusteisesti pysäköinnistä/lataustapahtumasta laskuttaminen asiakkaalta.

* Kaikille hankintamalleille esitetään esimerkiksi sähkön kulutuksen laskutuksen hoitamiseen erillistä palveluntuottajaa.

Kaikissa edellä mainituissa hankintamalleissa valittaisiin ensimmäisenä kohde, minne sähköauton latauspisteen tai -pisteiden tarvetta aloitetaan selvittämään. Tieto latauspisteiden lisäämisen tarpeesta voi olla tullut asiakkaalta, jolloin asiakas on periaatteessa valinnut kartoitettavan kohteen. Senaatti-kiinteistöt selvittäisi valitun kohteen todelliset latauspisteiden tarpeet ja arvioisi samalla mahdollisen lähitulevaisuuden latauspisteiden lisäystarpeen.

Ennen hankinnan toteutusta varmistettaisiin hankinnan kokonaiskustannusarvio ja hyväksytettäisiin/neuvoteltaisiin hankinnan kustannusjaosta asiakkaan kanssa ja jos tilaus päätettäisiin tehdä, se tehtäisiin puitesopimuskumppanin kautta, joka hoitaisi hankinnan ns. ”avaimet käteen” periaatteella.

Kaikissa vaihtoehdoissa otettaisiin huomioon mahdollisuutena sähkön kulutuksesta ja aikaperusteisesti pysäköinnistä/lataustapahtumasta laskuttaminen asiakkaalta.

Puitesopimuskumppanin kilpailutuksessa esitetään huomioon otettavaksi, että tulevan kumppanin/palveluntuottajan kautta onnistuisi seuraavat asiat:

- Latauspisteiden ja niiden tarvitsemien sähköistyksien suunnittelu.
- Latauspisteiden toimittaminen asennettuna.
- Maajalustallisia ja seinään kiinnitettäviä latauspistemalleja.
- Sähkön energian kulutuksen seuranta ja mittaaminen yksittäisen latauspisteen tasolle asti.
 - Energian kulutuksen seurantapalvelu.
- 24/7 asiakaspalvelu ja huoltopalvelut.
- Törmäyssuojat.
- Liikennemerkkit ja pysäköintiruutujen merkinnät.
- Latauspisteiden brändäys.

- Palveluntuottaja tulisi olla vaihdettavissa tarvittaessa.
- Laskutuspalvelut:
 - Toteutuneen kulutuksen mukaan laskuttaminen tarvittaessa myös suoraan loppuasiakkaalta esimerkiksi kuukausittain.
 - Mahdollisuus laskuttaa myös aikaperusteisesti pysäköinnistä/lataustapahtumasta.
 - Mahdollisuus laskuttaa saman aikaisesti sähkön kulutuksesta toteutuneen kulutuksen mukaan ja aikaperusteisesti pysäköinnistä/lataustapahtumasta.
 - Laskutusperuste, laskutushinnat ja laskutettavien tiedot tulee olla helposti vaihdettavissa.
 - Loppuasiakkaalta veloitetun latauskustannuksen maksaminen toteutuneen mukaan Senaatti-kiinteistöille.

Puitesopimuskumppanin kilpailutuksessa esitetään harkittaessa huomioon otettavaksi, että tulevan kumppanin/palveluntuottajan kautta onnistuisi myös seuraavat asiat:

- Niin sanottu avaimet käteen malli, jossa palveluntuottajan kautta tulisi kaikki tarpeellinen eli esimerkiksi myös:
 - Piirustusten päivittäminen (esim. asemapiirustus, sähköpiirustukset).
 - Maatöiden ja mahdollisesti kiinteistön rakenteisiin tarvittavien muutosten suunnittelu ja urakointi.
 - Mahdollisten lupatarpeiden selvittäminen ja niiden hoitaminen yhteistyössä Senaatti-kiinteistöjen kanssa.

8 POHDINTA

Sähköautojen määrä tulee oletettavasti kasvamaan runsaasti tulevien vuosien varrella tarjonnan lisääntyttyä, verotuksellisen ohjauksen ja ympäristölähtöisyyden myötä. Sähköautojen lisääntymisen myötä myös sähköautojen latauspisteiden lisäysten tarve tulee kasvamaan. Kenen tehtävänä on lisätä latauspisteitä, missä niitä tulee olla nyt ja tulevaisuudessa on edelleen iso pohdintaa vaativa aihe ja asiaa tullaan todennäköisesti tarkentamaan myös lain säädännöillä. Pohdittavana on esimerkiksi tulisiko jokaisen kiinteistön omistajan kustantaa latauspisteiden hankinta, miten hankinnan kustannukset ja latauksen hinnoittelu hoidetaan.

Sähköautojen käyttäjät ja sellaisen hankintaa mieltivät ovat lähtökohtaisesti valmiita maksamaan sähköautoihin ladatusta sähköstä, mutta lataukseen hintaan lisättäviä muita kuluja ei välttämättä ymmärretä, eikä niistä välttämättä olla valmiita maksamaan. Muilla kuluilla tarkoitetaan tässä yhteydessä latauspisteiden hankintaan, kunnossapitoon ja ylläpitoon liittyviä kuluja. Yksiselitteisesti ei välttämättä myöskään ymmärretä latauksen hintaan lisättäviä kyseiseen parkkiruutuun liittyviä sekä kohdistuvia maksuja, kuten aikaperusteista pysäköintimaksua tai parkkiruudun kuukausimaksua.

Nykyisten sähköautojen latauspisteiden selvittämisen tarve Senaatti-kiinteistöjen kiinteistöissä oli erittäin ajankohtaista kuin myös niiden lisäystarpeiden selvittäminen. Tutkimustulosten perusteella esitän, että Senaatti-kiinteistöjen tulisi jatkossakin selvittää kohdekohtaisesti latauspisteiden tarpeita ja mahdollisia hankintoja.

Tehdyn asiakastutkimuksen perusteella ainakaan tällä hetkellä en näe tarvetta pikalatauspisteiden lisäämiselle kohteisiin, mutta lataustapa 3 mukaisia 22 kWh Type 2 peruslatauspisteitä suosittelisin lisäämään useampaankin kohteeseen muutaman kappaleen. Kohteissa, joissa ollaan pidempiä pysäköintiaikoja samassa parkkiruudussa voi latausteho olla pienempikin. Suosittelem myös kuormanhallinta järjestelmien huomioimista tulevissa hankinnoissa. Lisäksi suosittelien kaikkia latauspisteiden hankintoja tekeviä tutustumaan aiheeseen tarkemmin

esimerkiksi tutustumalla tämän työn lähteisiin ja liikenteen sähköistymiseen liittyviin ajankohtaisiin asioihin.

Sähköautoihin ladatun sähkön tulisi olla päästötöntä, jotta sähköautosta saataisiin maksimaalinen etu päästöjen vähentämisen kannalta. Senaatti-kiinteistöt käyttävät kiinteistöissään 100-prosenttisesti uusiutuvilla energianlähteillä tuotettua sähköä.

Nähtäväksi jää vaikuttaako maailman laajuisesti käynnissä oleva koronavirus (COVID-19) pandemia jollain tapaa myös Suomen liikenteen sähköistymiseen.

LÄHTEET

Autoalan Keskusliitto ry, Autotuojat ja -teollisuus ry, Autoalan Tiedotuskeskus, Vapaus valita auto- esite, sivu 12. Luettu 1.3.2020. <https://www.esitteemme.fi/vapausvalitaauto/WebView/>

Autoalan Tiedotuskeskus, Ensirekisteröityjen autojen käyttövoimatilastot. Luettu 22.2.2020. <http://www.aut.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/kayttovoimat>

Autoalan Tiedotuskeskus, Henkilöautokanta käyttövoimittain. Luettu 22.2.2020. http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/henkilöautokanta_kayttovoimittain

Autoalan Tiedotuskeskus, Liikennekäytössä olevat sähköautot. Luettu 22.2.2020. http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/sahkoautojen_maa-ran_kehitys

Eduskunta, Hallituksen esitys HE 23/2020 vp. Luettu 18.4.2020. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_23+2020.aspx

Electric Car Home, BEV, PHEV, HEV, ICE – what on earth do they mean?. Luettu 26.2.2020. <https://electriccarhome.co.uk/electric-cars/bev-phev-hev-ice/>

Euroopan unionin julkaisu- ja tiedotustoimisto, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/94/EU, annettu 22 päivänä lokakuuta 2014, vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ETA:n kannalta merkityksellinen teksti. Luettu 23.2.2020. <https://op.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/d414289b-5e6b-11e4-9cbe-01aa75ed71a1>

Finlex, 1116/2019, Verohallinnon päätös vuodelta 2020 toimitettavassa verotuksessa noudatettavista luontoisetujen laskentaperusteista. Luettu 21.4.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20191116>

Finlex, 971/2017, Laki henkilöautojen romutuspalkkiosta ja sähkökäyttöisten henkilöautojen hankintatuesta sekä henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöisiksi muuntamisen tuesta. Luettu 24.2.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170971>

Finlex, Ajoneuvoverolaki, 30.12.2003/1281. Luettu 29.2.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajan-tasa/2003/20031281?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ajoneuvoverolaki>

Finlex, Tieliikennelaki, 10.8.2018/729, astuu voimaan 1.6.2020. Luettu 28.3.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>

Kesko Oyj, K-Lataus-asemien hinnasto. Luettu 27.4.2020. https://k-lataus.fi/?gclid=EAlalQobChMIotXR5val6QIVxeeaCh131QMFEAYASAAEgK-zGPD_BwE

Liikenne- ja viestintäministeriö, Autoon saa sähköä tai kaasua yhä laajemmalla alueella Suomessa. Luettu 11.4.2020. <https://www.lvm.fi/-/autoon-saa-sahkoa-tai-kaasua-yha-laajemmalla-alueella-suomessa-1033575>

Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom, Ajoneuvoveron rakenne ja määrä. Luettu 19.4.2020. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/ajoneuvoveron-rakenne-ja-maara>

Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom, Henkilöautojen muuntotuen ja hankintatuen tilasto. Luettu 24.2.2020. <https://www.traficom.fi/fi/tilastot/henkiloautojen-muuntotuen-ja-hankintatuen-tilasto>

Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom, Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ja energiankulutus. Luettu 11.4.2020. <https://www.liikennefakta.fi/ymparisto/paastot-ja-energiankulutus>

Liikenne ja viestintävirasto, Traficom, Sähköauton hankintatuki. Luettu 24.2.2020. <https://www.traficom.fi/fi/asioi-kanssamme/sahkoauton-hankintatuki>

Liikenne- ja viestintävirasto, Traficom, Vaihtoehtoisten käyttövoimien ja polttoainelataus- ja tankkauspisteitä. Luettu 19.4.2020. <https://www.traficom.fi/fi/ajavaihtoehtoa/vaihtoehtoisten-kayttovoimien-ja-polttoainelataus-ja-tankkauspisteita>

Motiva Oy, Motiva, Hybridiauto. Luettu 29.4.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/autotyyppi/hybridiauto>

Motiva Oy, Motiva, Kiinteistöjen latauspisteetkuntoon. Luettu 29.4.2020. https://www.motiva.fi/files/15446/Kiinteistöjen_latauspisteet_kuntoon_paivitetty_05.11.2018.pdf

Motiva Oy, Motiva, Ladattava hybridiauto (pistokehybridi, lataushybridi). Luettu 29.4.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/autotyyppi/ladattava-hybridiauto>

Motiva Oy, Motiva, Sähköauton lataustekniikka ja turvallisuus. Luettu 29.4.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/autotyyppi/sahkoauton-lataustekniikka-ja-turvallisuus>

Motiva Oy, Motiva, Täyssähköauto. Luettu 29.4.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/autotyyppi/tayssahkoauto>

Palo- ja pelastustieto ry, Pelastustieto, Litiumioniakut autopalossa. Luettu 29.4.2020. <https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/operatiivinen-toiminta/litiumioniakut-autopalossa/#fbfe7e0a>

Posti, Cision News, Postinjakelun ja kaluston historiaa. Luettu 11.4.2020. <https://news.cision.com/fi/posti/r/postinjakelun-ja-kaluston-historiaa.c9821070>

Rakennustieto Oy, RT 98-11235, Pysäköintialueet, ohjeet, elokuu 2016. Luettu 26.4.2020. RT-kortisto.

Rakennustieto Oy, RT 98-11237, Pysäköintilaitokset, ohjeet, syyskuu 2016. Luettu 26.4.2020. RT-kortisto.

Salonen, N., Poskiparta, L., Kumpula, T. 2015. Suomen kuntaliitto, Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia. ISBN 978-952-293-288-4. Luettu 30.4.2020. http://shop.kuntaliitto.fi/download.php?filename=uploads/sahko-autojen_julkiset_latauspisteet_ebook.pdf

Senaatti-kiinteistöt, Senaatti pähkinänkuoressa. Luettu 11.4.2020. <http://www.senaatti.fi/tietoa-senaatista/>

Sesko, Sähköajoneuvojen lataussuositus. Luettu 28.1.2020. https://www.sesko.fi/files/1098/Lataussuositus_2019_2019-05-27.pdf

Sähkötieto ry, ST-käsikirja 41, Sähköautot ja latausjärjestelmät, ISBN 978-952-231-293-8. Luettu 12.4.2020. ST-kortisto.

Teknologiateollisuus ry, Sähköisen liikenteen tilannekatsausta Q4/2019. Luettu , 3.2.2020. <https://emobility.teknologiateollisuus.fi/sites/emobility/files/inline-files/S%C3%A4hk%C3%B6inen%20liikenne%20tilannekatsaus%202019%20Q4%2020200130%20jaettava.pdf>

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, Tukes, Lataa sähköautosi turvallisesti. Luettu 13.4.2020. https://tukes.fi/artikkeli/-/asset_publisher/lataa-sahkoautosi-turvallisesti

Valtioneuvosto, Fossiilittoman liikenteen tiekartta, hankenumero LVM050:00/2019. Luettu 11.4.2020. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM050:00/2019>

Valtioneuvosto, Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi sähköajoneuvojen latausvalmiuksista ja latauspisteistä rakennuksessa sekä rakennusten automaatio- ja ohjausjärjestelmistä ja laiksi maankäyttö- ja rakennuslain 18 luvun 126 §:n muuttamisesta. Luettu 10.2.2020. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=YM007:00/2019>

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, Työ- ja elinkeinoministeriö, 23.01.2017. Luettu 1.3.2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>

Verohallinto, Autoveron määrä. Luettu 19.4.2020. https://www.vero.fi/henkiloasiakkaat/auto/autoverotus/autoveron_maara/

Verohallinto, Henkilökuntaedut verotuksessa. Luettu 19.4.2020. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/62486/henkil%C3%B6kuntaedut-verotuksessa3/>

Verohallinto, Luonteisedut verotuksessa. Luettu 19.4.2020.

<https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/47886/luontoisedut-verotuksessa5/>

Väylävirasto, Väylä, Liikennemerkit 1.6.2020. Luettu 28.3.2020.

<https://vayla.fi/tieverkko/liikennemerkit/merkit2020>

Väylävirasto, Väylä, Palvelukohteet 1.6.2020. Luettu 28.3.2020.

<https://vayla.fi/tieverkko/liikennemerkit/merkit2020/palvelukohteet>

Väylävirasto, Väylä, Uusia liikennemerkkejä tulossa käyttöön 1.6.2020 alkaen.

Luettu 28.3.2020. <https://vayla.fi/-/uusi-liikennemerkkeja-tulossa-kayttoon-1-6-2020-alkaen#.XIP9dntS-Uk>

Yle, Uutiset, Tiede, Sähköautoilla huristeltiin jo 100 vuotta sitten, 3.6.2015. Lu-

ettu 25.2.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-8042447>

Ympäristöministeriö, Hallitukselta esitys sähköautojen latausmahdollisuuksia ja rakennusten energiatehokkuutta parantavaksi laiksi. Luettu 14.5.2020.

[https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2020/Hallitukselta_esitys_sahkoautojen_lataus\(55837\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2020/Hallitukselta_esitys_sahkoautojen_lataus(55837))

Sähköautojen latauspisteiden hankintojen takaisinmaksuaika ja hankintakustannusten vaikutus latauksen hintaan

Tämän Excel-tiedoston avulla voi laskea arvio sähköautojen latauspisteiden kustannusten takaisinmaksuajoista ja latauksen hinnasta. Huom! Täytä/muokkaa vain keltaisella korostettuja kohtia. Jos haluat muokata muitakin kuin keltaisella korostettuja kohtia niin huomioi/tarkista, että kaavat toimivat. Täytä kohdat järjestyksessä. Laskennoissa käytetään alv. 0% hintoja. Alla olevissa laskennoissa ei oteta huomioon parkkiruudun vuokraa, eikä esimerkiksi korkoja.

1. Aloita täyttämällä alle suunniteltu latauspisteiden määrä ja kustannusarvio yhden auton latauspistettä kohden.

(Muista huomioida tässä kustannusarviossa mahdollisimman hyvin koko hankinnan kokonaiskustannukset, kuten kaikki suunnittelut, maatyöt, sähkötyöt, jne.).

4 autolle (määrä kuinka monelle autolle latauspisteitä on suunnitella)
 Suunniteltu määrä latauspisteitä
 Kustannusarvio yhden sähköauton latauspisteelle
 Kokonaiskustannusarvio suunnitellulle latauspistemäärälle

2 000,00 €
 8 000,00 €

2. Alla olevassa taulukossa on laskettu karkeasti hankinnan kokonaiskustannusarvion vaikuttaminen yksittäiseen lataustapahtumaan.

Taulukossa on käytetty olettamuksena, että paikkoja käytetään 21 päivänä kuukaudessa
 Taulukossa on käytetty olettamuksena, että paikkoja käytetään 11 kuukautena vuodessa

päivässä	kuukaudessa	vuodessa	Haluttu takaisinmaksuaika									
			2 vuodessa	3 vuodessa	4 vuodessa	5 vuodessa	6 vuodessa	7 vuodessa	8 vuodessa	9 vuodessa	10 vuodessa	
8	168	1848	3696	5544	7392	9240	11088	12936	14784	16632	18480	
32	672	7392	14784	22176	29568	36960	44352	51744	59136	66528	73920	
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
16	336	3696	7392	11088	14784	18480	22176	25872	29568	33264	36960	
		2,16 €	1,08 €	0,72 €	0,54 €	0,43 €	0,36 €	0,31 €	0,27 €	0,24 €	0,22 €	

Kokonaiskustannusarvion vaikuttaminen latauksen hinnoitteluun tuntia kohden (takaisinmaksuajan arviointia varten)

3. Alla olevissa taulukoissa on laskettu karkeasti arvio hankinnan käytön ja ylläpidon aikaisista kustannuksista.

Taulukossa on käytetty olettamuksena, että kuukaudessa on 30 päivää
 Taulukossa on käytetty olettamuksena, että vuodessa on 360 päivää
 Arvio käytön ja ylläpidon aikaisista kustannuksista yhtä latauspistettä kohden

0,25 €
 360 päivää
 0,25 €

päivässä	kuukaudessa	vuodessa	Haluttu takaisinmaksuaika									
			2 vuodessa	3 vuodessa	4 vuodessa	5 vuodessa	6 vuodessa	7 vuodessa	8 vuodessa	9 vuodessa	10 vuodessa	
0,25 €	7,50 €	90,00 €	180,00 €	270,00 €	360,00 €	450,00 €	540,00 €	630,00 €	720,00 €	810,00 €	900,00 €	
1,00 €	30,00 €	360,00 €	720,00 €	1 080,00 €	1 440,00 €	1 800,00 €	2 160,00 €	2 520,00 €	2 880,00 €	3 240,00 €	3 600,00 €	
		0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	0,10 €	

Arvio käytön ja ylläpidon aikaisista kustannuksista yhtä latauspistettä kohden
 Arvio käytön ja ylläpidon aikaisista kustannuksista suunnitellulle määrälle latauspisteitä
 Arvio käytön ja ylläpidon aikaisen kustannusten vaikuttamisesta latauksen hinnoitteluun tuntia kohden (takaisinmaksuajan arviointia varten)

4. Alla olevissa taulukoissa on laskettu karkeasti arvio hankinnan ja käytön sekä ylläpidon aikaisista kustannuksista.

vuodessa	Haluttu takaisinmaksuaika									
	2 vuodessa	3 vuodessa	4 vuodessa	5 vuodessa	6 vuodessa	7 vuodessa	8 vuodessa	9 vuodessa	10 vuodessa	
Arvio latauksen tuntihinnasta ilman sähkön kustannusta (hankinta + käyttö ja ylläpito)	2,26 €	1,18 €	0,82 €	0,64 €	0,53 €	0,46 €	0,41 €	0,37 €	0,34 €	0,31 €

5. Alla olevilla taulukoilla voit laskea ylläoleviin laskelmiin perustuen arvioon latauksen tuntihinnasta kahdella vaihtoehdolla vaihtamalla sähkön hintaa ja/tai lataustehoa.

Lopputulokset latauksen arvioidusta tuntihinnasta, vaihtoehto 1:

Sähkön hinta 0,13 € kWh
 Latausteho 1,8 kWh (katso välilehti "Lyhyesti sähköauton latauksesta", mutta huomioi, että todelliseen lataustehtoon vaikuttaa myös ladattavan auton ominaisuudet)
 Sähkön kustannukset tunnissa 0,23 €

vuodessa	Haluttu takaisinmaksuaika									
	2 vuotta	3 vuotta	4 vuotta	5 vuotta	6 vuotta	7 vuotta	8 vuotta	9 vuotta	10 vuotta	
Takaisin maksuajan vaikuttamien tuntihinnan arvioon Arvio latauksen tuntihinnasta (hankinta + käyttö ja ylläpito + sähkön kulutus)	2,49 €	1,40 €	1,04 €	0,86 €	0,76 €	0,68 €	0,59 €	0,56 €	0,54 €	

Lopputulokset latauksen arvioidusta tuntihinnasta, vaihtoehto 2:

Sähkön hinta 0,13 € kWh
 Latausteho 22 kWh (katso välilehti "Lyhyesti sähköauton latauksesta", mutta huomioi, että todelliseen lataustehtoon vaikuttaa myös ladattavan auton ominaisuudet)
 Sähkön kustannukset tunnissa 2,75 €

vuodessa	Haluttu takaisinmaksuaika									
	2 vuotta	3 vuotta	4 vuotta	5 vuotta	6 vuotta	7 vuotta	8 vuotta	9 vuotta	10 vuotta	
Takaisin maksuajan vaikuttamien tuntihinnan arvioon Arvio latauksen tuntihinnasta (hankinta + käyttö ja ylläpito + sähkön kulutus)	5,01 €	3,93 €	3,57 €	3,39 €	3,28 €	3,21 €	3,16 €	3,12 €	3,09 €	3,06 €