

Julkaistu Liikenne-vuosikirjassa 2020

KADUNVARSIEN ASUKASPYSÄKÖINNIN VAIKUTUS TÄYSSÄHKÖAUTOJEN YLEISTYMISEEN HELSINGISSÄ

Johanna Mäkinen & Hanne Tiikkaja, Liikenteen tutkimuskeskus Verne

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella kotilatausmahdollisuuden merkitystä täyssähköautojen hankinnalle sekä tutkia, aiheuttaako taloyhtiöiden autopaikkojen puute haasteita saavuttaa ajoneuvokannalle asetettuja sähköistymistavoitteita Helsingissä. Tutkimuksessa arvioitiin väestötietojen, asukastunnusten määrän ja henkilöautojen lukumäärän avulla, kuinka suuri osuus helsinkiläisten omistamista henkilöautoista on ilman omaa autopaikkaa. Tutkimuksessa luotiin kolme skenaariota täyssähköautojen yleistymiselle Helsingissä vuonna 2030. Hitaan yleistymisen skenaariossa asukaspysäköinti kadunvarressa ei todennäköisesti rajoita sähköautojen yleistymistä. Kohtuullisen yleistymisen skenaariossa sähköautojen tavoitteet voivat jäädä saavuttamatta ilman lisälatausmahdollisuuksia. Nopean yleistymisen skenaariossa tuhansia sähköautoja voi jäädä ilman omaa autopaikkaa ja kotilatausmahdollisuutta Helsingin asukaspysäköintivyöhykkeillä, jolloin pysäköintipolitiikkaan vaaditaan suurempaa muutosta.

1. JOHDANTO

Suomen hallitus on sitoutunut päästövähennystavoitteisiin, joiden mukaan Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen (Valtioneuvosto 2019). Kotimaan liikenne aiheuttaa noin viidenneksen Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Kotimaan liikenteen päästöistä noin 90 % aiheutuu tieliikenteestä (Suomen ympäristökeskus 2020). Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen vaatii liikenteen päästöjen merkittävää vähenemistä erityisesti tieliikenteessä.

Ajoneuvokannan sähköistyminen on tärkeässä roolissa päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa, sillä ajoneuvojen sähköistämällä voidaan parantaa ajoneuvojen energiatehokkuutta sekä vähentää ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjä. Sähköautojen yleistymiseen liittyy kuitenkin vielä haasteita. Sähköautojen hankintahinta on toistaiseksi ollut korkea ja mallivalikoimat rajalliset. Täyssähköauton käyttämä energia hankitaan lataamalla ajoneuvoa sähköverkosta, minkä vuoksi latausinfrastruktuuri on edellytys täyssähköauton hankinnalle. Useissa tutkimuksissa on huomattu, että erityisesti kotilatausmahdollisuus vaikuttaa sähköautojen hankintaan (mm. Sierzchula et al. 2014; Bailey et al. 2015; Zhang et al. 2016).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tarkastella kotilatausmahdollisuuden merkitystä täyssähköautojen hankinnalle sekä tutkia, aiheuttaako kiinteistöjen autopaikkojen puute haasteita saavuttaa ajoneuvokannalle asetettuja sähköistymistavoitteita Helsingissä. Helsingissä erityisesti vanhemmissa kiinteistöissä ei ole autopaikkoja tarjolla kaikille autonomistajille, jolloin autoja säilytetään esimerkiksi yleisillä kadunvarsipaikoilla. Näille paikoille ei ole mahdollista hankkia sähkölatausmahdollisuutta samaan tapaan kuin autopaikoille, jotka sijaitsevat esimerkiksi omalla pihalla tai taloyhtiön pysäköintialueella. Helsingin kaupunki on pyrkinyt vastaamaan tähän haasteeseen tarjoamalla katujen pysäköintialueille julkisia latauspisteitä, mutta latauspisteitä on vielä rajallinen määrä (Helsingin kaupunki 2019).

Tutkimuksen tutkimuskysymykset ovat: 1) Mikä on kotilatausmahdollisuuden merkitys täyssähköautojen yleistymisessä? 2) Paljonko Helsingissä on henkilöautoja ilman omaa autopaikkaa? 3) Paljonko Helsingissä tulisi olla täyssähköautoja vuonna 2030, jos sähköistymiselle asetetut valtakunnalliset tavoitteet saavutetaan? ja 4) Aiheuttaako taloyhtiöiden autopaikkojen puute haasteita ajoneuvokannan sähköistymiselle Helsingissä vuoteen 2030 mennessä?

Seuraavassa luvussa tarkastellaan kotilatauksen merkitystä sähköauton hankinnalle ja käytölle. Tutkimusaineisto ja -menetelmät esitellään luvussa 3. Luvussa 4 esitetään tulokset ja lopuksi tehdään yhteenveto ja päätelmät.

2. KOTILATAUKSEN MERKITYS SÄHKÖAUTOJEN YLEISTYMISSÄ

2.1 Sähköautojen yleistymisen haasteet

Sähköautoilla tarkoitetaan sähköenergialla toimivia autoja, joihin lukeutuvat täyssähköautot sekä ladattavat hybridit. Täyssähköautossa on ainoastaan sähkömoottori, kun taas ladattavassa hybridissä on sähkömoottorin lisäksi polttomoottori (Pihlatie et al. 2019). Tämä tutkimus on rajattu koskemaan vain täyssähköautoja.

Sähköautojen yleistymiselle on asetettu kunnianhimoisia tavoitteita (mm. Työ- ja elinkeinoministeriö 2017; Sitra 2018; Särkijärvi et al. 2018; Pihlatie et al. 2019), ja tavoitteisiin pääseminen vaati useita toimia, sillä sähköautojen yleistyminen on ollut toistaiseksi hyvin hidasta. Vuoden 2019 lopussa täyssähköautot muodostivat alle 0,2 % Suomen henkilöautokannasta (Traficom 2019).

Sähköautojen yleistymiselle voidaan tunnistaa haasteita niin sähköautojen tarjonnassa kuin sähköautoihin kohdistuvassa kysynnässäkin (Melton et al. 2020). Kysynnän haasteisiin kuuluvat muun muassa kuluttajien vähäinen tietoisuus sähköautoista, latausmahdollisuuksien puute sekä sähköautojen kallis hankintahinta (Ryghaug & Toftaker 2016; Melton et al. 2020). Sähköautojen houkuttelevuutta vähentää myös

rajallinen automallien tarjonta. Lisäksi sähköautojen tekniset ominaisuudet, kuten rajallinen akkukapasiteetti, vaikuttavat sähköautojen yleistymiseen. Uusi teknologia myös aiheuttaa epävarmuutta sähköautojen jälleenmyyntiarvosta sekä esimerkiksi akkujen kestävydestä. (Melton et al. 2020)

Vaajan ja Vekkilän (2018) tekemän kyselytutkimuksen mukaan kuluttajien kiinnostusta sähköautoja kohtaan vähentävät ensisijaisesti korkea hankintahinta, akun keston rajallisuus ja latauspisteiden vähyys. Sähköauton houkuttelevuutta puolestaan lisäävät eniten sähköautojen laskeva hinta, sähköautojen ympäristöystävällisyys ja mahdollisuus ladata akkua kotona tai työpaikalla.

2.2 Sähköautojen yleistymisen tukeminen

Sähköautojen yleistymistä voidaan tukea erilaisilla toimilla. Erityisesti sähköautojen hankintaan ja käyttöön kohdistuvat taloudelliset tuet sekä latausinfrastruktuurin kehittäminen nostetaan usein merkittäviksi toimenpiteiksi. Gnann et al. (2018) vertailivat sähköautojen yleistymistä mallintavia tutkimuksia, ja tarkastelun perusteella mallinnukseen useimmiten käytetyt muuttujat olivat sähköautojen hankinta- ja käyttökustannukset sekä latausinfrastruktuuri. Zhang et al. (2016) tutkivat erilaisten kannusteiden vaikutuksia täyssähköautojen myyntiin Norjassa. Tulosten perusteella latauspisteiden määrä vaikutti voimakkaimmin täyssähköautojen myyntiin. Myös Sierzchula et al. (2014) tekemän mallituksen mukaan taloudellisilla tuilla ja latausinfrastruktuurin kehittämisellä voidaan edistää sähköautojen yleistymistä tehokkaasti. Bailey et al. (2015) mukaan kotilatausmahdollisuus lisää merkittävästi kiinnostusta sähköauton hankkimiseen.

Taloudellisten kannustimien ja latausinfrastruktuurin kehittämisen lisäksi sähköauton hankkimiseen voidaan houkutella tarjoamalla sähköautojen käyttäjille erilaisia etuuksia, kuten kaistaetuja, vapautuksia tiemaksuista sekä edullisempaa tai maksutonta pysäköintiä (Jin et al. 2014; Bjerkan et al. 2016; Zhang et al. 2016;). Zhang et al. (2016) mukaan Norjassa vapautus tiemaksuista lisäsi täyssähköautojen määrää, mutta joukkoliikennekaistaetuudet eivät puolestaan lisänneet yksityiskuluttajien kiinnostusta sähköautoja kohtaan. Tämä voi johtua siitä, että sähköautojen määrän nopea lisääntyminen voi johtaa joukkoliikennekaistojen ruuhkautumiseen. Suomessa tehdyn kyselytutkimuksen perusteella ilmainen pysäköinti kaupungissa ja joukkoliikenteen solmukohdissa lisäisi kiinnostusta sähköautoja kohtaan, mutta joukkoliikennekaistojen käyttöoikeus ei juurikaan (Vaaja & Vekkilä 2018).

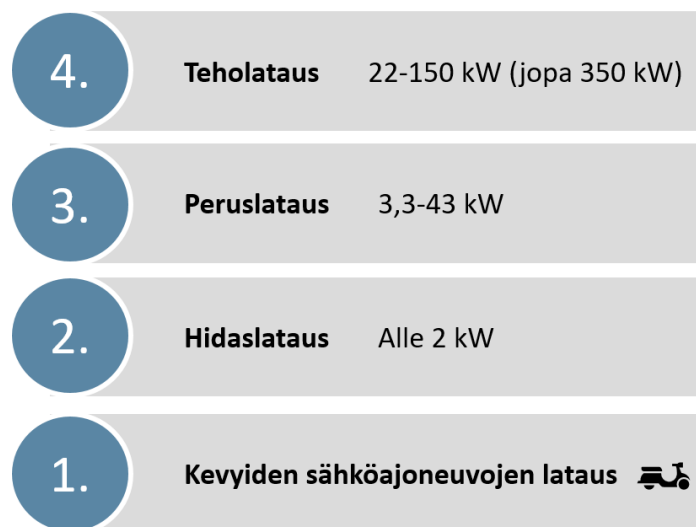
Kuluttajille suunnatulla viestinnällä ja tiedotuksella voidaan lisätä kuluttajien tietoisuutta esimerkiksi sähköautojen elinkaarikustannuksista sekä toimintamatkoista (Ryghaug & Toftaker 2016). Kuluttajilla on usein vähän tietoa sähköautoista ja vaihtoehtoisista käyttövoimista. Vaajan ja Vekkilän (2018) tekemän kyselytutkimuksen perusteella 40 % vastaajista ei tiennyt, mitä tarkoitetaan liikenteen vaihtoehtoisilla käyttövoimilla.

Esimerkiksi Suomen Ilmastopaneelin kehittämä Autokalkulaattori.fi tarjoaa mahdollisuuden vertailla eri käyttövoimien elinkaarikustannuksia ja kasvihuonekaasupäästöjä (Seppälä et al. 2020).

Edellä esitetyt keinot kohdistuvat sähköautojen kysyntään, mutta myös sähköautojen tarjontaa voidaan pyrkiä lisäämään erilaisilla keinoilla. Tällaisia ovat esimerkiksi autonvalmistajille suunnatut päästörajat, minimivaatimukset vähäpäästöisten autojen osuudesta kaikista myydyistä autoista (Jin et al. 2014) sekä vähähiiliset polttoainestandardit. (Melton et al. 2020)

2.3 Sähköautojen lataus

Täyssähköauton käyttämä energia saadaan lataamalla akkuja sähköenergialla, minkä vuoksi latausmahdollisuudet eri kohteissa määrittelevät täyssähköauton käyttömahdollisuuksia. Latauspaikkoja voidaan tarkastella esimerkiksi latauspaikan sijainnin mukaan (koti, työpaikka, kauppa) tai esimerkiksi latauspaikan käyttöoikeuden mukaan (yksityinen tai julkinen latauspaikka) (Lin & Greene 2011). Sähköautojen lataustarpeeseen vaikuttaa muun muassa ajoneuvon ja akun ominaisuudet, ajomatkojen pituus sekä latauspaikan ominaisuudet, kuten latausteho. Kuvassa 1 on esitetty standardin SFS-EN 61851-1 mukaiset sähköautojen lataustavat.



Kuva 1: Sähköautojen lataustavat (Pihlatie et al. 2019; Sesko 2019)

Sähköautoja ladataan useimmiten kotona (Lin & Greene 2011; Hyvönen & Saastamoinen 2014; Kalenoja 2020). Kotilataus on latauspaikoista tärkein, sillä ajoneuvot ovat yleensä pysäköitynä kotona pisimmän ajan (Lin & Greene 2011). Autoalan tiedotuskeskuksen toteuttaman kyselytutkimuksen mukaan täyssähköautoista 60 % ladataan kotona vähintään kolmesti viikossa. Vain noin 8 % täyssähköautoista ei ladata ollenkaan kotona. Toiseksi yleisin latauspaikka on työpaikka, jossa 20 % sähköautoista ladataan vähintään kolmesti viikossa. Muissa kohteissa säännöllinen lataaminen on huomattavasti

vähäisempää. (Kalenoja 2020) Samanlaisia tuloksia on saatu myös Kuluttajatutkimuskeskuksen teettämässä tutkimuksessa, jonka mukaan sähköautoja ladataan selvästi useimmiten kotona tai työpaikalla (Hyvönen & Saastamoinen 2014).

3. AINEISTOT JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Kadunvarsien asukaspysäköintiä Helsingissä tutkittiin asukaspysäköintivyöhykkeille myönnettyjen asukastunnusten määrän avulla. Asukastunnus oikeuttaa pysäköimään tunnuksen osoittamalla vyöhykkeellä ja se voidaan myöntää vain alueella asuvalle henkilölle, joka on ajoneuvon omistaja tai haltija. Asukaspysäköintivyöhykkeet on esitetty kuvassa 2. Asukastunnusten määrä saatiin Helsingin kaupungin tilastosta, jossa on asukastunnusten lukumäärä 1.1.2020 (taulukko 1).



Kuva 2: Asukas- ja yritys pysäköintivyöhykkeet Helsingissä (Muokattu lähteestä Helsingin kaupungin karttapalvelu 2020)

Taulukko 1: Asukastunnusten määrä Helsingissä 1.1.2020 (Helsingin kaupunki 2020)

Vyöhyke	Asukastunnusten määrä	Vyöhyke	Asukastunnusten määrä
A Kamppi	1523	J Alppiharju	1655
B Punavuori, Eira	2248	K Vallila	1136
C Kaartinkaupunki, Ullanlinna, Kaivopuisto	3129	L Ruskeasuo	219
D Katajanokka	1045	M Etelä-Haaga	1003
E Kluuvi, Kruunuhaka	1734	N Lauttasaari	1933
F Etu-Töölö	3152	O Munkkiniemi	1221
H Taka-Töölö, Meilahti	3811	P Munkkivuori, Niemenmäki	392
I Kallio, Sörnäinen	2782	Yhteensä	26985

Liikennekäytössä olevien henkilöautojen sekä täyssähköautojen määrää tutkittiin Traficomin tarjoamista avoimista ajoneuvotietokannoista, jotka kuvaavat ajoneuvokannan tilannetta 6/2019, 9/2019 ja 12/2019 (Traficom 2019). Lisäksi haluttiin tutkia henkilöautojen sijaintia tarkemmin Helsingin eri postinumeroalueilla. Traficomin avoin data ei sisällä kunnanumeroa tarkempaa sijaintitietoa, joten autojen alueellista jakautumista tutkittiin Traficomin ajoneuvokannasta heinäkuulta 2018, jossa on mukana autojen sijaintitieto postinumeron kolmen ensimmäisen numeron tarkkuudella. Sijaintitieto perustuu ajoneuvon todennäköisen käyttäjän osoitetietoon. Traficomien tiedot sisältävät vain Manner-Suomen ajoneuvojen tiedot, joten tutkimus on rajattu kokemaan vain Manner-Suomen ajoneuvokantaa. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan vain liikennekäytössä olevia henkilöautoja.

Väestötiedot saatiin Tilastokeskuksen väestörakenteen tietokannasta (taulukko 2). Väestöennusteet vuoteen 2030 ovat puolestaan peräisin Tilastokeskuksen väestöennusteesta (SVT 2019). Helsingin väestötiedot postinumeroalueittain saatiin Tilastokeskuksen Paavo-tietokannasta vuodelle 2018 (SVT 2020a). Asukkaiden määrä asukaspysäköintivyöhykkeillä muodostettiin postinumeroalueiden väestömäärien perusteella.

Taulukko 2: Väestötiedot ja väestöennuste (SVT 2019; SVT 2020b)

	2019	2030
Manner-Suomen väestö	5 495 408	5 547 008
Helsingin väestö	653 835	723 687
Helsingin väestön osuus Manner-Suomen väestöstä	12 %	13 %

Liikennekäytössä olevien henkilöautojen lukumäärää asukaspysäköintivyöhykkeillä ei pystytty tutkimaan tarkasti, sillä autojen sijaintitieto saatiin vain postinumeron kolmen ensimmäisen numeron tarkkuudella. Henkilöautojen oletettiin jakautuvan samassa suhteessa kuin väestö postinnumeroalueiden sisällä asukaspysäköintivyöhykkeille ja alueille, jotka eivät kuulu asukaspysäköintivyöhykkeisiin. Esimerkiksi postinnumeroalueella 001 on noin 24 100 henkilöautoa ja kyseisen postinnumeroalueen asukkaista hieman alle 80 % asuu asukaspysäköintivyöhykkeellä, joten asukaspysäköintivyöhykkeellä olevien autojen lukumääräksi oletettiin 80 % 24 100 autosta eli noin 19 100 autoa.

Liikennekäytössä olevien henkilöautojen lukumäärää ennustettiin regressioanalyysin ja eksponentiaalisen tasoituksen avulla vuosien 2008-2019 henkilöautojen määrästä (Traficom 2020). Lisäksi näitä ennusteita verrattiin VTT:n Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteeseen 2020-2050 (Jääskeläinen & Laurikko 2020).

Sähköautojen yleistymiselle vuoteen 2030 on esitetty lukuisia ennusteita ja tavoitteita (taulukko 3). Sähköautojen yleistymisnopeuteen vaikuttavat lukuisat tekijät, kuten politiikkatoimet sähköistymisen nopeuttamiseksi. Tämän vuoksi tutkimuksessa on luotu täyssähköautojen yleistymiselle kolme skenaariota. Skenaariossa A sähköautojen yleistyminen on hidasta ja yleistyminen seuraa VTT:n perusennustetta, jolloin Suomessa on vuonna 2030 täyssähköautoja 176 000 kappaletta. Skenaariossa B yleistyminen on kohtuullista ja täyssähköautoja on 409 000 vuonna 2030. Skenaariossa C yleistyminen on nopeaa ja täyssähköautoja on 700 000.

Taulukko 3: Aiempien tutkimusten esittämiä ennusteita sähköautojen yleistymiselle vuoteen 2030 (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017; Sitra 2018; Särkijärvi et al. 2018; Kalenoja 2019; Pihlatie et al. 2019; Jääskeläinen & Laurikko 2020)

	Täyssähkö 2030	Ladattavat hybridit 2030	Sähköautot yhteensä 2030
Kansallinen energia- ja ilmastostrategia	-	-	250 000
Ilmastopaneeli	850 000	-	850 000
SITRA	700 000	100 000	800 000
ILMO-työryhmä	474 000	190 000	664 000
GASELLI	300 000	230 000	530 000
Autoalan perusennuste	136 500	228 000	364 500
Autoalan tiekartta	229 100	349 700	578 800
VTT perusennuste	176 300	173 000	349 300
Keskiarvo	409 400	211 800	548 300

Tutkimuksessa on käytetty useita tietolähteitä analyyseissa käytettyjen muuttujien muodostamiseksi. Nämä muuttujat ja niiden lähteet on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4: *Analyyseissa käytetyt muuttujat ja muuttujien alkuperä*

Tietokanta	Lähde	Muuttuja
Asukastunnukset Helsingissä (2020)	Helsingin kaupunki 2020	<ul style="list-style-type: none"> Asukastunnusten lukumäärä vyöhykkeittäin
Väestörakenteen tietokanta (2020)	SVT 2020a	<ul style="list-style-type: none"> Väestön määrä Suomessa Väestön määrä Helsingissä
Väestöennuste (2019)	SVT 2019	<ul style="list-style-type: none"> Väestön määrä Suomessa 2030 Väestön määrä Helsingissä 2030
Paavo-tietokanta (2018)	SVT 2020b	<ul style="list-style-type: none"> Väestö postinumeroittain Helsingissä
Ajoneuvokanta (2018, 2019)	Traficom 2018; Traficom 2019	<ul style="list-style-type: none"> Henkilöautot Suomessa Henkilöautot Helsingissä Täyssähköautot Suomessa Täyssähköautot Helsingissä
VTT perusennuste, Traficom Ajoneuvokanta 2008-2019	Jääskeläinen & Laurikko 2020; Traficom 2020	<ul style="list-style-type: none"> Henkilöautot Suomessa 2030
Skenaariot	-	<ul style="list-style-type: none"> Täyssähköautot Suomessa 2030 Täyssähköautot Helsingissä 2030

4. TULOKSET

Henkilöautojen määrää vuonna 2030 ennustettiin toteutuneesta ajoneuvokannan kehityksestä vuosina 2008–2019 regressioanalyysin ja eksponentiaalisen tasoituksen avulla. Regressioanalyysin tuloksena oli noin 2 948 400 henkilöautoa vuonna 2030 ja eksponentiaalisen tasoituksen tuloksena noin 2 939 800 henkilöautoa vuonna 2030. VTT:n Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteessa henkilöautojen määräksi on ennustettu 2 917 450 kappaletta vuonna 2030 (Jääskeläinen & Laurikko 2020). Näistä kolmesta ennusteesta laskettiin keskiarvo, joka oli 2 935 200 autoa.

Helsingin henkilöautojen osuus Suomen liikennekäytössä olevista ajoneuvoista on ollut noin 8 % vuosina 2018–2020. Helsingin täyssähköautojen osuus Suomen täyssähköautoista on puolestaan ollut 17–19 %. Vaikka Helsingin väkiluvun oletetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä (kts. taulukko 2), Helsingin autojen osuuden koko Suomen autoista ei oleteta kasvavan. Helsingin seudun tavoitteena on kestäviin kulkumuotoihin perustuva liikennejärjestelmä. Esimerkiksi seudulle suunnitellut tiemaksut todennäköisesti rajoittavat Helsingin autoistumista (HSL 2019). Myös täyssähköautojen osuuden oletetaan pysyvän samana. Tässä tutkimuksessa täyssähköautojen yleistymisen vaikutusten arviointia varten luotiin kolme skenaariota,

joissa sähköautot yleistyvät hitaasti (sähköautojen osuus 13 % Helsingin henkilöautoista vuonna 2030), kohtuullisesti (sähköautojen osuus 31 %) ja nopeasti (sähköautojen osuus 53 %). Taulukossa 5 on esitetty henkilöautojen ja täyssähköautojen määrät Suomessa ja Helsingissä vuonna 2019 ja vuonna 2030 kolmessa eri skenaariossa.

Taulukko 5: Henkilöautojen ja täyssähköautojen lukumäärä Suomessa sekä Helsingissä 2019 ja 2030 eri skenaarioissa

	31.12.2019	2030		
		Skenaario A	Skenaario B	Skenaario C
Täyssähköautot liikennekäytössä Suomessa	4660	176 000	409 000	700 000
Täyssähköautot liikennekäytössä Helsingissä	886	31 680	73 620	126 000
Henkilöautot liikennekäytössä Suomessa	2 720 300	2 935 200	2 935 200	2 935 200
Henkilöautot liikennekäytössä Helsingissä	214 600	234 800	234 800	234 800
Täyssähköautojen osuus Helsingin henkilöautoista	0,4%	13 %	31 %	53 %

Siihen, miten sähköautot jakautuvat Helsingin alueella, vaikuttavat mm. asukkaiden demografiset ja sosioekonomiset tekijät (kuten asukkaiden ikä, tulotaso, koulutus) sekä lataus- ja pysäköintimahdollisuudet. Tässä tutkimuksessa sähköautojen yleistymistä kuitenkin tarkastellaan yksinkertaistetusti ja oletetaan, että vuonna 2030 Helsingin sähköautoista yhtä suuri osuus sijoittuu asukaspysäköintivyöhykkeelle kuin vuonna 2018. Vuonna 2018 noin kolmannes Helsingin sähköautoista sijoittui asukaspysäköintivyöhykkeille (taulukko 6). Noin 51 % asukaspysäköintivyöhykkeillä olevista henkilöautoista on asukaspysäköintiin oikeuttava asukastunnus. Todennäköisesti suurimmalla osalla asukastunnuksen haltijoista ei ole autolleen omaa autopaikkaa, jolloin asukaspysäköintivyöhykkeillä alle 50 % autoista on oma autopaikka.

Taulukko 6: Asukastunnuksellisten autojen osuus Helsingin henkilöautoista ja asukaspysäköintivyöhykkeen henkilöautoista

	2018
Henkilöautot Helsingissä	198 288
Henkilöautot asukaspysäköintivyöhykkeellä	53 280
Asukastunnusten määrä asukaspysäköintivyöhykkeellä	26 985
Asukastunnuksellisten osuus asukaspysäköintivyöhykkeillä olevista autoista	51 %
Asukastunnuksellisten osuus Helsingin autoista	14 %
Täyssähköautot asukaspysäköintivyöhykkeellä	100
Täyssähköautot Helsingissä	293

Hitaan yleistymisen skenaariossa sähköautojen kokonaismäärä Helsingissä on 31 680, joka vastaa noin 13 % Helsingin henkilöautokannasta. Määrä on niin alhainen, ettei asukaspysäköinti kadunvarressa todennäköisesti juurikaan rajoita sähköautojen yleistymistä. Sähköautojen hankinta painottuu todennäköisesti asukkaille, joilla on oma latauspiste tai hyvä mahdollisuus ladata sähköautoa esimerkiksi työpaikalla.

Kohtuullisen yleistymisen skenaariossa sähköautojen määrä on noin 73 600. Jos näistä noin kolmannes sijoittuu asukaspysäköintivyöhykkeelle, asukaspysäköintivyöhykkeellä olisi yli 24 000 sähköautoa. Tällöin asukaspysäköintivyöhykkeen autoista noin 40 % olisi sähköautoja. Tämän osuuden saavuttaminen vaatisi sähköautojen hankintaa todennäköisesti myös niiltä, joilla ei ole omaa autopaikkaa.

Nopean yleistymisen skenaariossa yli puolet koko Helsingin henkilöautokannasta olisi sähköautoja. Mikäli tästä määrästä vielä noin kolmannes kohdistuisi asukaspysäköintivyöhykkeelle, olisi asukaspysäköintivyöhykkeen henkilöautokannasta yli 65 % sähköautoja. Tällöin vähintään tuhansia täyssähköautoja olisi ilman omaa kotilatauspistettä. Tämä voi aiheuttaa esteen sähköautojen voimakkaalle yleistymiselle Helsingissä, ainakin nykyisellä pysäköintipolitiikalla.

5. PÄÄTELMÄT JA YHTEENVETO

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli tutkia kotilatausmahdollisuuden merkitystä täyssähköautojen hankinnalle sekä tarkastella, aiheuttaako taloyhtiöiden autopaikkojen puute haasteita saavuttaa ajoneuvokannalle asetettuja sähköistymistavoitteita Helsingissä. Tutkimuskysymykset olivat: 1) Mikä on kotilatausmahdollisuuden merkitys täyssähköautojen yleistymisessä? 2) Paljonko Helsingissä on henkilöautoja ilman omaa autopaikkaa? 3) Paljonko Helsingissä tulisi olla täyssähköautoja vuonna 2030, jos sähköistymiselle asetetut valtakunnalliset tavoitteet saavutetaan? ja 4) Aiheuttaako taloyhtiöiden autopaikkojen puute haasteita ajoneuvokannan sähköistymiselle Helsingissä vuoteen 2030 mennessä?

Kirjallisuuden perusteella sähköautojen latausmahdollisuuksien parantaminen on yksi tärkeimmistä tekijöistä ajoneuvokannan sähköistämisen edistämisessä. Sähköautoja ladataan useimmiten kotona, minkä vuoksi erityisesti kotilatausmahdollisuus on usein tärkeä edellytys sähköauton hankinnalle. Asukastunnusten ja henkilöautojen määrän avulla arvioitiin, että vain noin puolella asukaspysäköintivyöhykkeellä olevista henkilöautoista on oma autopaikka tällä hetkellä Helsingissä.

Sähköautojen lukumäärälle on esitetty lukuisia ennusteita ja tavoitteita, minkä vuoksi sähköautojen yleistymistä vuoteen 2030 tarkasteltiin kolmen eri skenaarion avulla. Skenaariossa A sähköautojen yleistymisen on hidasta (n. 31 700 sähköautoa Helsingissä), skenaariossa B kohtalaista (noin 73 600 sähköautoa Helsingissä) ja skenaariossa C on saavutettu Sitran asettama tavoite, 700 000 sähköautoa, joista 126 000 on Helsingissä.

Eri skenaarioiden avulla arvioitiin, kuinka moni Helsingin sähköautoista sijoittuisi asukaspysäköintivyöhykkeelle vuonna 2030 ja monellako näistä ei olisi omaa autopaikkaa. Hitaan yleistymisen skenaariossa sähköautojen kokonaismäärä on niin alhainen, ettei asukaspysäköinti kadunvarressa rajoittane sähköautojen yleistymistä, vaan sähköautojen hankinta painottuu todennäköisesti asukkaille, jolla on mahdollisuus kotilataukseen. Kohtuullisen yleistymisen skenaariossa sähköautojen tavoitteet voivat jäädä saavuttamatta, ellei latausmahdollisuuksia tarjota kattavasti. Nopean yleistymisen skenaariossa sähköautoja on niin paljon, että vähintään tuhansia sähköautoja jäisi ilman omaa autopaikkaa Helsingin asukaspysäköintivyöhykkeillä. Tällöin asukaspysäköinti kaduilla voi aiheuttaa merkittävän haasteen skenaarion mukaiselle sähköautojen yleistymiselle.

Ajoneuvojen osoitetietojen puuttuminen aiheutti rajoitteita tutkimukselle. Ajoneuvojen sijaintia voitiin tarkastella vain postinumeroalueiden tarkkuudella. Tutkimuksessa myös oletettiin, että niillä ajoneuvoilla, joilla on asukastunnus, ei ole omaa autopaikkaa ja että asukaspysäköintivyöhykkeillä kaikilla ajoneuvoilla, joille ei löydy asukastunnusta, on oma autopaikka. Todellisuudessa esimerkiksi kantakaupungin pohjoisosissa on asukaspysäköintivyöhykkeitä, joiden läheisyydessä on myös ilmaisia kadunvarsipaikkoja autojen pysäköintiin.

Tulevaisuudessa tulisi tutkia vielä tarkemmin sitä, kuinka suurella osalla asukkaista ei ole omaa autopaikkaa. Vastaavia analyyseja tulisi tehdä myös muissa kaupungeissa. Lisäksi kotilatauksen osalta tulisi selvittää, kuinka suurella osalla esimerkiksi taloyhtiöissä asuvista on kotilatausmahdollisuus. Lisäksi myös ladattavien hybridien yleistymisen vaikutusta tulisi tarkastella. Tulosten perusteella tulisi pohtia tarkemmin, miten pysäköintipolitiikan avulla voidaan osaltaan mahdollistaa ajoneuvokannan sähköistyminen. Tämän tutkimuksen tulosten perusteella olisi suositeltavaa tarjota kattava julkisten latauspisteiden verkosto, jotta sähköauton hankkiminen on mahdollista myös niille, joilla ei ole omaa kotilatauspistettä. Kohtuullisen ja nopean yleistymisen skenaarioissa pelkät kadunvarsien sähkölatauspisteet eivät välttämättä riitä, vaan vaaditaan suurempaa muutosta koko pysäköintipolitiikkaan. Kadunvarsipysäköintiä voidaan ohjata esimerkiksi keskitettyihin pysäköintilaitoksiin, joissa voidaan tarjota myös sähköautojen latauspisteitä. Tällöin myös arvokasta katutilaa vapautuu pysäköinnistä muuhun käyttöön. Pysäköinnin keskittämällä voidaan myös tukea kestävien kulkutapojen käyttöä, sillä esimerkiksi Norjassa on tutkittu, että pidempi kävelymatka autopaikalle lisää kestävien kulkumuotojen käyttöä ja vähentää henkilöauton käyttöä erityisesti asiointi- ja vapaa-ajan matkoilla (Christiansen et al. 2017).

Kiitokset

Kirjoittajat haluavat kiittää Koneen Säätiötä (apurahan numero b4b919), jonka avulla rahoitettiin osa tutkimuksesta.

LÄHTEET

Bailey, J., Miele, A. & Axsen, J. 2015. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Vol. 36. S. 1-9.

Christiansen, P., Fearnley, N., Hanssen, J. U. & Skollerud, K. 2017. Household parking facilities: relationship to travel behaviour and car ownership. Transportation Research Procedia. Vol. 25. S. 4185-4195.

Gnann, T. Stephens, T. S., Lin, Z., Plötz, P., Liu, C. & Brokate, J. 2018. What drives the market for plug-in electric vehicles? - A review of international PEV market diffusion models. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 93. S. 158-164.

Helsingin kaupunki. 2019. Lisää sähköautojen latauspisteitä Helsingin kantakaupunkiin. [Verkkouutinen]. [Viitattu 14.5.2020]. Saatavissa: <https://www.hel.fi/uutiset/fi/helsinki/lisaa-sahkoautojen-latauspisteita>

Helsingin kaupungin karttapalvelu. 2020. Saatavissa: <https://kartta.hel.fi/>

Helsingin kaupunki. 2020. Asukaspysäköintitietoja 1.1.2020. Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala.

Helsingin seudun liikenne (HSL). 2019. MAL 2019: Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne. 82 s.

Hyvönen, K. & Saastamoinen, M. 2014. Sähköautot käyttäjien kokemina. Kuluttajatutkimuskeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 5. 77 s.

Jin, L., Searle, S. & Lutsey, N. 2014. Evaluation of state-level US electric vehicle incentives. The International Council on Clean Transportation. 42 s.

Jääskeläinen, S. & Laurikko, J. 2020. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020-2050. Laatinut Teknologian tutkimuskeskus VTT liikenne- ja viestintäministeriön tilauksesta. 8 s.

Kalenoja, H. 2019. Henkilöautojen tulevaisuuden käyttövoimat - tiekartta vuoteen 2040. Tieliikenteen Tietokeskus. 17 s.

Kalenoja, H. 2020. Ladattavien autojen käyttäjätutkimus - selvitys ladattavien hybridien ja täyssähköautojen käyttötavoista. Autoalan Tiedotuskeskus. 47 s.

Lin, Z. & Green, D. 2011. Promoting the Market for Plug-In Hybrid and Battery Electric Vehicles. Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board. Vol. 2252. S. 49-56.

Melton, N., Axen, J. & Moawad, B. 2020. Which plug-in electric vehicle policies are best? A multi-criteria evaluation framework applied to Canada. *Energy Research & Social Science*. Vol. 64.

Pihlatie, M., Paakkinen, M., Laurikko, J., Laurikkala, M., Ylén, P., Peltola, V. & Pylsy, P. 2019. Sähkö- ja kaasuautojen kustannustehokkaat edistämiskeinot - GASELLI loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2019. 74 s.

Rygghaug, M. & Toftaker, M. 2016. Creating transitions to electric road transport in Norway: The role of user imaginaries. *Energy Research & Social Science*. Vol. 17. S. 119-126.

Seppälä, J., Munther, J., Viri, R., Liimatainen, H., Weaver, S. & Ollikainen, M. 2020. Sähköautoilla suuri vähennys päästöihin – pian myös kilpailukykyiseen hintaan. Suomen ilmastopaneeli. Policy Brief. 6 s.

Sesko (Sähköteknisen alan kansallinen standardointijärjestö). 2019. Sähköajoneuvojen lataussuositus. 4. painos. 8 s.

Sierzchula, W. Bakker, S., Maat, K. & van Wee, B. 2014. The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*. Vol. 68. S. 183-194.

Sitra. 2018. Cost-efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland. Sitra studies 140. 75 s.

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2019. Väestöennuste. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 7.5.2020]. ISSN 1798-5137. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/vaenn/yht.html>

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2020a. Asukasrakenne. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu: 7.5.2020]. Saatavissa: http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Postinumeroalueittainen_avoin_tieto/

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2020b. Väestörakenne. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 7.5.2020]. ISSN 1797-5379. Saatavissa: <http://www.stat.fi/til/vaerak/yht.html>

Suomen ympäristökeskus. 2020. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. [Viitattu 7.5.2020]. Saatavissa: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Särkijärvi, J., Jääskeläinen, S. & Lohko-Soner, K. (toim.). 2018. Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 13/2018. 136 s. ISBN PDF 978-952-243-559-0.

Vaaja, R. & Vekkilä, J. 2018. Kansalaisten tietämys liikenteen vaihtoehtoisista käyttövoimista ja asennoituminen niihin. Trafim julkaisuja 18/2018. 47 s. ISBN 978-952-311-270-4.

Valtioneuvosto. 2019. Osallistuva ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31.

Traficom. 2018. Liikennekäytössä 7/2018 olevat henkilöautot alueittain. Tilastotietokanta.

Traficom. 2019. Liikennekäytössä 30.06.2019, 30.09.2019 ja 31.12.2019 olevat henkilöautot alueittain. Tilastotietokanta.

Traficom. 2020. Liikennekäytössä olevat henkilöautot 31.12.2007-2019. Tilastotietokanta.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. 119 s.

Zhang, Y., Qian, Z., Sprei, F. & Li, B. The impact of car specifications, prices and incentives for battery electric vehicles in Norway: Choices of heterogeneous consumers. Transportation Research Part C. Vol. 69. S. 386-401.