

Sähköautojen latauspisteinfran vaihtoehtoisten toteuttamissuunnitelmien kuvaus ja käytön periaatteet Sipoon kunnassa

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	4
2. TAVOITTEET	4
3. NYKYTILANNE JA ENNUSTETTU KEHITYS	5
4. SÄHKÖAUTOT JA LATAUSJÄRJESTELMÄT TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA	6
4.1. Sähköautot.....	6
4.2. Sähköautojen lataaminen.....	7
4.3. Latausasemien suunnittelu	12
5. LATAUSPISTEINFRASTRUKTUURIN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT	13
5.1. Vaihtoehto V0 – Ei muutoksia nykyiseen latauspisteinfrastruktuuriin.....	13
5.2. Vaihtoehto V1 – Kannustimet latauspisteinfrastruktuurin kehittämiseksi	14
5.3. Vaihtoehto V2 – Latauspisteinfrastruktuurin kehitys kunnan kiinteistöjen yhteyteen.....	15
5.4. Vaihtoehto V3 – Aktiivinen latauspisteinfrastruktuurin kehitys	16
5.5. Yhteenveto vaihtoehtoista ja suositus.....	17
LÄHDELUETTELO	18

Alla olevassa luettelossa on kuvattu ladattaviin ajoneuvoihin liittyviä keskeisimpiä käsitteitä:

Täyssähköauto (BEV)

Täyssähköauto (*Battery Electric Vehicle*) tarkoittaa sähköautoa, jossa auton liikkumiseen tarkoitettu energia talletetaan akkuun, eikä autossa ole muita voimanlähteitä.

Hybridiauto (HEV)

Autonominen perushybridi (*Hybrid Electric Vehicle*) tarkoittaa tavanomaista hybridiautoa, jossa on sähkö- ja polttomootorit, mutta kaikki sähkö tuotetaan auton polttomootorilla. Hybridiautoa ei lasketa mukaan sähköautoihin.

Ladattava hybridiauto (PHEV)

Verkosta ladattava hybridi (*Plug-in Hybrid Vehicle*). Hybridiauto, jossa auton akkua on mahdollista ladata sähköverkosta. Lasketaan mukaan sähköautoihin.

Peruslataus (normaalilataus)

Varsinainen sähköauton lataukseen tarkoitettu lataustapa. Ladataan autossa mukana tulevalla latauskaapelilla tai latauslaitteen kaapelilla.

Pikalataus (teholataus)

Sähköauton suuritehoinen lataustapa, jolla auton akut voidaan ladata mahdollisimman nopeasti. Lataus perustuu tasavirtaan. Laturi ja latauskaapeli sijaitsevat latauspisteessä. Pikalatausta käyttämällä täyssähköauton latausaika on vain muutamia kymmeniä minutteja.

Hidaslataus

Sähköauton tilapäinen tai rajoitettu lataus, jossa sähköauto ladataan kotipistorasiasta. Latauskaapelissa on tällöin oltava latausvirranrajoitin, jolla ajoneuvon ottama pitkäaikainen latausvirta on rajoitettu riittävän pieneksi (esim. 8 A), ks. standardi SFS 6000-8-813.

Latausasema

Sähköauton lataamiseen tarkoitettu paikka, johon on asennettu kiinteästi verkkovirtaa hyödyntävä järjestelmä. Latausasema on yhden tai useamman latauspisteen muodostama kokonaisuus. Latausasema voi sisältää useamman erillisen latauslaitteen.

Latauspiste

Latauspisteellä tarkoitetaan sähkökäyttöistä ajoneuvoa lataavaa jakelulaitetta ja ajoneuvon pysäköintiin lataustapahtuman ajaksi varattua aluetta.

Latauspistoke

Latauskaapelin kiinteän asennuksen päässä oleva pistoke, joka liitetään autoon latauksen ajaksi. Latauspistoke voi olla myös erillisen latausjohdon liitin, jolla auto liitetään kiinteään latausliittimeen.

Latausliitin

Latauskaapelin latauspistokkeen vastakappale, joka sijaitsee autossa.

Latauskaapeli

Irrallinen latausjohto, jonka molemmissa päissä on latauspistoke.

Julkinen latauspiste

Julkisilla paikoilla oleva latauspiste, johon on pääsy kaikilla käyttäjillä. Julkisia latauspisteitä ovat kadunvarsilla, päätieverkolla, julkisissa pysäköintilaitoksissa, pysäköintialueilla tai valtion ja kuntien kiinteistöissä sijaitsevat latauspisteet. Julkisilla latauspisteillä voi olla käytössä aikarajoituksia.

Puolijulkinen latauspiste

Yksityisalueella sijaitsevat latauspisteet, joihin on kaikilla käyttäjillä avoin pääsy. Puolijulkisia latauspisteitä ovat päätieverkon yksityisalueella (kuten huoltoasemat), kaupallisissa pysäköintilaitoksissa tai yksityisissä kiinteistöissä (kuten kaupalliset pysäköintilaitokset) sijaitsevat, kaikille avoimet latauspisteet. Puolijulkisilla latauspisteillä voi olla käytössä aikarajoituksia.

Yksityinen latauspiste

Yksityisissä pysäköintilaitoksissa tai kiinteistöissä sijaitsevat latauspisteet, joihin on pääsy vain omistajan määrittelemille käyttäjille.

Tasauskerroin

Tasauskerroin on kaikissa virtapiireissä satunnaisena ajankohtana kulkevien virtojen summan suhde ko. osan kaikkien pääpiirien nimellisvirtojen summaan. Koska keskuksen kaikkia virtapiirejä ei yleensä kuormiteta samanaikaisesti nimellisvirroilla, voidaan tasoituskertoimen avulla välttää ylimitoitusta. Tasauskerroin on virtapiirien määrän ja käyttökohteen mukaan 0,5–0,9. Sähköautojen latauspisteitä suunniteltaessa tasauskerroin on kuitenkin 1,0 (kaikki autot ovat yhtä aikaa latauksessa).

Lähteet:

Motiva (2016)

Laurikko & Paakkinen (2018)

1. JOHDANTO

Suomalaisten kuntien yhtenä uutena tehtävänä on tänä päivänä toimia sähköisen liikenteen ja sähköautojen latausasemien toteutumisen edistäjänä. Sähköinen liikenne on yhä merkittävämpi osa kaupunkeja ja taajamaliikennettä sekä näitä yhdistäviä kulkuväyliä. Sähköautojen latauspalveluille on tarve niillä alueilla, joilla ihmiset liikkuvat, asuvat ja asioivat päivittäin. Kuntien ja valtion on edistettävä markkinaehtoisen latausverkoston kehittymistä ja käytävä aktiivista keskustelua yksityisen sektorin toimijoiden kanssa. Tavoitteena on kehittää mahdollisimman joustavia käytännön tapoja latausverkon synnyttämiseksi. (Salonen, Poskiparta & Kumpula, 2015)

Euroopan Unionin direktiivi 2014/94/EU liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta (jakeluinfradirektiivi) tuli voimaan vuonna 2014. Direktiivin mukaan kaikkien jäsenmaiden on laadittava marraskuuhun 2016 mennessä kansallinen toimintakehys liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehittämiseksi ja asiaan liittyvän infrastruktuurin käyttöönottamiseksi. Kansallisissa toimintakehyksissä on esitettävä sekä liikenteen vaihtoehtoisia käyttövoimia koskevat tavoitteet vuosille 2020 ja 2030 sekä toimenpiteet, joilla tavoitteet tullaan saavuttamaan. Jakeluinfradirektiivin toimeenpanotyöryhmä esitti raportissaan vuonna 2016, että Suomen kansalliseksi tavoitteeksi asetettaisiin tieliikenteen olevan vuonna 2050 lähes nollapäästöistä. (LVM 2016)

Jakeluinfradirektiivin suosituksena on, että sähköautojen julkisia latauspisteitä tulisi olla yksi kappale kymmentä sähköautoa kohti. Liikenne- ja viestintäministeriön asettama työryhmä ehdotti, että latauspisteverkoston mitoituksen pohjaksi asetetaan noin 20 000 sähköauton määrä vuonna 2020 ja vähintään 250 000 sähköauton määrä vuonna 2030. Julkisia latauspisteitä tulisi näin ollen olla vähintään 2 000 kappaletta vuonna 2020 ja 25 000 kappaletta vuonna 2030. Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi loppuvuodesta 2016 myös kuntakohtaiset tavoitteet latauspisteiden määristä (suhteutettu kunnan väkilukuun), jonka mukaan tavoitteena Sipoon kohdalla on, että Sipoossa olisi vuoden 2020 loppuun mennessä vähintään viisi latauspistettä. (LVM 2016)

Vaikka sähköautojen voimakkaampi yleistymisen tekee vasta tuloaan Suomeen, kuntien tulee olla aktiivisia asian edistämiseksi. Latausverkoston kehittymistä on huomattavasti helpompaa koordinoita varhaisessa vaiheessa kuin antaa sen kehittyä hallitsemattomasti. Sähköautolla tarkoitetaan tässä raportissa yleisesti kaikkia ajoneuvoja, joiden käyttövoimana voi olla sähkö.

2. TAVOITTEET

Tämän raportin tavoitteena oli laatia sähköautojen latauspisteinfrastruktuurin vaihtoehtoisten toteuttamissuunnitelmien kuvaus ja käytön periaatteet Sipoon kunnassa. Yleisperiaatteiden määrittelytyön johdosta valtionhallinnon viranomaisille voidaan osoittaa Sipoon kunnan lähteneen edistämään EU-direktiivin vaatimusten mukaista latauspisteverkostoa. Kuvauksessa on tarkoitus keskittyä henkilöliikenteen sähköautojen latausasemien eri toteuttamisvaihtoehtoihin Sipoon kunnan kiinteistöissä ja muilla yleisillä alueilla (esim. liityntäpysäköintialueet, puistot, kadut).

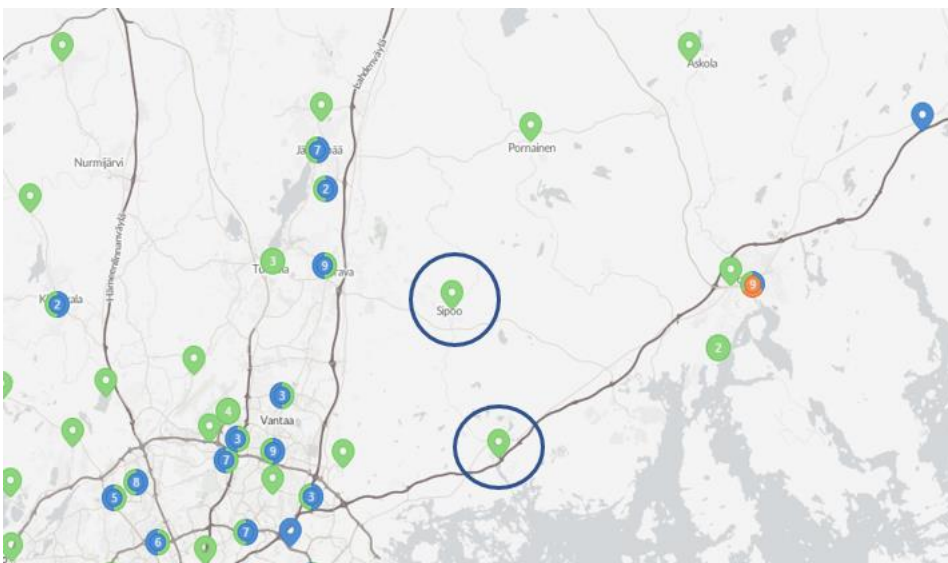
3. NYKYTILANNE JA ENNUSTETTU KEHITYS

Sipoon kunnan työntekijöiden käytössä on tällä hetkellä kolme ladattavaa hybridiajoneuvoa (benssiini+sähkö) ja yksityisomistuksessa ladattavia hybridejä ja sähköautoja Sipoossa on yhteensä 169 kpl (kts. Taulukko 1). Sipoon Energia Oy asensi Nikkilän keskustaan Kuntalan edustalle Sipoon ensimmäisen julkisen sähköautojen latausaseman toukokuussa 2019. Nikkilän keskustan näytöllinen latausasema on teholtaan puolinopea 22 kW:n latausasema, jossa voi ladata yhtäaikaaisesti kahta sähköautoa. Sähkön lataaminen on käyttäjille toistaiseksi ilmaista. Nikkilän latausaseman lisäksi Etelä-Sipooseen Söderkullaan on suunniteltu yhtä latausasemaa mahdollisesti tulevaisuudessa.

Tällä hetkellä Sipoon kunnassa on lisäksi yksi puolijulkinen sähköautojen latausasema Neste K-liikenneasema Sipoonlahdessa. Latausasemalla on latauspisteet kahdelle sähköautolle ja ne ovat teholtaan puolinopeita 22 kW:n pisteitä. Lataaminen oli aiemmin ilmaista, mutta toukokuusta 2019 alkaen latausaseman sähkövirta on ollut maksullista. Sähköautoja on mahdollista ladata puhelimeen asennettavan K-Lataus-sovelluksen avulla. (Hintatiedot rekisteröityneille asiakkaille pikalataus 0,20€/min ja peruslataus 0€; rekisteröitymättömät asiakkaat pikalataus 0,20 €/min + 1 € aloitusmaksu ja peruslataus 0€ + 1 € aloitusmaksu)

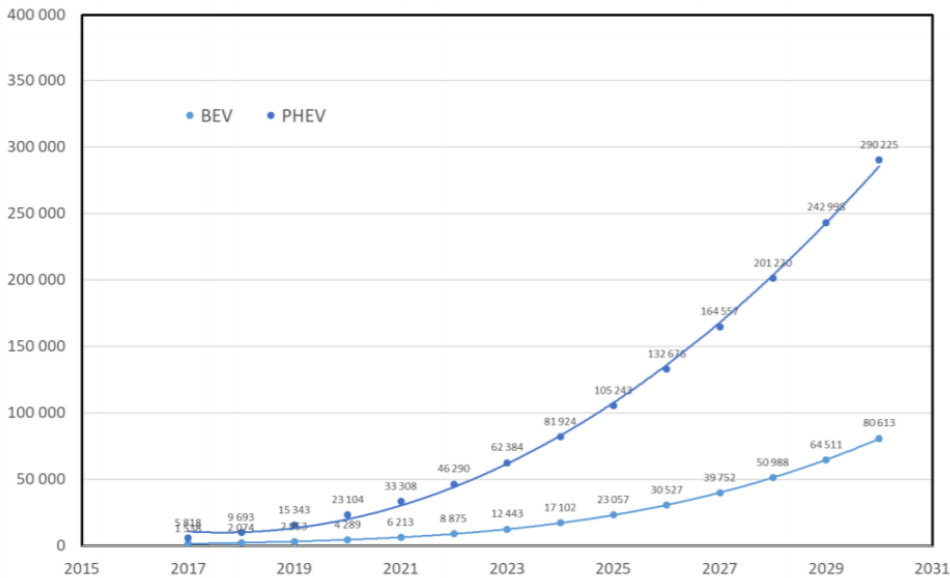
Taulukko 1. Liikennekäytössä olevat sähköautot Sipoossa. (Trafi 2019, viimeisin informaatio 09/2019)

	Sähkö	Bensiini/Sähkö (ladattava hybridi)	Diesel/Sähkö (ladattava hybridi)
Ajoneuvojen lkm Sipoossa	40	121	8
Yhteensä	169		



Kuva 1. Latauspisteiden sijainti Sipoossa ja sen ympärökunnissa. (www.latauskartta.fi)

VTT (Laurikko & Paakkanen, 2018) on arvioinut täyssähkö- ja lataushybridiautojen kehittymistä tulevaisuudessa (Kuva 2). VTT:n ALIISA-mallin perusennusteen mukaan Suomessa on vuonna 2050 noin 1,3 miljoonaa ladattavaa henkilöautoa.



Kuva 2. Täyssähköautojen ja ladattavien hybridien kannan kasvuennuste. (Laurikko & Paakkanen, 2018)

4. SÄHKÖAUTOT JA LATAUSJÄRJESTELMÄT TEKNISESTÄ NÄKÖKULMASTA

4.1. Sähköautot

Termillä sähköauto viitataan joskus pelkästään täyssähköautoihin ja joskus taas sekä lataushybrideihin että täyssähköautoihin. Jos halutaan korostaa, että viitataan sekä täyssähkö- että lataushybrideihin, on syytä käyttää viestinnässä termiä ladattava auto ja jos on tarkoitus viitata vain täyssähköautoihin, on suositeltavaa puhua täyssähköautoista.

Sähköautojen ja perinteisten bensiinillä ja dieselillä kulkevien autojen lisäksi markkinoilla on maa- ja biokaasusta ja vetypolttokennosta käyttövoimansa saavia ajoneuvoja. Suositeltava kattotermi muille kuin maaöljypohjaisille polttoaineille on vaihtoehtoiset käyttövoimat tai vaihtoehtoiset voimanlähteet.

Täyssähköauton perusrakenne on yksinkertainen. Polttomoottorin tilalla on sähkömoottori, joka saa taajuusmuuttajan kautta energiansa ajoakusta. Sähkömoottorin ominaisuuksien vuoksi polttomoottorin vaatimaa tyhjäkäyntiä ei tarvita, ei myöskään vaihdelaatikkoa eikä mekaanista kytkintä. Nelivetosähköautoissa etu- ja taka-akselilla on kummallakin oma moottori.

Hybridiautoista on sekä ladattavia että ei ladattavia versioita. Ei-ladattavissa hybrideissä on pienempi akku, jonka tarkoitus on kerätä jarrutusenergiaa ja avustaa polttomoottoria auton liikkeellelähdyksessä. Ladattavan hybridiauton perusrakenne on sama kuin perinteisessä ei-ladattavassa hybridiautossa, mutta autossa on suurempi ajoakku ja tehokkaampi sähkömoottori, joka mahdollistaa normaalin ajamisen pelkästään sähköllä, niin kauan kuin akussa riittää energiaa. Akku voidaan ladata kiinteästä sähköverkosta tai ajon aikana

polttomoottorin avulla. Tyypillisesti ladattavilla hybridautoilla voi ajaa sähköllä noin 20–50 kilometriä, ei-ladattavalla hybridillä vain muutaman kilometrin.

Perinteisissä ei-ladattavissa hybridautoissa on yleensä noin 1 kWh:n akku, ladattavissa hybridautoissa noin 10 kWh:n akku ja nykyaikaisissa täyssähköautoissa 20–100 kWh:n akku. Kaikissa sähköautoissa on myös perinteinen 12 voltin sähköjärjestelmä lyijyakuineen apulaitteita ja elektroniikkaa varten. Sähköautojen käyttövoima-akustot ovat kelluvia, eli kumpapaakaan akun napaa ei ole maadoitettu ajoneuvon runkoon, toisin kuin 12 voltin sähköjärjestelmässä. Tämän seurauksena sähköiskun vaara vaikkapa kolaritilanteessa on niin pieni, että sitä voidaan pitää merkityksettömänä.

4.2. Sähköautojen lataaminen

Sähköauton latausjakson pituuteen vaikuttavat akuston kapasiteetti ja varaustaso, akuston lämpötila sekä käytettävissä oleva latausteho. Sähköautojen kyky vastaanottaa latausta vaihtelee. Vaihtelua esiintyy sen mukaan, onko autoa mahdollista ladata vaihtosähköllä (AC) ja/tai tasasähköllä (DC), sekä mikä on vähimmäislatausvirta tai suurin mahdollinen latausvirta.

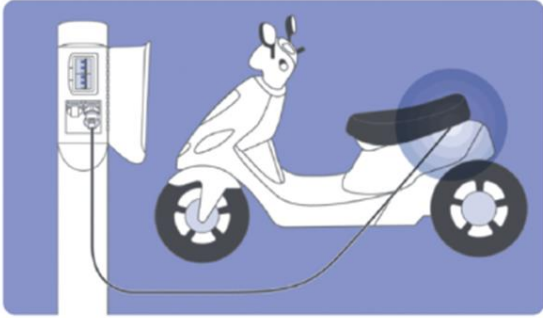
Nykyaikaisissa täyssähköautoissa ja ladattavissa hybridautoissa käytetään litiumpohjaisia ajoakkuja, koska niiden energiasisältö suhteessa massaan on paras markkinoilla olevista akkutekniikoista. Litiumakut kestävät purkamista kylmänä, mutta kovalla pakkasella lataaminen voi vaurioittaa niitä. Tämän takia lähes kaikissa sähköautoissa on akuston lämmitysjärjestelmä, joka mahdollistaa lataamisen myös, jos auto seisoo ulkona pakkasessa. Litiumakku on herkkä vaurioitumaan yli- ja alijännitetilanteissa ja siksi litiumajoakku vaatii aina akustonhallintajärjestelmän, joka tarkkailee akun jännitettä erikseen. Suomen olosuhteissa tämän hetken hyvä arvio akun elinkaarelle on noin 200 000–300 000 kilometriä ja reilu 10 vuotta.

Lähes kaikissa sähköautoissa sekä lataustapahtuman että esilämmityksen voi ajastaa ajoneuvon valikosta ja joissain automalleissa latausta ja/tai lämmitystä voi ohjata ja seurata myös älypuhelinsovelluksen avulla.

Lataustapoja on erilaisia ja riippuen auton valmistajasta lataus on joko vaihtovirtaan (AC) tai tasavirtaan (DC) perustuvia. Lisäksi lataus tapahtuu joko yksi- tai kolmevaiheisena. Vaiheiden määrä vaikuttaa mm. lataustehoon. Vaihtovirtalatauksessa auton akkua ladataan auton oman laturin kautta ja se usein rajoittaa lataustehoa. Tasavirtalatauksessa auton ulkopuolinen laturi esim. latausasema lataa auton akkua suoraan. Latauspistokkeet voivat sijaita eri puolilla autoa ja myös latauskaapelin tyyppi voi olla erilainen eri auton valmistajilla.

Lataustapa 1:

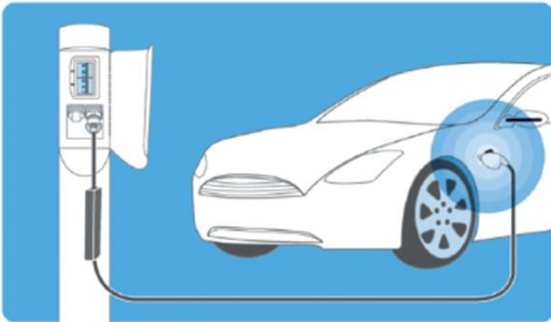
Sähköajoneuvo liitetään sähköverkkoon käyttäen korkeintaan 16 A ja 250 V yksivaiheista tai 480 V kolmivaiheista standardisoitua pistorasiaa. Tapaa 1 käytetään lähinnä kevyiden sähköajoneuvojen, kuten sähköpyörien, sähkömopojen ja -moottoripyörien sekä sähköisten liikkumisvälineiden lataamiseen.



Kuva 3. Lataustapa 1. (Sesko)

Lataustapa 2:

Sähköajoneuvo liitetään sähköverkkoon käyttäen korkeintaan 32 A ja 250 V yksivaiheista tai 480 V kolmivaiheista standardisoitua pistorasiaa. Tapaa 2 käytetään lähinnä vain tilapäiseen käyttöön, jos esimerkiksi varsinaista lataustavan 3 mukaista latauspistettä ei ole käytettävissä.



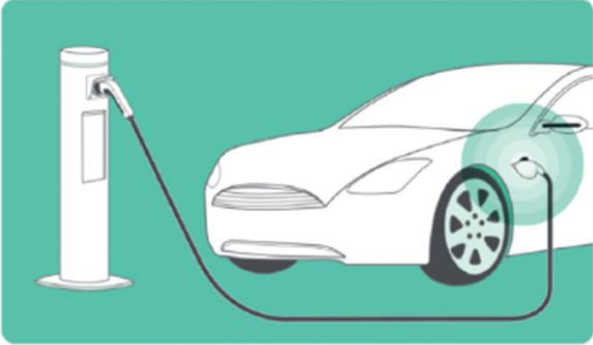
Kuva 4. Lataustapa 2. (Sesko)



Kuva 5. Esimerkki lataustavan 2 latausjohdoista laitteineen.

Lataustapa 3:

Sähköajoneuvo liitetään sähköverkkoon käyttäen erityistä sähköajoneuvon latausjärjestelmää, jossa ohjaustoiminnot ulottuvat kiinteästi sähköajoneuvon latauslaitteeseen. Lataustapa on suunniteltu erityisesti sähköautojen lataamiseen. Pistorasiana käytetään erityisesti sähköauton lataukseen tarkoitettua kolmivaiheista pistorasiaa. Latausjärjestelmän avulla varmistetaan ajoneuvon oikea kytkeytyminen latauspisteeseen sekä voidaan ohjata sähköverkon kuormitusta.



Kuva 6. Lataustapa 3. (Sesko)

Esimerkkejä lataustavan 3 mukaisista latausjohdon liittimistä:



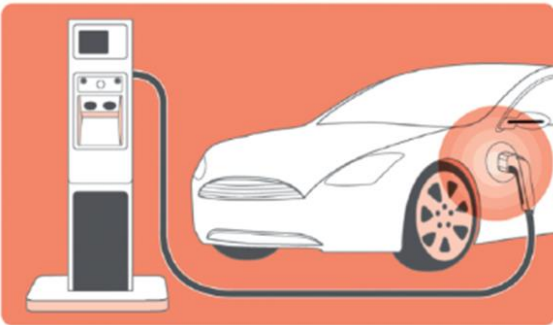
Kuva 7. Type 2-latauspistoke ja pistokytkin.



Kuva 8. Type 1-latauspistoke ja pistokytkin.

Lataustapa 4:

Sähköajoneuvo liitetään sähköverkkoon käyttäen ajoneuvon ulkopuolista laturia, jossa ohjaustoiminnot ulottuvat kiinteästi sähköajoneuvon latauslaitteeseen. Laturi syöttää tasasähköä, ja siitä käytetään myös nimityksiä teholataus, pikalataus ja DC-lataus. Lataustapa on suunniteltu erityisesti sähköautojen lataamiseen. Latauspistokkeena käytetään erityisesti sähköauton lataukseen tarkoitettua pistoketta. Latausjärjestelmän avulla varmistetaan ajoneuvon oikea kytkeytyminen latauspisteeseen sekä voidaan ohjata sähköverkon kuormitusta.

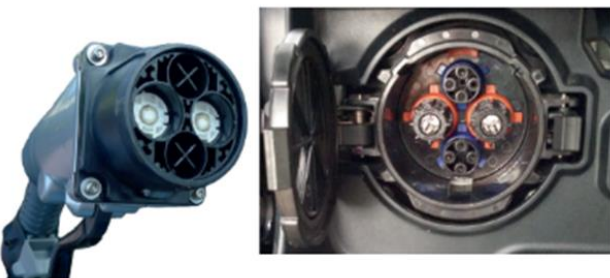


Kuva 9. Lataustapa 4.

Esimerkkejä lataustavan 4 mukaisista latausjohdon liittimistä:



Kuva 10. CCS2-latauspistokytin ja pistoke.



Kuva 11. Chademo-latauspistokytin ja pistoke.



Kuva 12. Kuva erään auton latauspistokkeista. Vasemmalla Chademo-pistoke tasasähkö (DC)-latausta varten ja oikealla Type 1-latauspistoke vaihtosähkö (AC)-latausta varten.

Julkiset latauspisteet

Jakeluinfradirektiivin (2014/94/EU) mukaan 17.11.2017 alkaen julkiseen käyttöön tarkoitetut vaihtovirtalatauspisteet on varustettava vähintään tyypin 2 mukaisilla pistorasioilla. Vastaavasti tasasähkölatauspisteet on varustettava vähintään CCS2-pistokkeella. Latauspisteissä saa olla myös muita pistorasia- ja pistoketyyppejä.

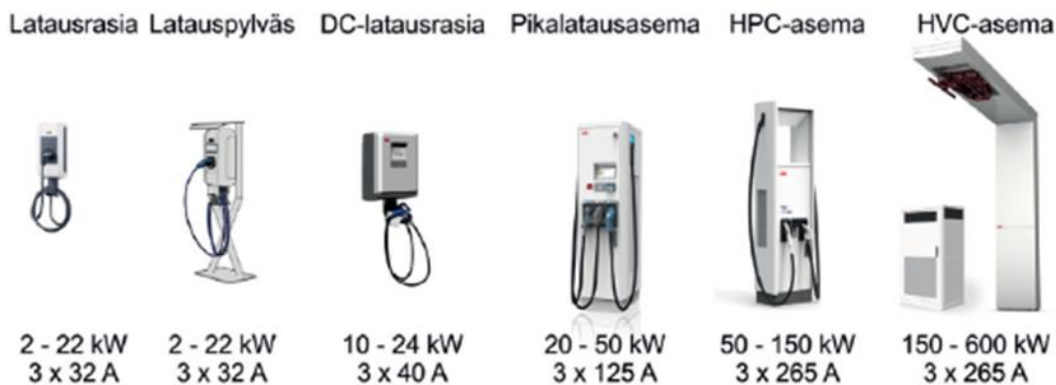
Latausjärjestelmät

Latausjärjestelmien rakenne vaihtelee eri käyttötarkoituksesta ja lataustavasta riippuen. Yksinkertaisimmillaan latausjärjestelmä on esimerkiksi perinteiseen kotitalouspistorasiaan liitetty lataustavan 2 hitaan latauksen liitännäjohto suojalaitteinen.

Latausasema

Yleisellä tasolla latausasemiksi kutsutaan erilaisia latauspisteitä, joissa voi olla yksi tai useampi AC-latauslaite (lataustapa 3) tai DC-latauslaite (lataustapa 4), tai näiden yhdistelmä. Yksinkertaisimmillaan AC-latausasema koostuu ryhmäkeskukseen kytketystä seinään kiinnitetyistä latausrasiasta (wall box). Latausrasian materiaalina on tyypillisesti säänkestävä muovi, metalli (teräs tai alumiini) tai näiden yhdistelmä. Kiinteä latauskaapeli on joko suora tai ns. spiraali. Latauspistoliittimelle on rakenteessa joko säilytyspaikka tai -kannake.

Esimerkkejä erilaisista latausasemista:



Esimerkkejä erilaisten latausasemien lataustehoista ja latausajoista:

Yksityinen, julkinen ja kaupallinen sähköautojen lataaminen			
AC lataus	DC lataus	DC pikalataus	DC High Power
3-22 kW	20-25 kW	50 KW	150 to 350kW+
4-16 hours	1-3 hours	20-90 min	10-20 min

4.3. Latausasemien suunnittelu

Sähkölatausasemien suunnittelussa on huomioitava mm.

- **Kapasiteetti**
 - Löytyykö kiinteistön nykyisestä keskuksista kapasiteettia vai tarvitaanko uusi latauskeskus ja miten kuormanhallinta toteutetaan?
- **Lataustavat**
 - Millaisia autoja ladataan: AC-lataus (Mode 3): Type 2 (EU), Type 1 (US) DC-lataus (Mode 4): CCS 2 (EU), CCS 1 (US) ja Chademo (Japan)?
- **Käyttäjien hallinta**
 - Miten käyttäjien latauslupa tunnistetaan ja valtuutetaan?
- **Raportointi & laskutus**
 - Miten toteutetaan: paikallisesti vai pilvipalveluna mahdollisimman yksinkertaisesti?
- **Tulevaisuus**
 - Miten mahdollinen tarve laajentaa tulevaisuudessa huomioidaan?

Lähteet:

ST-Käsikirja 41; ABB, sisäinen koulutusmateriaali

5. LATAUSPISTEINFRASTRUKTUURIN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

Tässä luvussa on esitetty neljä vaihtoehtoista latauspisteinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoa. Kullekin vaihtoehdolle on laadittu vaikutusten ennakoarviointi ympäristön paikallisvaikutusten, talouden ja sosiaalisen vastuun näkökulmasta. Jokainen vaikutusnäkökulma on merkitty tietyin värein riippuen vaikutuksesta verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoihin. Luvun lopussa on esitetty suositus latausverkoston kehittämisen ratkaisumallista.

5.1. Vaihtoehto V0 – Ei muutoksia nykyiseen latauspisteinfrastruktuuriin

Vaihtoehdossa V0 Sipoon kunta säilyttää olemassa olevan latauspisteinfrastruktuurin eikä tee toimenpiteitä sähköautojen käytön edistämiseksi. Latausverkoston kehittäminen jää yritysten ja yhteisöjen vastuulle. Kunta ei ota kantaa latauspisteiden tekniikkaan tai ansaintamalleihin, eikä myöskään osallistu latausasemien tukemiseen tai markkinointiin.

Sipoon kunnan nykytilanne sähköautoilun osalta on esitetty alla.

Sipoon kunta:

- kolme hybridiajoneuvoa
- yksi 22 kW julkinen latausasema kahdella Type 2-latauspisteellä, käyttö ilmaista

Yksityiset toimijat Sipoon kunnassa:

- yksityisomistuksessa hybridejä ja sähköautoja 169 kpl
- yksi 22 kW puolijulkinen latausasema kahdella Type 2-latauspisteellä, käyttö maksullista
- mahdollisesti suunnitteilla toinen puolijulkinen latausasema

Taulukko 2 on esitetty vaihtoehdon V0 ennakkovaikutusarviointi. Ympäristön paikalliset vaikutukset säilyvät kunnan kannalta nykyisellään, mikäli muutoksia latausinfrastruktuuriin ei tehdä. Taloudelliset investoinnit ovat esitetyistä vaihtoehdoista pienimmät, mutta riskinä on kunnan ajoneuvojen sähkölatauksen kallistuminen, mikäli latauspisteitä tarjoaa pääosin vain yksityiset tahot. Riskinä vaihtoehdossa on, että muut tahot eivät kehitä latausverkostoa toivotusti sekä mielikuva kunnasta, joka ei pidä arvossa teknologian kehitystä ja ympäristöystävällisyyttä.

Taulukko 2. Vaikutusarviointi vaihtoehdolle V0.

		Vaikutus	Riski	Mahdollisuus
Ympäristö	●	Kunnan omien toimintojen hiilijalanjälki pysyy nykyisellään	Muut tahot eivät edistä latauspisteitä toivotusti	Latausverkosto kehittyy ilman kunnan investointeja
Taloudellinen	●	Pienin investointi esitetyistä vaihtoehdoista	Ei huomattavia taloudellisia riskejä	Investointikustannussäästö, mahdollisuus investoida muihin vihreisiin järjestelmiin
Sosiaalinen	●	Kunnan maine sähköautoilijoiden ja ympäristötietoisien kuluttajien näkökulmasta negatiivisin verrattuna muihin vaihtoehtoihin	Imagohaitta kehityksen laiminlyönnistä	Mikäli sähköautot eivät yleisty ennusteiden mukaisesti, sosiaalinen vaikutus neutraali

● positiivinen ● neutraali ● negatiivinen vaikutus verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoihin

5.2. Vaihtoehto V1 – Kannustimet latauspisteinfrastruktuurin kehittämiseksi

Vaihtoehdossa V1 Sipoon kunta ei rakennuta lisää omaa latausinfrastruktuuria, mutta pyrkii aktiivisesti kannustamaan ja tukemaan muiden toimijoiden, kuten huoltoasemaketjujen, kauppojen ja taloyhtiöiden latauspisteinvestointeja. Kunta ei ota kantaa latauspisteiden tekniikkaan tai ansaintamalleihin.

Latausinfrastruktuurin kehittämistä voidaan edistää ja tukea muun muassa seuraavin keinoin:

- **Ohjeistus**
 - Ohjeistus ja suositukset yleis- ja asemakaavassa
 - Keyviden lupamenettelyiden varmistaminen
 - Sähköautoilun huomioiminen tontinluovutusehdoissa
 - Sähköautoilun huomioiminen kunnan kehittämissuunnitelmassa
 - Latausverkoston suunnittelu ja yhteensovitus olemassa oleviin liikennejärjestelmäsuunnitelmiin
 - Latausverkoston suunnittelu ja yhteensovitus yksityisten toimijoiden kanssa
- **Viestintä**
 - Sähköisen liikenteen osio kunnan nettisivuilla
 - Latauspisteverkoston markkinointi kunnan viestinnässä
 - Sähköautoseminaarien ja tiedotustilaisuuksien järjestäminen
 - Sähköisen liikenteen vastuuhenkilön nimeäminen, tukipalvelut
 - Aktiivinen viestintä eri sidosryhmien kanssa
- **Kannustimet**
 - Investointituet
 - Sähköautoilutapahtumien tukeminen kunnan alueella

Taulukko 3 on esitetty ennakkovaikutusarviointi vaihtoehdolle V1. Kunnan hiilijalanjälki pienenee, mikäli muut toimijat alkavat investoimaan latausverkoston kehittämiseen ja autokannan sähköistämiseen. Kustannukset pysyvät kuitenkin maltillisina koostuen pääosin valituista markkinointi- ja tukitoiminnoista. Sosiaaliset vaikutukset voivat olla positiivisia, mikäli sähköautoilun ja latausverkoston kehittämisen tukeminen viestitään näkyvästi ja selkeästi.

Taulukko 3. Vaikutusarviointi vaihtoehdolle V1.

	Vaikutus	Riski	Mahdollisuus
Ympäristö	● Kunnan hiilijalanjälki pienenee muiden toimijoiden johdosta	Muut tahot eivät edistä latauspisteitä toivotusti	Latausverkosto kehittyy ilman suuria kunnan investointeja
Taloudellinen	● Vain pieniä investointeja tukitoimintoihin	Ei huomattavia taloudellisia riskejä	Investointikustannussäästöt, mahdollisuus investoida muihin vihreisiin järjestelmiin
Sosiaalinen	● Mielikuva aikaansa seuraavasta kunnasta	Imagoristiriita, sillä kunta ei itse aktiivisesti uudista autokantaansa sähköiseksi	Kunnan asukkaat kiinnostuvat sähköautoilusta, medianäkyvyys, ulkopuolisten toimijoiden investoiminen alueelle

● positiivinen ● neutraali ● negatiivinen vaikutus verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoihin

5.3. Vaihtoehto V2 – Latauspisteinfrastruktuurin kehitys kunnan kiinteistöjen yhteyteen

Vaihtoehdossa V2 kunta sähköistää oman ajokalustonsa asteittain hybridi- ja sähköajoneuvoiksi sekä toteuttaa samassa vaiheistuksessa kunnan tilojen yhteyteen tarvittavat latausasemat. Latauspisteet ovat käytössä vain kunnan omistamille hybridi- ja sähköautoille, jotta voidaan varmistaa, että latauspisteet ovat käytettävissä aina tarvittaessa. Kunnan työntekijöille tulisi kuitenkin tehdä kysely heidän nykyisistä ja tulevista lataustarpeistaan, ja kyselyn tulosten pohjalta tulisi harkita, tulisiko latauspisteiden käyttö sallia myös kunnan työntekijöiden omistamille autoille. Julkisten latauspisteiden kehitys olisi vaihtoehtojen V0 ja V1 mukaisesti muiden toimijoiden vastuulla.

Esitys vaiheittaiselle kunnan ajoneuvojen uusimiselle ja latausasemien toteuttamiselle:

1. Kunnan omistamien ajoneuvojen kartoitus ja vaiheistusluokittelu huomioiden:
 - matkojen pituus
 - matkojen määrä
 - matkojen toistuvuus
 - käytetyt reitit
2. Kriittisten latausasemien sijaintien, määrän ja tyyppin määritys kartoituksen perusteella
3. Autojen sähköistämisen ja latausasemien vaiheistuksen suunnittelu, rahoittaminen ja toteutus

Taulukko 4 on esitetty ennakkovaikutusarviointi vaihtoehdolle V2. Kunnan oma hiilijalanjälki kevenee oman ajoneuvokannan sähköistämisen ja latausverkoston kehittämisen johdosta. Tämä aiheuttaa suuria alkuinvestointeja, mutta tuo säästöjä autojen käyttökustannuksissa. Kunnan ajoneuvojen sähköistämällä on mahdollisuus saada medianäkyvyyttä ja lisätä mielikuvaa Sipoon edistyksellisyydestä ja ympäristöystävällisyydestä.

Taulukko 4. Vaikutusarviointi vaihtoehdolle V2.

	Vaikutus	Riski	Mahdollisuus
Ympäristö ●	Kunnan oma ja koko kunnan hiilijalanjälki pienenee hieman	Muut tahot eivät edistä julkisia latauspisteitä toivotusti	Julkinen latausverkosto kehittyy ilman suuria kunnan investointeja
Taloudellinen ●	Investointikuluja ajoneuvoihin ja infrastruktuuriin	Kiinteistöjen sähköliittymien kapasiteetin mahdollinen riittämättömyys	Kustannussäästöt ajoneuvojen käytössä
Sosiaalinen ●	Edistyksellinen mielikuva kunnasta, konkreettinen osallistuminen ajoneuvojen sähköistämiseen	Toimenpiteet eivät riittävän laajoja vahvan edistyksellisen mielikuvan laatimiseksi	Medianäkyvyys

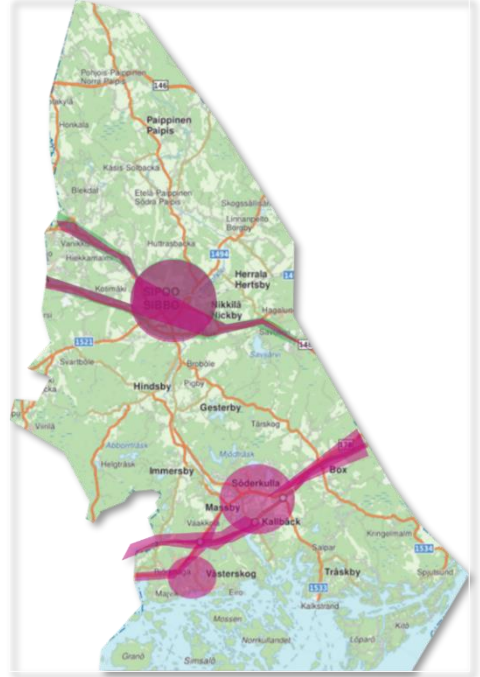
● positiivinen ● neutraali ● negatiivinen vaikutus verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoihin

5.4. Vaihtoehto V3 – Aktiivinen latauspisteinfrastruktuurin kehitys

Vaihtoehdossa V3 Sipoon kunta sähköistää oman ajokalustonsa vaiheittain vaihtoehto V2:n mukaisesti ja kehittää latausasemia omien kiinteistöjensä lisäksi myös julkiseen käyttöön yleisille alueille. Samalla kunta toteuttaa latauspisteitä myös kunnan työntekijöille.

Kunnan kiinteistössä oleville latauspisteille esitetään seuraavia käyttöperiaatteita:

- Tehonrajoitus latausverkkoon useamman ajoneuvon yhtäaikaista lataamista varten
- Työntekijöiden omien autojen latauspisteiksi peruslatauspisteet talvilatauksen toimivuuden varmistamiseksi
- Ilmainen lataus työntekijöille
- Latauspisteiden kysynnän ollessa suurempaa kuin toteutettu määrä, voi käytölle asettaa ajoneuvokohtaisen aikarajoituksen lataukselle



Kuva 13. Oletetut suurimmat kysyntäalueet Sipoon alueella.

Arvioitu kysyntä julkisille latausasemille on taajamissa ja vilkkaiden pääväylien varrella (Kuva 13). Tarvittavien latauspisteiden määrä, sijainti ja tyyppi tulee selvittää tarkemmin, mikäli vaihtoehto V3 valitaan latausinfrastruktuurin kehittämismalliksi. Kunnan työntekijöille tulisi myös tehdä kysely heidän nykyisistä ja tulevista lataustarpeistaan.

Taulukko 5 on esitetty ennakkovaikutusarviointi vaihtoehdolle V3. Koko kunnan hiilijalanjälki pienenee esitetyistä vaihtoehdoista eniten, mutta investointikulut ovat suurimmat. Vaihtoehto mahdollistaa läpikulkuliikenteen sähköistymisen sekä medianäkyvyyden. Riskinä on sähkönjakeluverkon kapasiteetin riittämättömyys sekä ulkoisten toimijoiden kiinnostuksen väheneminen investoida latauspisteisiin kunnan alueella, mikäli kannattavimmat latauspaikat ovat jo kunnan operoimia.

Taulukko 5. Vaikutusarviointi vaihtoehdolle V3.

	Vaikutus	Riski	Mahdollisuus
Ympäristö	● Kunnan hiilijalanjälki pienenee esitetyistä vaihtoehdoista eniten	Muiden ympäristön kannalta hyödyllisten toimenpiteiden jääminen paitsioon	Edistää myös läpikulkuliikenteen sähköistymistä
Taloudellinen	● Suuret investointikulut ajoneuvoihin ja infrastruktuuriin	Sähkönjakeluverkon kapasiteetin mahdollinen riittämättömyys	Kustannussäästöt ajoneuvojen käytössä, mahdolliset lataustulot julkisilta latausasemilta
Sosiaalinen	● Edistyksellinen mielikuva kunnasta, konkreettinen osallistuminen ajoneuvojen sähköistämiseen	Ulkoisten toimijoiden kiinnostuksen väheneminen, jos liiketoiminnallisesti hyvät paikat menetetään kunnan toiminnalle	Medianäkyvyys, asukkaiden kiinnostuminen sähköautoilusta kasvaa

● positiivinen ● neutraali ● negatiivinen vaikutus verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisvaihtoehtoihin

5.5. Yhteenveto vaihtoehtoista ja suositus

Taulukko 6 on koottu edellä esitetyt latauspisteinfrastruktuurin kehittämisevaihtoehtojen vaikutusarviointien vertailut. Vihreä merkintä kuvaa positiivista, oranssi neutraalia ja punainen negatiivista vaikutusta kullekin aihealueelle verrattuna muihin esitettyihin vaihtoehtoihin.

Taulukko 6. Vaikutusarvioinnin yhteenveto.

	V0 Ei muutoksia nykyiseen infrastruktuuriin	V1 Kannustimet infrastruktuurin kehittämiseksi	V2 Infrastruktuurin kehitys kunnan kiinteistöjen yhteyteen	V3 Aktiivinen infrastruktuurin kehitys
Ympäristö	●	●	●	●
Taloudellinen	●	●	●	●
Sosiaalinen	●	●	●	●

● positiivinen ● neutraali ● negatiivinen vaikutus verrattuna muihin esitettyihin latausinfrastruktuurin toteuttamisevaihtoehtoihin

Sipoon kunnan lähtökohtaiseksi ratkaisumalliksi ehdotetaan esitetyistä malleista vaihtoehtoa V1. Tämän vaihtoehdon mukaisesti **kunta ei rakennuta lisää omaa latausinfrastruktuuria, mutta pyrkii aktiivisesti kannustamaan ja tukemaan muiden toimijoiden, kuten huoltoasemaketjujen, kauppojen ja taloyhtiöiden latauspisteinvestointeja**. Kunta ei tässä mallissa ota kantaa latauspisteiden tekniikkaan tai ansaintamalleihin. Vaihtoehto V1:ssä on esitetty myös useita kannustintimenpiteitä, jotka on mahdollista toteuttaa melko vaivattomasti nopealla aikataululla.

Vaihtoehto V1:n tulisi toimia Sipoon kunnan ratkaisumallin perustana. Tästä mallista olisi kuitenkin hyvä siirtyä vähitellen kohti vaihtoehto V2:n mukaisia toimenpiteitä, jossa kunta sähköistää oman ajokalustonsa asteittain hybridi- ja sähköajoneuvoiksi sekä toteuttaa samassa vaiheistuksessa kunnan tilojen yhteyteen tarvittavat latausasemat. Siirtyminen kohti tätä ratkaisumallia edellyttää kuitenkin sitä, että selvitetään kyseisten toimenpiteiden reunaehdot ja toteutetaan tarvittavat selvitykset. Jotta vaihtoehto V2:n toimenpiteet ovat tarkoituksenmukaisia, on ensin tarkasteltava esimerkiksi sitä, mihin Sipoon kunnan yksiköiden työskentelyolosuhteisiin sähköautoteknologia soveltuu ja mitkä ajoneuvot on mahdollista vaihtaa hybrideihin tai sähköautoihin.

Tällainen ratkaisumalliyhdistelmä edistää asetettua tavoitetta, jossa kunta toimii sähköisen liikenteen ja sähköautojen latauspisteiden toteuttamisen edistäjänä Sipoossa. Jatkotoimenpiteinä tulisi määrittää vaihtoehto V1:n sähköisen liikenteen kannustintimenpiteet ja nimetä sekä päättää tämän tehtäväkokonaisuuden vastuutaho. Myöhemmässä vaiheessa kun tarvittavat selvitykset on toteutettu, tulee mahdollisesti suunnitella kunnan ajoneuvojen sähköistämisen ja latausasemien vaiheistusaikataulu, -prosessi sekä rahoittaminen tarkemman latausverkoston toteutussuunnitelman laatimiseksi.

Lisäksi on suositeltavaa tarkastella muita potentiaalisia vihreitä ajoneuvojen käyttövoimia ja niiden hyödyntämistä kunnan hiilijalanjäljen pienentämisessä.

LÄHDELUETTELO

ABB, sisäinen koulutusmateriaali.

Laurikko, J., & Paakkinen, M. (2018). Sähkö- ja kaasuautojen markkinanäkymät Suomessa: GASELLI - väliraportti 2. (Tutkimusraportti; No. VTT-R-05286-18). VTT Technical Research Centre of Finland. Saatavilla: https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/21137740/VTT_R_05286_18.pdf

LVM. (2016) Työryhmän ehdotus liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkon suunnitelmaksi. Raportit ja selvitykset 1/2016. Jakeluinfradirektiivin toimeenpanotyöryhmä. Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavilla: <https://www.lvm.fi/documents/20181/880507/Raportit+ja+selvitykset+1-2016.pdf/1f35531d-789c-4295-ba6b-17097f2baeab>

Motiva. (2016) Kiinteistöjen latauspaikat -esiselvitys. Helsinki, Joulukuu 2015. Saatavilla: https://www.motiva.fi/files/10869/Kiinteistojen_latauspaikat_esiselvitys.pdf

Paakkinen, M., Pihlatie, M., Peltola, V., & Pylsy, P. (2018). Sähköautojen kotilataaminen: GASELLI-väliraportti 1. (Tutkimusraportti; No. VTT-R-02416-18). VTT Technical Research Centre of Finland. Saatavilla: https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/21137015/VTT_R_02416_18.pdf

Salonen, S., Poskiparta L. & Kumpula, T. (2015) Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia. Suomen Kuntaliitto, verkkojulkaisu.

Sähköautot ja latausjärjestelmät, ST-käsikirja 41.