

Kiinteistöjen latauspaikat -esiselvitys

Esiselvitys vuoden 2016 keväällä valmistuvan opasaineiston laatimista varten.
Ei julkaista painotuotteena

Kiinteistön latauspaikat

Copyright Motiva Oy, Helsinki, Joulukuu 2015

Esipuhe

Tämä raportti on laadittu tausta-aineistoksi yksityisten kiinteistöjen latauspaikkojen rakentamiselle ja laadittavien suositusten valmistelua varten. Tavoitteena on ollut kartoittaa latauspisteiden yleistymisen tiellä olevia mahdollisia ongelmia ja tunnistaa ratkaisuja niihin, ja ottaa huomioon myös olemassa oleva ohjeistus. Työn toimeksiantajana on ympäristöministeriö ja se on toteutettu syyskesällä 2015. **Opasaineiston laadinta on käynnistynyt ja se valmistuu kevään 2016 aikana.**

Työssä toteutettiin interaktiivinen työpaja (1.9.2015), jossa aihepiiriä lähestyttiin eri näkökulmista. Työpajaan osallistui 23 henkilöä ja se tuotti runsaasti aineistoa esiselvityksen tueksi.

Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet yliarkkitehti Timo Saarinen ympäristöministeriöstä, liikenneneuvos Saara Jääskeläinen liikenne- ja viestintäministeriöstä ja yksikönpäällikkö Päivi Laitila Motiva Oy:stä. Motivan projektiryhmään ovat kuuluneet ryhmäpäällikkö Vesa Peltola (projektipäällikkö), yksikönpäällikkö Päivi Laitila ja asiantuntija Milja Aarni. Arvokkaita kommentteja esiselvitykseen ovat antaneet työpajan jälkeen myös neuvontalakimies Virpi Hienonen (Suomen Kiinteistöliitto ry.) ja lakiasiantuntija Jaana Sallmén (Isännöintiliitto).

Työn toteuttajat kiittävät ohjausryhmää asiantuntevista kommentteista ja työpajaan osallistuneita aktiivisuudesta.

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Sisällysluettelo	4
Käsitteitä	5
1 Johdanto	7
2 Katsaus sähköajoneuvoihin ja lataustekniikkaan	8
2.1 Ladattavat sähköajoneuvot	8
2.2 Sähköajoneuvojen lataus	8
2.3 Sähköajoneuvojen latauskustannukset	10
3 Kiinteistön piensähkötutannon hyödyntäminen	11
3.1 Aurinkosähköjärjestelmä ja sähköautot	11
4 Olemassa oleva ohjeistus	13
5 Todettuja ongelmia ja mahdollisia ratkaisuja	15
5.1 Työpajan toteutus	15
5.2 Sähköajoneuvot ja latausjärjestelmät	15
5.2.1 Sähköajoneuvot	15
5.2.2 Latausjärjestelmät	15
5.3 Kiinteistön päätöksentekoprosessi	16
5.4 Lainsäädännön rajoitukset	18
5.5 Kiinteistön sähköjärjestelmät	19
6 Yhteenveto ja suositukset	20
Lähteet	22
LIITE 1: Työpajan tuotokset	23

Käsitteitä

Alla olevassa luettelossa on pyritty selventämään tiivistetysti ladattaviin ajoneuvoihin liittyvät keskeisimmät käsitteet. Niitä ei ole kuvattu tyhjentävästi.

Täyssähköauto (EV)

Täyssähköauto (Electric Vehicle) on sähkömoottorista ja ladattavasta akusta ajovoimansa saava autoksi rekisteröity kulkuväline (esim. ajoneuvoluokka M1 tai N1).

Kevyet sähköajoneuvot

Kevyillä sähköajoneuvoilla tarkoitetaan tässä muita tieliikennekäytössä olevia sähkökäyttöisiä kulkuneuvoja kuin autot (sähkömopot, kevyet nelipyörät ym.).

Hybridiauto (HEV)

Autonominen perushybridi (Hybrid Electric Vehicle). Tavanomainen hybridiauto, jossa on sähkö- ja polttomoottorit, mutta kaikki sähkö tuotetaan auton polttomoottorilla. 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.

Sähköavusteinen polkupyörä

Sähkömoottorilla varustettu polkupyörä, jossa sähkömoottori (max. teho 250 W) avustaa vain poljettaessa ja kytkeytyy pois nopeuden saavuttaessa 25 km/h. Muut sähkömoottorilla varustetut polkupyörät luokitellaan mopoiksi.

Peruslataus (normaalilataus)

Varsinainen sähköauton lataukseen tarkoitettu lataustapa. Ladataan autossa mukana tulevilla 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 minuutteja.

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 auton 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 kaikilla käyttäjillä on pääsy. 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).

Lataushybridit ja täyssähköautot ovat lähteneet yleistymään 2010-luvulla, ja niiden määrän uskotaan nousevan vuoden 2020 tienoilla Suomessakin jopa kymmeniin tuhansiin. Sähköajoneuvojen tärkeimmät edut ovat ajonaikainen päästöttömyys (mahdollista polttoainetoimista lämmityslaitetta lukuun ottamatta), hyvä energiatehokkuus, pienet laskennalliset hiilidioksidipäästöt, pieni melutaso sekä mahdollisuus käyttää uusiutuvaa energiaa. Niiden suurimpina heikkouksina ovat vaatimaton toimintamatka (ei koske lataushybriditä), pitkä latausaika verkkovirtaa käytettäessä ja korkeat pääomakustannukset. Suomen liikenteen energiatehokkuuden ja ilmastopäästöjen tavoitteita ei kuitenkaan saavuteta ilman sähköistä liikennettä. EU-tavoitteissa kaikki kaupunkien ja taajamien kilometrit ajetaan sähköllä vuonna 2050.

Sähköajoneuvojen lataus tapahtuu pääasiassa kotiloissa: yli 90 % latauksesta tapahtuu kiinteistöillä (käytännössä öisin) ja vain vajaat 10 % julkisissa latauspisteissä. Jos latauspaikkoja on liian vähän, siitä saattaa pian tulla täyssähkö- ja lataushybridiautojen yleistymisen pullonkaula.

Lataukseen voidaan ainakin alkuvaiheessa hyödyntää tavanomaisia Schuko-pistorasioita (esim. autojen lohkolämmittimien pistorasiat). Schuko-pistorasiaa käytettäessä latausvirta on kuitenkin nykyisin rajoitettu 6-10 ampeeriin, vaikka sähköautoja olisi mahdollista ladata suuremmallakin teholla. Virran rajoittamisen takia sähköauton lataaminen Schuko-pistorasiasta on melko hidasta, ja akuston lataaminen täyteen voi kestää jopa 18 tuntia. Tilannetta hankaloittaa myös se, että virran saantia on monissa taloyhtiöissä rajoitettu kahteen tuntiin (eli lohkolämmittimien käytön kannalta järkevään maksimiin). Näistä syiden vuoksi Suomen olemassa olevat 1,5–2 miljoonaa lohkolämmittimen pistorasiaa eivät sellaisenaan muodosta toimivaa sähköautojen latauspisteverkkoa, vaikka monella saattaa vielä olla tällainen käsitys.

Tämän työn tavoitteena on lisätä tietoa yksityisten latauspisteiden toteuttamiseen liittyvistä mahdollisista teknisistä, hallinnollisista ja lainsäädännöllisistä ongelmista sekä kartoittaa ratkaisuja. Työn pohjalta on tavoitteena laatia suositus, joka palvelee myös puolijulkisten latauspisteiden toteuttamista (mm. työpaikat).

Tästä esiselvityksestä on rajattu pois julkiset latauspisteet, koska niistä on valmistunut tuore raportti ("Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia." Kuntaliitto 2015), jossa kokonaisuutta on käsitelty laajasti. Kyseisessä julkaisussa on käsitelty kattavasti myös sähköisen liikenteen kehitystä, sähkö- ja hybridiautoja ja aiheeseen liittyvää lainsäädäntöä sekä edistämiseen vaikuttavia kansallisia ja EU-tasoisia velvoitteita, minkä vuoksi niitä ei tässä esiselvityksestä käsitellä syvällisesti.

Sähkömopojen ja sähköpolkupyörien tai muiden kevyiden sähkökäyttöisten kulkuneuvojen latauspisteitä ei ole käsitelty kovin perusteellisesti, koska niiden lataukseen käy normaali maadoitettu ja vikavirtasuojauksella varustettu kotitalouspistorasia eikä niiden sähkönkulutus ole tavanomaisesta poikkeavaa. Myöskään muita kiinteistöillä mahdollisesti ladattavia kulkuneuvoja (työkoneet, trukit jne.) ja niiden tarvitsemaa latausinfrastruktuuria ei tässä työssä käsitellä.

2 Katsaus sähköajoneuvoihin ja lataustekniikkaan

Tässä luvussa on käsitelty lyhyesti ladattavien sähköajoneuvojen keskeisimmät tyypit ja niiden tarvitsemat latauspisteet. Tarkemmin aiheeseen voi tutustua esimerkiksi julkaisusta ”Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia” (Kuntaliitto 2015).

2.1 Ladattavat sähköajoneuvot

Ladattavissa sähköajoneuvoissa on sähkömoottori ja verkkovirralla ladattava ajoakku, jonka sähköenergiaa käytetään auton liikuttamiseen. Yksityisillä kiinteistöillä ladattavat sähköajoneuvotyypit voidaan jakaa seuraaviin pääryhmiin:

- kevyet sähkökäyttöiset ajoneuvot (esim. sähköpyörät, sähkömopot, sähkömoottoripyörät, kevyet nelipyörät)
- lataushybridiauto (voimalaitteena on polttomoottorin lisäksi sähkömoottori, jonka tarvitsemaa sähköä voidaan ladata ajoakkuun myös verkosta polttomoottorilla tuotettavan sähköön lisäksi)
- täyssähköauto (voimalaitteena on yksinomaan sähkömoottori, jonka tarvitsemaa sähkö on ladattu ajoakkuun sähköverkosta).

Tavanomaisessa hybridiautossa on myös sähkömoottori ja usein myös ajoakku, mutta tarvittava sähkö tuotetaan polttomoottorilla. Tavanomaisen hybridiauton lataaminen verkkovirralla ei ole mahdollista, joten pysäköintipaikalla se tarvitsee vain moottorin esilämmityspistokkeen.

Lataushybridiauto eroaa täyssähköautosta lähinnä siinä, että lataushybridiauton pienen akuston ansiosta latausaika on lyhyempi. Lataushybridiauto tarvitsee sekä latauspistorasian että moottorin esilämmityspistorasian.

2.2 Sähköajoneuvojen lataus

Sähköajoneuvojen latauspisteet voidaan jaotella monella tavalla. Osa latauspisteistä on julkisia (kaikkien käytettävissä), osa taas puolijulkisia tai yksityisiä (kuva 1). Latauspisteiden käyttöön liittyvä tärkeä kysymys on, miten ladatun sähköön käytöstä maksetaan.

Latauspisteet voidaan myös jakaa niistä saatavissa olevan lataustehon mukaan neljään ryhmään:

- lataustapa 1: kevyiden sähköajoneuvojen lataus (normaali kotitalouspistorasia)
- lataustapa 2: hidaslataus (normaali kotitalouspistorasia tai kolmivaihevirta)
- lataustapa 3: peruslataus (sähköautoille suunniteltu pistorasia)
- lataustapa 4: pikalataus (erillinen latausasema).

Kukin lataustapa vaatii siihen soveltuvan pistorasian ja pistokkeen. Kevyiden sähköajoneuvojen lataukseen ja hidaslataukseen soveltuu normaali vikavirtasuojauksella varustettu kotitalouspistorasia (Schuko), mutta peruslatausta ja pikalatausta varten on kehitetty omat pistoke-

tyyppinsä. Taulukossa 2 on yhteenveto eri lataustapojen tarvitsemista pistoketyypeistä. Peruslataukseen ja pikalataukseen voi myös käyttää modifioitua Schuko-pistorasiaa (esim. eTolppa), mutta tällöin lataustehon älykäs kauko-ohjaus ei ole mahdollista.



Kuva 1 Sähköautojen lataustyyppit: julkinen, puolijulkinen ja yksityinen. /1/

Taulukko 1 Sähköajoneuvojen lataustavat ja niiden soveltuvuus kiinteistöille. /1/

	Kevyiden sähköajoneuvojen lataus	Hidaslataus	Peruslataus	Pikalataus
Lataustapa	Lataustapa 1	Lataustapa 2	Lataustapa 3	Lataustapa 4
Kuvaus lataustavasta	Sähköpolkupyörien tai -scoottereiden lataamiseen vaihtosähköllä tavanomaisesta kotitalouspistorasiasta.	Käytetään joko kotitalouspistokytintä tai kolmivaiheista latausta voimapistokytkimellä.	Sähköauton säännölliseen lataamiseen sähköverkosta.	Suuritehoinen lataus. Käytetään myös termiä tehollataus tai pikalataus.
Latausaika, 0-100 % (25 kWh akku)	-	11 – 18 h	7 h	20 – 50 min (80 % varaustila)
Lisätietoa	-	Sovellettavuus tarkistettava aina tapauskohtaisesti.	Suositellaan julkisten ja yksityisten kiinteistöjen latauspisteisiin.	Suositellaan lähinnä julkisiin tai puolijulkisiin latauspisteisiin.

Taulukko 2

Latauspisteiden ominaisuudet. /1/

YHTEENVETO LATAUSPISTEIDEN OMINAISUUKSISTA JA TERMEISTÄ					
Lataus kuluttajan kannalta	Pistoketyyppi	Latausvirta, Vaihelukumäärä	Lataus-teho	Tekninen nimi (SFS 6000-7-722)	Lyhyt nimi, kaupan nimi
Hidaslataus Muita nimiä: – Kotilataus – Tilapäinen lataus – Rajoitettu lataus – Siirtymäajan lataus – Slow Charging	– Kotitalouspistoke – Schuko – CEE 7 / 4 – IEC 60884 (SFS 5610) – Domestic socket	Liitäntäkaapelin ohjauskotelo rajoittaa latausvirtaa, 6 – 10 A. Pitkäaikaisessa latauksessa suositus alle 8 A.	1300 W 1800 W 2300 W	Lataustapa 2 Mode 2	Lataus käyttäen kotitalouspistorasiaa ja auton mukana toimitettua kotilataukseen tarkoitettua kaapelia ohjauskoteloineen.
Peruslataus Muita nimiä: – Normaallilataus – Julkinen peruslataus – Semi Fast Charging	– 62196-2 Type 2 – "Mennekes"	0 - 16 A, 1~ 0 - 32A, 3~ Myös 2~	3600 W, 20 kW asti	Lataustapa 3 Mode 3	Lataus käyttäen varsinaista sähköauton lataukseen tarkoitettua pistoketta.
Kotilataus latausasemasta	– 62196-2 Type 1 tai – 62196-2 Type 2	0 - 16 A, 1~ 0 - 32A, 3~ Myös 2~	3400 W 3600 W 20 kW asti	Lataustapa 3 Mode 3	Lataus käyttäen kiinteällä johdolla varustettua kiinteästi asennettua kotilatausasemaa
Pikalataus Muita nimiä: – Teholataus – Julkinen tehollataus – Fast charging	– "Chademo" – 62196-3 Combo	Tasavirta	22 kW- 50 kW-	Lataustapa 4 Mode 4	Lataus käyttäen auton ulkopuolista tasavirtalaturia.

2.3 Sähköajoneuvojen latauskustannukset

Täyssähköauto ja lataushybridiauto (henkilöauto) kuluttavat sähköä verkosta 15–20 kWh/100 km. Taulukossa 3 on esitetty Motivan tekemä laskelma moottorin esilämmityksen ja sähköajoneuvon latauksen vuotuisesta energiankulutuksesta. Luvut ovat suuntaa-antavia,

mutta niistä näkee sen, että täyssähköauton tarvitsema lataussähkö (kustannus 200–500 €/vuosi) on moninkertainen moottorin esilämmityksen vaatimaan sähköön (kustannus 10–50 €/vuosi) verrattuna. Sen vuoksi lataussähkön oikeudenmukainen kustannusjako on perustellusti noussut esiin taloyhtiöissä, koska ladattavia autoja on jo liikenteessä toista tuhatta kappaletta eri puolilla maata.

Taulukko 3

Esimerkilaskelma sähköajoneuvojen ja moottorin esilämmityksen sähköntarpeesta (Lähde: Motiva)

Ajoneuvotyyppi	Ajosuorite sähköllä		Sähkönkulutus		Kustannus ¹⁾		HUOM!
	km/vuosi	km/päivä	kWh/kerta	kWh/vuosi	€/kerta	€/vuosi	
Sähköpolkupyörä	1 800	10	0,1	18	0,01	3	180 kertaa vuodessa
Lataushybridi (17,5 kWh/100 km)	3 650	10	1,8	639	0,21	96	Toimintamatka
	7 300	20	3,5	1 278	0,42	192	20-80 km/lataus
Täyssähköauto (17,5 kWh/100 km)	9 000	25	4,3	1 575	0,52	236	Toimintamatka
	18 000	49	8,6	3 150	1,04	473	100-200 km/lataus
Moottorin esilämmitys (1h, 180 krt/vuosi)	-	-	0,4	63	0,04	9	Ei sisätilanlämmitystä
	-	-	1,7	306	0,20	46	Myös sisätilanlämm.

¹⁾ Laskentaperusteena sähkön hinta 15 snt/kWh (sisältää siirtomaksun)

3 Kiinteistön piensähkötuotannon hyödyntäminen

Kiinteistön piensähköntuotannolla tarkoitetaan pienissä yksiköissä tapahtuvaa hajautettua sähköntuotantoa, joka Suomessa on lähinnä pienvesivoimaa, tuulivoimaa, bioenergiaa ja aurinkosähköä. Tuotettu sähkö voidaan käyttää kiinteistössä kokonaan tai tarvittaessa mahdollisesti myydä myös sähköyhtiölle. Piensähköntuotantoa voidaan käyttää myös lataussähkön tuotantoon. Taajamien kerros- ja rivitaloissa lataussähköä voidaan käytännössä tuottaa vain aurinkopaneelilla. Piensähköntuotanto liittyy myös rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (2010/31/EU) toimeenpanoon (nollaenergiatalot).

3.1 Aurinkosähköjärjestelmä ja sähköautot

Sähköajoneuvon lataus ei tuo merkittäviä lisäelementtejä aurinkosähköjärjestelmän hankintasuositukseen. Aurinkosähköjärjestelmä kannattaa aina mitoittaa niin, että mahdollisimman suuri määrä sähköstä kuluu omassa kiinteistössä. Koska sähkön verkkoon myyminen ei nykyisellään ole kannattavaa eikä aina mahdollistakaan, järjestelmä on hyvä mitoittaa niin, että tuotettu sähkö ei pääsääntöisesti ylitä kiinteistön sähkönkulutuksen pohjakuormaa (kulutuksen alhainen

tasoa). Täyssähköauto tai lataushybridiauto vaikuttaa pohjakuormaan, koska sähköntarve on ympärivuotinen. Sähköajoneuvoja ladataan lähinnä yöaikaan.

Useimmissa kiinteistöissä kesäajan sähkönkulutus kannattaa ottaa ohjenuoraksi pohjakuormaa laskettaessa. Paras keino varmistua järjestelmän optimaalisesta mitoituksesta on lähettää aurinkoenergiajärjestelmän toimittavalle yritykselle tieto kesäajan sähkönkulutuksesta. Järjestelmätoimittaja pystyy laskun perusteella mitoittamaan järjestelmän järkevästi. Näin vältetään järjestelmän ylimitoitus ja kannattavuuden lasku verkkoon myynnin kasvaessa.

Sähköautojen tarvitsema latausenergia riippuu latauspisteiden määrästä ja tietenkin myös ladattavien autojen määrästä. Usein aluksi riittää vain muutama latauspiste, joiden määrää voidaan lisätä automäärän kasvaessa. Voi olla järkevää suunnitella aurinkosähköjärjestelmä laajennettavaksi, jotta aurinkosähkön tuotantokapasiteettia voidaan nostaa kennoja lisäämällä joustavasti ja nopeasti sen mukaan, miten ladattavien autojen määrä kasvaa.

Optimaalisesta mitoituksista huolimatta sähköä joutuu aina hetkittäin myymään pieniä määriä verkkoon, jos siitä voidaan sopia verkkoyhtiön kanssa. Paikallisverkkoyhtiöön on siis oltava yhteydessä ja varmistettava, että laitteisto täyttää verkkoon kytkemisen tekniset vaatimukset. Sen jälkeen on sähköyhtiön kanssa tehtävä sopimus ylijäämänsähkön ostamisesta, koska verkkoon ei ilman ostosopimusta voi sähköä syöttää. On siis tehtävä sähkön pientuotannosta sopimus sähkön myyntiyhtiön kanssa. Sähkön pientuottajaksi ryhdyttyä sähköyhtiö kannattaa kilpailuttaa. Suomessa on jo muutamia sähköyhtiöitä, jotka tarjoavat varsin hyviä sopimuksia sähkön pientuottajille. Voi myös olla tarpeellista sopia sähkönmyynnistä saatavien tulojen jaosta osakkaiden ja taloyhtiön kesken, jos taloyhtiö on hankkinut aurinkopaneelit.

Sähköautojen latauspiste kannattaa kytkeä sähköjärjestelmään siten, että aurinkosähköjärjestelmästä saatava sähkö menee ensisijaisesti latauspisteeseen ja ylimääräinen muuhun kiinteistöön ja vasta loppu tarvittaessa myyntiin. Jollekin asukkaalle voi olla suuri merkitys sillä, että hän tietää ajavansa mahdollisimman paljon kiinteistössä tuotetulla aurinkosähköllä.

Sähköautoja on myös suunniteltu käytettäväksi uusiutuvalla energialla tuotetun sähkön varastoina (kuva 2) /5/. Järjestelmä vaatii toimiakseen älykästä sähköverkkoa latauksen ohjaukseen, jotta sähköautossa olisi aina tarvittaessa käytössään riittävä määrä toimintamatkaa, eikä tyhjä akku tulisi auton käyttäjälle yllätyksenä. Ongelma on suurin täyssähköautoissa, joissa ei akun tyhjennyttyä ole polttomoottoria varajärjestelmänä.

Toinen pulma koskee akkujen käyttöikää, joka on kaikilla akkutyypeillä sidoksissa sekä aikaan että varsinkin lataus-purkauskertojen määrään. Jos sähköauton akkuja käytetään energia-varastona, niitä puretaan ja ladataan yhtämittaa. Tällöin akun elinikä lyhenee ilman, että autolla ajetaan lainkaan. Sen vuoksi sähkön varastoinnista koituva lisäkustannus on voitava korvata auton omistajalle.

Litium-ioni-akun hinta on nykyään 800–1 000 €/kWh. /6/ /7/ Jos akun elinikä on 1 000 lataus-purkaus -sykliä /8/, 24 kWh akun (hinta 19 000– 24 000 €) yhden täyden syklin hinnaksi tulee 19–24 €. Varastoidun kilowattitunnin hinnaksi tulee 0,8–1,0 €. Vaikka akuston hinta puolittuisi edellä mainitusta ja elinikä olisi pitempi, sähkön varastointikustannus olisi edelleen melko suuri. Lisäksi akusta ei saada takaisin verkkoon kaikkea sinne ladattua sähköenergiaa, vaan latauksen ja purkauksen aikana syntyy häviöitä (10–20 %).

Sähkön varastointi autoon



Kuva 2 Sähkön varastointi sähköauton ajoakkuun. /5/

4

Olemassa oleva ohjeistus

Sähköisen liikenteen edistämiseen liittyvä olemassa oleva ohjeistus koskee autonhankintaa ja latauspisteitä. Latauspisteiden toteuttamista koskevat ohjeet sisältävät erilaisia suosituksia ja sähköturvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja standardeja. Seuraavassa on lueteltu keskeisimmät olemassa olevat suositukset ja ohjeet.

Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia. (Kuntaliitto 2015)

- Tietoa sähköautojen julkisten latauspisteiden lupakäytännöistä ja latauspisteiden sijoittamisessa huomioon otettavista reunaehdoista (ns. minimivaatimukset), myös julkisten latausasemien toteutusohjeita ja esimerkkejä.
- Saatavuus: ilmainen, http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=3104

Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit: Sähköajoneuvojen syöttö (standardit SFS 6000-7-722 ja SFS 6000-8-813)

- Sähköajoneuvojen (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja kevyet sähköajoneuvot) lataamiseen käytettävien kiinteistöjen sähköverkkojen asennusvaatimusten osalta on noudatettava standardisarjassa SFS 6000 esitettyjä yleisiä vaatimuksia. Standardeissa SFS 6000-7-722 ja SFS 6000-8-813 annetaan täydentäviä vaatimuksia erityisesti sähköauton lataamiseen tarkoitetuille asennuksille.
- Saatavuus: myydään SFS-verkkokaupassa (kuten muitakin standardeja)

Sähköajoneuvojen lataaminen kiinteistöjen sähköverkoissa (SESKO 2015)

- Standardeja SFS 6000-7-722 ja SFS 6000-8-813 täydentäviä ohjeita, jotka on syytä ottaa huomioon, kun Suomessa suunnitellaan tai hankitaan sähköajoneuvojen lataukseen sähköasennuksia ja muutetaan olemassa olevia asennuksia sellaisiksi, että niistä voidaan sähköajoneuvoja ladata turvallisesti. Ohjeet koskevat yksittäisten latauspisteiden ja latauspisteiden asennusjärjestelmien asennuksia.
- Saatavuus: ilmainen, SESKO ry:n verkkopalvelu
http://www.sesko.fi/standardit/standardoinnin_alueita/sahkoautot_ja_latausjarjestelmat/lataussuositus_2014

Sähköautot taloyhtiössä (Isännöintiliitto 2014)

- Sähköautojen lataamiseen liittyviä kysymyksiä ja sähköautojen yleistymisen mukanaan tuoma paine koko sähköverkon uudistamiseen (sähköautojen latauskokonaisuus yleisesti ja erityisesti asunto-osakeyhtiölain näkökulmasta).
- Saatavuus: vain Isännöintiliiton jäsenet.

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö SPEK on laatimassa ohjetta ”Sähkökäyttöisten ajoneuvojen ja apuvälineiden lataaminen taloyhtiössä” (työ kesken marraskuussa 2015). Ohje käsittelee sähköajoneuvojen latausta erityisesti pelastustoimen näkökulmasta (sähkötekniinen toteutus, ilmanvaihto, latauspisteen sijoitus, rakenteellinen paloturvallisuus ja -osastointi). Ohjeessa otetaan huomioon ladattavien hybridautojen ja täyssähköautojen lisäksi sähkömopot, mopootot, -moottoripyörät ja jatkossa myös pienkoneet kuten sähkökäyttöiset ajettavat ruohonleikkurit yms. Myös vammaisten käyttöön tarkoitetut sähkökäyttöiset apuvälineet ovat mukana (pyörätuolit, invamopot).

Lisäksi on olemassa erilaisia sähköajoneuvojen hankintaohjeistuksia, joista ainakin osassa käsitellään lyhyesti latauspisteiden toteutusta (Motivan hankintaohjeet; Sähköauton ostajan opas 2013 /8/).

Muista aiheita sivuavista taustaraporteista yksi keskeisimmistä on ”Vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluverkko. Ehdotus kansalliseksi suunnitelmaksi vuoteen 2020/2030”. Julkaisussa on kuvattu liikenteen vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluverkon nykytilanne ja tulevaisuuden suunnitelmat käyttövoimittain vuoteen 2020 ja 2030.

5 Todettuja ongelmia ja mahdollisia ratkaisuja

Tässä kappaleessa on tiivistettynä alan sidosryhmien näkemyksiä latauspaikkojen toteutuksesta. Näkemykset pohjautuvat työpajatyöskentelyyn. Työpajassa pyrittiin löytämään kiinteistöjen latauspaikkojen toteutukseen ja käyttöön liittyviä näkökulmia ja ongelmia sekä mahdollisia ratkaisukeinoja niihin. Lisäksi pyrittiin tunnistamaan keinoja latauspisteiden hallinnoinnin helpottamiseksi.

5.1 Työpajan toteutus

Työpaja järjestettiin 1.9.2015 ympäristöministeriön tiloissa. Siihen osallistui 23 henkilöä eri sidosryhmistä, ja asioiden käsittely oli monipuolista. Työpajaan osallistujat on esitetty liitteessä 1. Työpajassa käsitellyt aihealueet olivat ”Kiinteistöjen sähköjärjestelmät”, ”Autot ja lataustekniikka”, ”Lainsäädäntö” ja ”Ihminen” (kiinteistöjen päätöksenteko). Aihealueiden valinnassa oli pyritty löytämään riittävän kattavat näkökulmat.

5.2 Sähköajoneuvot ja latausjärjestelmät

Sähköajoneuvot ja niiden latausjärjestelmät asettavat vaatimuksia kiinteistön sähköjärjestelmälle, mutta ajoneuvojen latausjärjestelmien ominaisuuksiin ei juuri voi vaikuttaa. Latauspisteiden ja muun sähkötekniikan on käytännössä mukauduttava markkinoilla olevien sähköajoneuvojen pistokkeisiin ja muihin ominaisuuksiin.

5.2.1 Sähköajoneuvot

Täyssähkö- ja lataushybridiautojen suurin hankaluus liittyy auton latauspistokkeen sijoituspaikkaan, joka voi olla lähes missä vain: auton edessä, takana tai jommassakummassa kyljessä. Varsinkin vinopysäköintiruutuun on melko hankala järjestää latauspistettä siten, että kaikkien autojen lataus olisi yhtä vaivatonta.

Myös latauspistokkeita on lataustehon ja valmistajien mukaan monenlaisia. Tilannetta helpottaa se, että ns. jakeluinfradirektiivin (2014/94/EU) mukaan jäsenvaltioiden on varmistettava, että 18.11.2017 alkaen käytettävät tai uusittavat latauspisteet ovat vähintään direktiivin liitteessä II määriteltyjen teknisten eritelmien mukaisia (Type 2-pistoke, peruslataus, ks. edellä kohta 2.2). Tämä ohjaa myös autonvalmistajien päätöksiä.

Tilapäiseen käyttöön tarkoitetun latausjohdon (lataustapa 2 eli hidaslataus) käyttöä pidettiin hankalana (kura, lumisohjo). Ratkaisuksi esitettiin latausaseman myyntiä auton mukana.

5.2.2 Latausjärjestelmät

Latausjärjestelmien suurin ongelma on tilapäisten latauspisteiden (hidaslataus) kirjava kunto, joka pahimmillaan voi johtaa tulipaloriskiin. Pääasialliseen lataukseen tarkoitetuissa latauspisteissä ongelmana on lataustehon vaihtelu, joka vaikuttaa tarvittavaan latausaikaan. Jos saman-

aikaisesti on latauksessa kymmeniä sähköautoja, latausaikojen vaihtelut voivat olla hyvinkin merkittäviä. Kymmenien sähköautojen lataaminen peruslatauksella (16 A) samanaikaisesti tuskin voi olla mahdollista, vaan järjestelmä tarvitsee älykkyyttä lataustehon säätämiseen. Ongelma ei sinänsä ole latauspisteen tekniikassa vaan kiinteistön sähköjärjestelmän kapasiteetissa.

Normaali Schuko-pistoke soveltuu kaikkien sähköautojen tilapäiseen lataukseen (hidaslataus, 6–10 A). Se soveltuu valmistajan tekemien materiaali muutosten ja sähköisen ohjauksen avulla (esim. eTolppa) myös peruslataukseen (16 A). Schuko-pistorasiaa käytettäessä latausteho ei voida säätää ilman latauksen keskeyttämistä, jos säätää tarvitaan esimerkiksi lataustehon jakamiseksi samanaikaisesti latauksessa olevien sähköautojen kesken (älykäs lataus).

Kullakin pysäköintipaikalla on myös oltava mielellään pistorasia myös moottorin esilämmitystä varten, joskin sähköauton latausteho määrää mitoitus-tehon. Vikavirtasuojaus on turvallisen latauksen vaatimus. Se on ollut pakollinen vuodesta 1997, mutta sitä vanhemmista asennuksista se voi puuttua.

Latausjärjestelmien suunnitteluohjeistukseen olisi syytä lisätä pysäköintialueen sähkösaneerausta koskeva kohta, jossa otetaan huomioon sähköautojen latausvalmius. Latauspisteitä pitää olla myös mahdollista rakentaa vaiheittain kiinteistön tarpeen kasvaessa, vaikka aluksi riittäisi muutama latauspaikka.

Induktiivinen lataus tapahtuu ilman latausjohtoa (kuten vaikkapa sähköhammasharja). Se ei ole vielä yleistynyt, joten toistaiseksi siihen ei tarvitse kiinnittää huomiota suosituksissa. Jos automaattiautot yleistyvät, induktiivisen latauksen suosio saattaa kasvaa (autot hakeutuvat itse lataukseen).

5.3 Kiinteistön päätöksentekoprosessi

Latauspaikan tai -paikkojen rakentaminen edellyttää kiinteistön omistajan päätöstä. Toteutus-päätöksen tiellä voi olla monenlaisia esteitä. Jos kiinteistön omistajia on useita, kustannusten oikeudenmukainen jako on tärkeä kysymys. Tämä koskee pääasiassa asunto-osakeyhtiömuotoisia ja muita yhteisömuotoisia kerros- ja rivitaloja. Taloyhtiöiden päätösten lähtökohtana on osakkaiden yhdenvertaisuus, joka voi tulla ongelmaksi rakentamis-, ylläpito- ja käyttökustannuksia jaettaessa. Tarvitaan ohjeistusta ja esimerkkejä, joiden mukaan päätöksenteossa voidaan edetä.

Keskeisimmät ongelmat liittyvät kustannustenjaon oikeudenmukaisuuteen. Jos *taloyhtiön hallinnassa olevia autopaikkoja* halutaan muuntaa sähköautojen lataamiseen sopiviksi taloyhtiön varoin, tämä investointi edellyttää kaikkien osakkeenomistajien suostumusta. Näin siksi, että asunto-osakeyhtiölain mukaan yhtiövästikettä voidaan käyttää ”tavanomaisiin uudistuksiin”, mutta toistaiseksi sähkö- ja lataushybridiautot eivät vielä ole riittävän yleisiä ollakseen lain tarkoittamalla tavalla ”tavanomaisia”. Kaikkien osakkaiden suostumusten saaminen saattaa olla vaikeaa, joten sähköautojen latauksen mahdollistavat sähköverkon uudistamishankkeet on usein toteutettava vähemmistöosakkaiden hankkeena (AOYL 6:33). Hanke voidaan siis toteuttaa siten, että vain ne osakkaat, jotka haluavat latausmahdollisuuden, ovat maksajia. Yhtiön hallinnassa olevien tilojen, kuten yhtiön parkkipaikan, käyttämisestä tietyn osakaskokouksen sähköautohankkeeseen päätetään yhtiökokouksessa 2/3 enemmistöllä.

Osakashallinnassa olevalla autopaikallakaan sähköauton lataamisen edellyttämät muutokset ns. osakkaan muutostyöoikeuden puitteissa (osakas maksaa kaikki muutoksen kustannukset) eivät ole ongelmattomia. Näin on siksi, että osakkaiden yhdenvertainen kohtelu edellyttää sen selvittämistä, haluaako joku toinenkin osakas tehdä vastaavan muutostyön. Jos halukkaita on enemmän kuin sähköverkon kapasiteetti antaa myöten, muutosta ei voi tehdä ennen kuin sähköverkkoa on parannettu (ks. edellä yhtiön hankkeista lausuttu).

Tarvitaan lisätietoa toteutusesimerkeistä, kustannuksista sekä päätöksentekoprosessista. Osa tiedontarpeesta koskee käytännönläheisiä asioita, kuten sähkötehon riittävyys lataukseen ja moottorin esilämmitykseen. Luotettavan ja kattavan tiedon puuttuminen helpottaa myös väärän tiedon levittämistä, jolla voidaan pyrkiä latauspisteiden rakentamisen estämiseen tai viivyttämiseen (esim. turvallisuusriskejä, kustannuksia ja sähkötehon riittävyyttä koskeva väärä tai vääristelty tieto).

Latauspisteitä koskevassa päätöksenteossa (lain tulkinta) kannattaa kiinnittää huomiota myös seuraaviin asioihin:

- on tarpeellista saada aikaan esimerkiksi taloyhtiöissä yhteinen näkemys latauspaikkojen toteuttamisesta
- on huomioitava myös tulevaisuudennäkymät (aluksi voi olla yksi tai muutamia sähköautoja, mutta määrä voi kasvaa kymmeneen jo lähivuosina)
- on hyvä käyttää luotettavaa tietoa kustannuksista (rakennus, ylläpito, käyttö) ja tapoja niiden oikeudenmukaisesta jakamisesta
- tarvitaan hyviä toteutusesimerkkejä.

Sähköautojen latauspisteen toteuttamis-, ylläpito- ja energiakustannusten jakoperiaatteet on tehtävä selväksi taloyhtiön ja osakkaiden välillä. Yksi mahdollinen tapa voisi olla veloittaa osakkaalta latauspisteen rakentamisen ja ylläpidon aiheuttama lisäkustannus, ja sopia toimintatavoista osakkaan mahdollisesti myöhemmin muuttaessa pois. Taloyhtiö puolestaan kustantaisi latauspisteen edellyttämän kaapeloinnin ja muut tarvittavat kiinteistön sähkötyöt sekä moottorin esilämmityksen vaatiman pistorasian.

Edellä mainittu periaate koskee vain sitä tilannetta, jossa sähköjärjestelmää ollaan yhtiön hankkeena muutoinkin parantamassa tai hankkeelle on saatu kaikkien suostumukset. Tällöin yhtiö toteuttaa ”peruspaketin” ja osakas voi halutessaan omalla rahallaan hankkia lisäosat (vrt. kylpyhuoneiden saneeraus yhtiön hankkeena ja osakas haluaa nostaa peruskylppäriinsä tasoa omalla kustannuksellaan vaikkapa rakennuttamalla samassa yhteydessä saunan tai hankkimalla poreammeen).

Ennen kaikkea pitää sopia siitä, miten lataussähköön kustannukset jaetaan (yhdenvertaisuus huomioiden käyttäjä maksaa). Sähkönlaskutukseen on syytä tehdä melko yksinkertainen menettely, jotta laskutuksesta aiheutuvat kustannukset ja työmäärä eivät nouse kohtuuttomiksi (ei liian ”hienoja” järjestelmiä). Esimerkiksi osakkaan maksaessa sähkön itse voi olla käytännössä mahdotonta käyttää muuta kuin taloyhtiön ostamaa sähköä, vaikka osakkaalla olisi kilpailutuksen ansiosta edullisempi sähkösopimus. Yksinkertaisin, vaikka ei täysin tarkka tapa, voisi olla sähkö- ja lataushybridiautoilijoilta perittävä erisuuruinen kuukausimaksu, joka perustuisi keskimääräiseen sähkönkulutusarvioon tai sähkötehoon (esim. vastike A: max. 1 000 W; vastike B: max. 3 600 W).

Ohjeistus vaatii tuekseen riittävää viestintää saavuttaakseen loppukäyttäjät, joita ovat erityisesti kiinteistöyhtiöiden hallitukset ja isännöitsijät. Taloyhtiöiden hallitukset ovat kokoon-

panoltaan ja osaamiseltaan heterogeenisia. On myös otettava huomioon erityistapaukset, kuten vuokrayhtiössä tai asumisoikeusasunnossa asuminen, vaikka ne ovat päätöksenteon näkökulmasta helpompia tapauksia kuin lukuisten omistajien taloyhtiö. Sähköauton käyttö työsuhteautona on oma erityistapauksensa: miten sähkön veloitus tapahtuu, jos asukkaalla on vapaa autoetu? Kaikkea ei välttämättä voi ohjeistaa, joten suosituksissa voi olla syytä pitäytyä ”kultaisella keskitiellä”.

Tulevaisuudessa sähköauton latauspiste voi myös olla taloyhtiön markkinointivaltti ja nostaa taloyhtiön imagoa ja kiinteistön arvoa. Yksi asunnon valintaperusteista saattaa olla mahdollisuus ladata sähköautoa.

5.4 Lainsäädännön rajoitukset

Sähköautojen latauspisteitä koskeva lainsäädäntö liittyy, sähköverkkoihin, sähkönkulutuksen mittarointiin ja laskuttamiseen, sähköturvallisuuteen sekä pysäköinnin järjestämiseen. Näitä ovat ainakin seuraavat lait ja määräykset:

- sähkönjakelua ja sähkönkulutuksen mittausta koskeva lainsäädäntö (sähkömarkkinalaki 588/2013, VNA mittauksesta ja taseselvityksestä)
- sähkö- ja paloturvallisuutta koskeva lainsäädäntö (sähköturvallisuuslaki ja -asetus, ja lainsäädäntöä täydentävä ohjeistus [lisätietoa: www.stul.fi / Toimintaa koskevat lait ja määräykset])
- EU-direktiivi vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta (2014/94/EU)
- maankäyttö- ja rakennuslainsäädäntö (pysäköinnin järjestämistä koskevat yleiset määräykset)
- aluetta koskeva asemakaava merkintöineen ja määräyksineen
- kunnan oma rakennusjärjestys
- asunto-osakeyhtiölaki
- kuluttajansuojalaki.

Nykyinen lainsäädäntö ei ole esteenä sähköautojen latauspisteiden rakentamiselle kiinteistöille, mutta se ei suoranaisesti sitä tuekaan. Mahdollisena kehityskohteena voisi olla sähköautojen huomioon ottaminen rakentamislainsäädännössä. Rakentamista koskevia säännöksiä olisi hyvä täsmentää sähköauton latauspistetarvetta koskevilta kohdiltaan.

Yksi keskeinen lainsäädäntöön liittyvä ongelma koskee osakkaiden yhdenvertaista kohtelua. Miten esimerkiksi käy, jos taloyhtiö kieltää jollakin perusteella latauspisteiden rakentamisen? Taloyhtiöissä on jo aiemmin jouduttu ottamaan kantaa samantapaisiin kysymyksiin esimerkiksi tilanteissa, joissa yhtiöön on vaadittu vaikkapa hissien tai laajakaistan rakentamista. Näitä koskeva lainsäädäntö saattaisi toimia hyvänä esimerkkinä siitä, mihin suuntaan lainsäädäntöä tulisi sähköautojen ja taloyhtiöiden osakkaiden yhdenvertaisen kohtelun näkökulmasta kehittää.

Kiinteistön sähköjärjestelmä on keskeinen tekijä, joka voi rajoittaa sähköautojen latauspisteiden toteuttamista ja käyttöä. Vanhojen talojen sähköjärjestelmissä on eroja, ja varsinkin yli 30 vuotta vanhojen pysäköintialueiden sähköverkot eivät kestä suurta samanaikaista lataustehoa. Tehontarve vaihtelee pysäköintipaikalla. Moottorin esilämmitys vaatii 550–750 W tehon (sisätilan lämmityksen kanssa 1 300–2 000 W). Sähköauton hidaslataus tarvitsee 1 800–1 900 W.

Keskeisiä sähköjärjestelmään liittyviä teknis-taloudellisia ongelmia ovat:

- latauksen hitaus (rajoitettu latausteho)
- autopaikan sijoitus sähköverkkoon nähden
- sähkönkulutuksen mittaaminen
- Suomen ilmaston aiheuttamat ongelmat (pölyävä lumi, pakkanen)
- sähköjärjestelmän mitoitus uusittaessa
- kustannustaso (toteuttamiskelpoisuus)
- mahdollisen aurinkosähköjärjestelmän käyttö lataukseen.

Sähköajoneuvojen latauspisteitä koskevia vaatimuksia on määritelty standardiin SFS 6000-7-722. Standardi on käytännössä velvoittava. Osa standardin kohdista on kuitenkin osittain tulkinnanvaraisia. Sen vuoksi eräisiin standardin keskeisiin asioihin olisi hyvä saada suositus tulkinnasta /9/

1. Sähköajoneuvojen latauspisteitä suoraan syöttävien ryhmäjohtojen tasauskertoimen pitää olla 1. Useita latauspiirejä syöttävien piirien tasauskerrointa voidaan pienentää, jos käytössä on kuormituksen valvonta.
2. Sähköajoneuvojen liittämiseen pitää olla oma virtapiiri
 - tarvitaan standardin tulkinta siitä, voiko latauspisteitä ketjuttaa, vai pitääkö jokaisen latauspisteen syöttö tuoda suoraan keskukselta
3. Jokainen latauspiste pitää suojata erikseen enintään 30 mA vikavirtasuojalla.
4. Jokainen latauspistettä syöttävä piiri on suojattava erikseen ylivirtasuojalla.
 - Sama tulkintatarve kuin kohdassa 2 (standardin teksti viittaa siihen, että jokaista latauspistettä syötetään omalla piirillä).

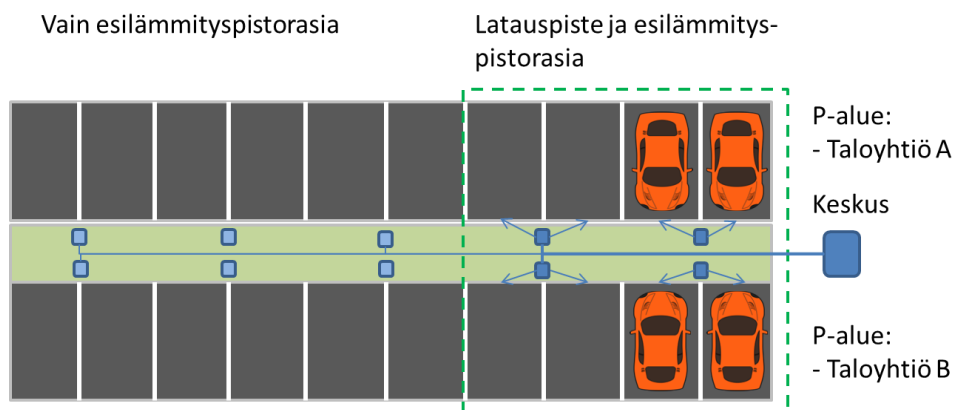
Kohtien 1 ja 2 vaatimusten lähtökohtana on ilmeisesti pitkäaikainen kuormitus. Tällöin esimerkiksi kaikki ajoneuvot ovat samaan aikaan latauksessa yön yli, jolloin vuorottelua ei voida ottaa huomioon. Tilanne on erilainen kuin esim. autolämmityspistorasioiden käytössä, jossa kuormitus aika on yleensä enintään 2 tuntia ja vuorottelu voidaan ottaa huomioon, ja on otettu huomioon pistorasioita syöttävän piirin mitoituksessa. Siksi sähköautojen latauksessa ei onnistu sama mitoitus kuin lämmitystolpissa. Vaatimus vaikuttaa myös keskuksen ja liittymän mitoitukseen. Samaa virtapiiriin ei myöskään voi liittää muuta kuormitusta. /9/

Latauspisteiden hallinnointiin voi olla tarjolla useita vaihtoehtoja, kuten

- taloyhtiö itse hallinnoi latauspisteitä
- kahden tai useamman talon yhteisratkaisut
- latauspaikkojen ulkoistaminen parkkiyhtiöille
- latauspaikkojen ulkoistaminen palveluyhtiöille.

Latauspisteiden sijoittelua kannattaa harkita tarkoin. Siihen vaikuttaa sähköverkon sijainti pysäköintipaikkoihin nähden. Yksi vaihtoehto on varata aluksi vain muutama paikka latauspisteellisille pysäköintipaikoille ja varautua laajentamaan latauspistemäärää tarpeen mukaan

(kuva 1). Yksittäisen latauspisteen rakentaminen on teknisesti helppoa, koska siihen riittää yhden sähkönkulutuspaikan lisääminen talon pääkeskukseen (oma mittari latauspisteelle). Latauspisteiden määrä lisääessä tulee jossain vaiheessa vastaan kiinteistön sähköjärjestelmän kapasiteetti. Esimerkiksi 20 sähköauton lataaminen samanaikaisesti peruslatauksella (230 V, 16 A) vaatisi noin 74 kW lataustehon (virta 320 A), joka merkitsisi jo varsin suurta kuormitusta.



Kuva 1 Esimerkki latauspisteiden sijoittelusta (kaksi taloyhtiötä)

6 Yhteenveto ja suositukset

Seuraavassa on esitetty esiselvityksen keskeisimmät havainnot ja toteamukset:

- Teknologia ei muodosta merkittävää ongelmaa toteutukselle.
- Kiinteistöjen sähkötekniikka on iältään ja kapasiteetiltaan kirjavaa.
- Ladattavan auton (varsinkin täyssähköauton) vuotuinen energiankulutus on suuri verrattuna moottorin esilämmityksen energiankulutukseen, minkä vuoksi myös latauspisteen käyttökustannusten jako on syytä toteuttaa oikeudenmukaisesti osakkaiden välillä.
- Lataukseen käytettävissä oleva teho vaihtelee yksittäisellä latauspisteellä (teho ei riitä kymmenien täyssähkö- tai lataushybridiautojen samanaikaiseen lataukseen täydellä teholla [230 V / 16 A]).
- Ladattavien autojen yleistymisen pullonkaula on muodostumassa yksityisten kiinteistöjen päätöksentekoon (yli 90 % latauksesta tapahtuu kotona tai varikolla).
- Taloyhtiöissä tarvitaan lisää luotettavaa ja kattavaa tietoa helpottamaan osakkeenomistajien päätöksentekoa (esimerkilaskelmia, hyviä toteutusesimerkkejä). Taloyhtiön johto (isännöitsijä ja hallitus) tarvitsee ohjeistusta siitä, miten erilaiset sähköautohankkeet viedään taloyhtiössä hallinnollisesti oikein läpi.
- Aurinkosähköjärjestelmä on toteutuskelpoinen lisäapu lataussähkön tuottamiseen.

Yksityisiä kiinteistöjä varten laadittavaan suositukseen kannattaa sisällyttää ainakin

- tiivistelmä latauspistevaihtoehtoista (tekniikka, pistokkeet ym.)
- yksinkertainen suositus päätöksentekoprosessista (askellukset)
- yksinkertainen suositus päätöksentekoprosessista erilaisissa toteutustilanteissa (taloyhtiön hanke, osakasvähemmistön hanke, osakkaan oma muutostyö)
- vaihtoehtoisia rakennus-, ylläpito- ja käyttökustannusten jakomalleja
- esimerkkejä hyvistä toteutuksista erilaisissa kiinteistöissä (pätöksentekoprosessi, latauspaikkojen sijoitus, latauspaikkojen hallinnointi, laskutus jne.)
- vinkkejä aurinkosähköjärjestelmän hyödyntämisestä lataussähkön tuottamiseen
- lataustehontarpeen ratkaisuvaihtoehdot eri tapauksissa (enintään muutama sähköauto, kymmeniä sähköautoja)
- listaus olemassa olevista ohjeista (etenkin sähköturvallisuutta koskevat ohjeet ja standardit).

Lähteet

/1/ Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia. Kuntaliitto 2015.

/2/ Sähköajoneuvojen lataaminen kiinteistöjen sähköverkoissa (SESKO ry. 2015).

/3/ Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit: Sähköajoneuvojen syöttö (standardi SFS 6000-7-722).

/4/ Sähköautot taloyhtiössä. Isännöintiliitto. Lokakuu 2014.

/5/ Asiakkaan näkökulma älykkään sähköverkon lisäarvoon. Kuluttajantutkimuskeskus. Julkaisu- ja 2/2012.

/6/ Sähköautojen tulevaisuus Suomessa. Sähköautot liikenne- ja ilmastopolitiikan näkökulmasta. LVM:n julkaisu 12/2011.

/7/ Litium-akuston hintatason päivitys. Sähköposti Nils-Olof Nylund. VTT Oy. 21.9.2015.

/8/ Sähköauton ostajan opas 2013. WintEVE, TEKES, EVE. Julkaisu 5/14/2013

/9/ Sähköauton latauspistettä koskevia vaatimuksia. Keskeiset kohdat ja eräitä tarkennusta vaativia tulkintoja standardiin SFS 6000-7-722. Sähköposti Esa Tiainen 2.9.2015. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry.

LIITE 1: Työpajan tuotokset

Työpajan osallistujat

Aika: 1.9.2015 klo 9.00 – 12.00

Paikka: Ympäristöministeriö, Aleksanterinkatu 7, Helsinki.

Henkilö	Organisaatio
Haveri Petteri	Energiateollisuus ry.
Hiekkänen Antti	IGL-Technologies
Hienonen Virpi	Suomen Kiinteistöliitto ry.
Juntunen Mikko	Naps Solar Systems Oy
Juva Antti	IGL-Technologies
Jääskeläinen Saara	Liikenne- ja viestintäministeriö
Karsimus Heikki	Teknoliigateollisuus ry.
Laaksonen Anssi	Plugit Finland Oy
Laitila Päivi	Motiva Oy
Liesmäki Jaakko	Liikennevirta Oy
Matikainen Juha	Fortum Oyj
Peltola Vesa	Motiva Oy
Peuranen Sami	Autotuoajat ry.
Pylyy Petri	Suomen Kiinteistöliitto ry.
Rae Matti	Ensto Finland Oy
Räsänen Jiri	Parkkisähkö Oy
Saarinen Timo	Ympäristöministeriö
Sallmén Jaana	Suomen Isännöinti-liitto ry.
Suonsivu Heikki	Parkkisähkö Oy
Terho Juha	Talonrakennusteollisuus ry.
Tiainen Esa	Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Veräjänkorva Hanna	Helen Oy
Vesa Juha	SESKO ry



1. Ajoneuvot ja latausjärjestelmät	
Ongelmat	Ratkaisut ja mahdollisuudet
Ajoneuvot - erilaisia latauspistokkeita käytössä - latauspistokkeen sijoituspaikka vaihtelee automalleittain (edessä, takana, sivuilla) - tilapäislataukseen tarkoitetun johdon käyttö hankalaa kurassa, sohjossa, lumessa (vrt. lohkolämmittimen johto) ja aiheuttaa myös ylläpito-ongelmia	Ajoneuvot - ei juuri mahdollisuuksia vaikuttaa auton ominaisuuksiin (autonvalmistajien päättävissä) - Mode 3, Type 2 –pistoke on tulossa vaatimukseksi kaikkiin Euroopassa myytäviin sähkö- ja lataushybridiautoihin 1.1.2018 alkaen (ennen sitä myydyissä on myös muita pistoketyppejä) - latauslaitteen myynti auton mukana?
Latausjärjestelmät - tilapäislataukseen käytettävä sähköjärjestelmä voi olla kunnoltaan vaarallinen (tulipalot ym.) - käytettävissä oleva teho vaihtelee - Schuko-pistoke ei mahdollista lataustehon säätöä ilman latauksen keskeyttämistä - onko sähköalan suunnittelijoilla riittävä osaaminen ottaa linjastosaneerauksissa huomioon latauspisteiden vaatimukset - käyvätkö kaikki latauspisteet kaikkiin käytössä oleviin sähköautoihin?	Latausjärjestelmät - Mode 3, Type 2 mahdollistaa myös lataustehon (W) ohjaamisen latausaikana - Schuko-pistokkeen käytössä ainakin osittain säätöä voidaan tehdä ajastinta hyödyntäen (tällöin voidaan myös hyödyntää jo olemassa olevia n. 2 milj. esilämmityspistorasiaa) - pistorasian vikavirtasuojaus on välttämätön turvallisen latauksen varmistamiseksi - hidaslataus käy kaikkiin sähköautoihin - Schuko-pistoketta voidaan materiaalien ja sähköisen ohjauksen avulla modifioida niin, että se mahdollistaa myös peruslatauksen (esim. eTolppa) - ohjeistus pysäköintialueen sähkösanerakukseen (sähköautojen latausvalmius) - latauspisteiden rakentaminen vaihtelevaa (skaalautuvuusoptio, jos tarve kasvaa) - sähkötekniinen mitoitus sähköauton mukaan (myös polttomootoriauton esilämmitys oltava mahdollista) - kannusteet suosituksen mukaisen latauspisteiden rakentamiseen - latauspisteiden toteutuksen kustannusjako on sovittava, esim.: - taloyhtiö: latauspisteiden ja esilämmityksen vaatima kaapelointi - osakas: latauspisteiden rakentamisen lisäkustannus - lataustehojen säätö tapahtuu kiinteistöjen sähköjärjestelmän puolella - suositus koskisi vain auton pääsääntöistä latauspaikkaa (ei tilapäislatausta)

Muuta havaittua, faktoja ym.
Ajoneuvot 1.1.2018 lukien Euroopan alueella olevissa autoissa on oltava (Mode 3, Type 2) - direktiiviehdotus on valmisteilla autosta liikkuvana kulutuspaikkana
Latausjärjestelmät - vikavirtasuojauksen on ollut pakollinen vuodesta 1997 (sitä vanhemmista asennuksista se voi puuttua) - induktiivinen lataus? - sähköpyörien ym. lataus (onko ongelma?) - SFS 6000-7-722 ”Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat standardit: Sähköajoneuvojen syöttö”

2. Ihminen (päättöksenteko taloyhtiöissä)	
Ongelmia	Ratkaisuja ja mahdollisuuksia
- asunto-osakeyhtiöt suurin ongelma (naapurikateus?) - taloyhtiömaailma: yhdenvertaisuus - tietoa puuttuu - yhteiset sähköliittymät (pääkeskus) - isännöitsijät varovaisia (kateus?) ”Miten vaikuttaa arkeen? Riittääkö sähköä auton lämmitykseen?” - taloyhtiön päättöksentekopuu – miten edettäisiin (oikean tiedon tarjoaminen)? - tietoa kustannuksista (auton sähkönkulutus kuukaudessa tai vuodessa, kWh, €) - kriteereitä ohjeistukseen: standardinmukaisuus, eteenpäin katsominen - kustannustenjaon oikeudenmukaisuus (erillinen yhtiö?) - voiko kaikkea ohjeistaa (isännöitsijä saattaa olla skeptinen)? - mahdollisuus taloyhtiölle (markkinointi) - suositus kustannuksiin (asennus, kk-hinta) - sähköauto työsuhdeautona, asut vuokratyhtiössä...	- riittävä viestintä (”rummuttaminen”) - enemmän diplomatiikkaa kuin teknologiaa (ei ole ruudin keksintää, kyse tahtotilasta) - määräyksillä (vrt. tulossa oleva IT-verkko) vai suosituksilla eteenpäin? - katsottava eteenpäin: 1 auto, 2 auto – enää kun on kymmeniä autoja? - tarvitaan yhteinen näkemys - positiivisia esimerkkejä esiin - ei tarvitse sitoa vastikkeeseen – vai tarvitseeko? - As Oy laki: ”tavanomaisiin hankkeisiin” voidaan käyttää vastiketta – sähköautot eivät vielä ole tavanomaisia - uudisrakentamishankkeet (grynderit): kokonaisratkaisut tarkoituksenmukaisia, muokkaa käsitettä ”tavanomaisuus” - kiinteistöväälitysinfossa myös rasti kohtaan ”sähköauton latausmahdollisuus” - korjausrakentamisen yhteydessä kannattaa katsoa kokonaisuus - sähköauton latausmahdollisuus voi tulevaisuudessa olla asunnonvalintaperuste
Muuta havaittua, faktoja ym.	
- omakotitalot eivät ole ongelma - Isännöitsijäliiton ohje jäsenistölleen (taustamateriaaliksi) - mitkä ovat ihmisten motivaattorit (hallituksen kokoonpano vaikuttaa paljon)? - veloitus suoraan, ei erillistä laskutusta - nostaako kiinteistön arvoa (brändi, imago)? - miten saadaan Suomeen 20 000 sähköautoa? - käykö täyssähköauto perheen 1. autoksi? - täyssähköautojen malleja tulee lisää, hankinta helpottuu - erilaisia caseja työn alla (lisätietoa: Hanna Veräjänkorva, HELEN Oy)	

3. Lainsäädännön rajoitukset	
Ongelmia	Ratkaisuja ja mahdollisuuksia
• taloyhtiö kieltää latauksen (laskutus koko taloyhtiöltä) • asukkaiden yhdenvertainen kohtelu • EU-tasolla ei oteta huomioon kansallista erityisinfrastruktuuria • taloyhtiöt ovat vanhoja (sähköverkot vanhanaikaisia)	• kulutustieto mitattavissa pistorasia-/tolppakohtaisesti • käyttäjäkohtaiset sähkö sopimukset (riittää että on autopaikkamahdollisuus?) • myös autopaikkojen sähkön etäluettavuus lakiin? • viestintäpuolen lainsäädäntö malliksi (lautasantennit, laajakaista) • eTolppa (mittarointi ilman johdotusten uusintaa; Schuko-pistorasia) • liikenteen eri energialähteet – jakeluvelvoite ○ sosisiko myös sähköautoihin? • vastuunjako tolpan kohdalla: yhtiö vetää kaapelit, osakas vastaa ylimääräisestä osuudesta (pistorasia), ks. kuva • ohjeistus (valmistautuminen; kampanjoin-ti) • sähköautojen arkipäiväistäminen • yleissääntö tekn. tai rakennusmääräyskoelmiin ("On huomioitava...") ○ markkinat ratkaisevat miten
Muuta havaittua, faktoja ym.	
• rakennuslaki mahdollistaa pysäköintialueen sähköjohdotuksen tekemisen yhteiseen mittariin (myös erillinen mittari on mahdollinen) • Norjassa rakennuslain muutos: sähköautot otettava huomioon • sähkönjakelua koskeva lainsäädäntö • jakeluinfra + kansallinen lainsäädäntö • sähkönkulutuksen mittausta koskeva lainsäädäntö • sähkö- ja paloturvallisuutta koskeva lainsäädäntö (jos autoja on 20 000– 40 000) • Viestintäviraston määräykset • kaavoitusmääräykset (edellytetään tietty määrä sähköautojen latauspaikkoja) • maankäyttö- ja rakennuslaki • kuntien rakennusjärjestys/-määräykset • asunto-osakeyhtiölaki • sähköautojen hankinnat: kuluttajansuojalaki, mitä sanotaan latauksesta?	

4. Kiinteistön sähköjärjestelmät	
Ongelmia	Ratkaisu ja mahdollisuuksia
- sähköjärjestelmän mitoitus uusittaessa (verkko)? - hitaus - autopaikan sijoitus sähköverkkoon nähden - yli 30 v vanhojen pysäköintialueiden sähköverkot - sähkönkulutuksen mittaaminen - väärää tietoa ("heittoja", esim. "vaarallista") - Suomen ilmasto (pölyävä lumi, pakkanen)	- teknologia - kustannustaso, toteuttamiskelpoisuus - parin taloyhtiön yhteisratkaisut - parkkiyhtiöt hoitavat - palveluyhtiöt hoitavat - erilaiset "akut" - erilaiset vastikkeet tehon mukaan, esim.: - vastike A: max. 1 000 W - vastike B: max. 3 600 W - taloyhtiön latauspaikka (1 piste, 2 autoa; latauspisteet "vastakkain"; kuva)
Muuta havaittua, faktoja ym.	
- pysäköintipaikoilla tehontarpeet vaihtelevat: - moottorin esilämmitys (lohkolämmitys): 550–750 W - moottorin esilämmitys ja sisätilan lämmitys: 1 300–2 000 W - hidaslataus (8 A): 1 800–1900 W	