

Björn Achren

Sähköauton latauspalvelujen käytettävyys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ylempi Insinööri YAMK

Automaatioteknologia

Opinnäytetyö

03.06.2019

Tekijä(t) Otsikko	Björn Achren Sähköautojen latauspalvelujen käytettävyys
Sivumäärä Aika	15 sivua + 1 liitettä 03.06.2019
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Automaatioteknologia
Suuntautumisvaihtoehto	Sähkö- automaatiotekniikka
Ohjaaja(t)	Yliopettaja Jarno Varteva
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuoda esille muutamia näkökulmia ja kokemuksia sähköautoiluun, joita minulle on vastaan tullut 15v sähköautoilleena. Yksi suurimmista kysymyksistä Suomessa on se, ettei suko-pistorasia latausta suositella vakituiseksi koti- tai työpaikkalataukseksi. Kaikista autoista löytyy vakiona 10A tai 8A latauskaapeli. Varsinkin kun Suomessa olisi valmiina jo 1 000000 lämmitys tolppaa, joista pystyy lataamaan tietyn edellytyksin, vaikka kaikki autot olisivat ladattavia. Norjassa on 10 kertaa enemmän ladattavia autoja ja vain 3x enemmän julkisia latauspisteitä. Tästä voi päätellä, että Norjassa ladataan paljon enemmän myös suko-pistorasioista.</p> <p>Taloyhtiöt, kauppakeskukset ja erilaiset urheilukeskukset tarvitsevat perusohjeistusta latausasemien suunnitteluun. Ohjeistusta voisi olla niin lataustehojen, latauspisteiden sijoituspaikan ja myös taustalla toimivien pilvipalvelujen suunnitteluun.</p> <p>Sähköautoilusta kiinnostuneet tarvitsevat enemmän kaikkien sidosryhmien ja automyyjien auttavampaa asennetta sähköautoilun aloittamiseen. Akkukoot autoissa ovat jo kasvaneet sopivalle tasolle ajomatkan ja auton koko eliniän eli 500 000km kestäviksi myös edullisen luokan sähköautoissa. Nyt vaan pitäisi rohkeammin uskaltaa lähteä kokeilemaan sähköautoja ja niitä pitäisi saada autotehtailta nopeammin myyntiin. 6kk odotusajat vähentävät intoa aloittaa sähköautoilua.</p>	
Avainsanat	latauspiste, sähköauto, pikalataus, type2, suko

Author(s) Title	Björn Achren Availability of charging services for Electric cars
Number of Pages Date	15 pages + 1 appendices 03 June 2019
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Automation Technology
Specialisation option	Electric Power Technology
Instructor(s)	Jarno Varteva (Principal Lecturer, Metropolia)
<p>Purpose of this final thesis is to present what kind of situations and experiences i have got when i have been EV Electric Vehicle driver for 15 years. One of the biggest question in Finland is that can Schuko socket charging be recommended for home or office using. All EV's are equipped with this kind of Schuko chargers with 10A or 8A current. Finland's advantage for EV's is that Finland have 1 million car heating poles already installed in parking areas. Those poles can be used even if all cars will be EV's but just need make some rules for that. There are over 10 more EV's on Norway but they have only 3 times more public charging areas. They can deal with this much lower amount because they are using much more Schuko sockets than Finland use.</p> <p>Shopping and Sport centers need some advises for basic instructions to how make plans for build charging areas. Advises could have detail for charging powers, planned area for chargers. Also using of cloud service and charging operator is recommended.</p> <p>People interested for EV's needs more knowledge about EV's on usually basis and better customer care in carshop. Battery sizes on EV's have developed for reasonable level and now they can used as long as car will be normally be used, about 500 000km. Now just people needs to go to test EV's with more passion and Car manufactories need to build EV's faster. 6 months waiting times are not good way to grow that EV passion.</p>	
Keywords	electric car, EV, Charging spot, fastcharge, type2, schuko

Sisällys

Y

1	Johdanto	1
2	Käytössä olevia lataustapoja	2
2.1	Hidaslataus koti- ja työpaikoilla	2
2.2	Puolinopealataus 11-22kw type2 julkisissa paikoissa	4
2.3	Pikalataus 23-50kw, yleensä vain julkisissa paikoissa	5
2.4	Yhteenveto	7
3	Sähköautoilun tulevaisuus	7
3.1	Hidastavia tekijöitä sähköautoiluun siirtymiseen	7
3.2	Plugin- vai täyssähköauto	9
4	Suunnitteluohjeita	11
	Lähteet	15

Liite 1. Opinnäytetyön Seminaarisitys

1 Johdanto

Suomessa on hyvä lähtökohta sähköautojen käyttöönottoon laajemmassakin mielessä. Täällä on 1 000 000 lohkolämmittin paikkaa jo valmiina sähköautojen hidaslatauksiin koti- ja työpysäköintiä varten. 100% autokannasta eli 1 000 000 ladattavaan autoon voidaan näiden lämmitystolppien avulla ladata 2-4h päivässä noin 30-60km sähköä, kunhan lataaminen jaetaan 2h vuoroihin. Tässä neuvontaa kaipaavat taloyhtiöt ja työpaikat, että saataisiin hidaslatauspaikat yleistymään.

Julkisista latauspaikoista saa lisä sähköä, kun päivittäiset ajot ylittävät tuon 30-60km, tai jos koti-/työlatausta ei ole. Julkisia puolinopeita latausasemia on toukokuussa 2019 800kpl, niistä jokaisessa on keskimäärin 4 latauspistettä eli yhteensä noin 3200kpl, painottuen eniten PKS-alueelle. Tämä on latausasemamääränä jo erittäin hyvä Norjaan verrattuna. Nyt pitäisi vain jakaa näissä kohteissa latauspaikkoja lisää ja tarvittaessa tiputtaa lataustehoa 22kw alaspäin esimerkiksi 7kw. Jo tällä muutoksella saataisiin heti joka asemalle 3 kertaa enemmän latauspaikkoja. Tasapuolinen hinnoittelu eri autoja kohtaan ei toteudu minuuttihinnalla, koska autoissa on eritehoisia lataustekniikoita. Jo tuo 22kw muutos 7kw, ja sitä myötä minuuttihinnan lasku vastaavasti 1/3 tasapuolistaisivat huomattavasti hinnoittelua.

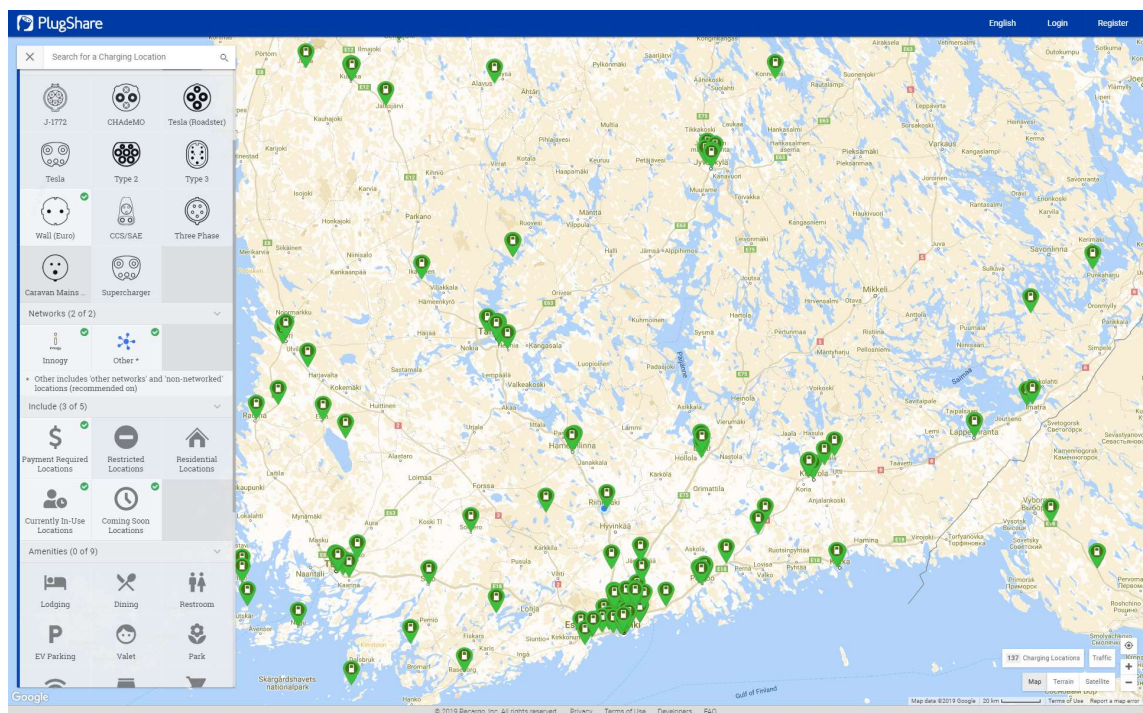
Toukokuussa 2019 on Suomessa jo yli 20 000 ladattavaa autoa. [1. 2.] Automäärän nopea kasvu tuo haasteita vapaiden latauspisteiden löytymiseen. Huono saatavuus johtuu tällä hetkellä myös latauspisteiden liian hyvästä sijoituspaikasta kaupan ovien lähelle. Myöskään kaikki latausasemat eivät tarjoa pilvipalveluna tietoa vapaana olevien latauspaikkojen määrästä. Kehitettävää siis on: neuvontapuolella latausasemien suunnitteluun sijoituspaikan, lataustehon ja latauspaikkojen määrän suhteen. Myös älykkyyttä kaikissa latauspisteessä tulee lisätä niin että autoilija näkee sovelluksesta jokaisen suuremman latausaseman vapaidenpaikkojen lukumäärän.

50 pikalatausasemaa ympäri Suomen, periaatteessa tällä hetkellä mahdollistaa ajamisen ympäri Suomen, Lappia lukuun ottamatta. Parannettavaa on kuitenkin latausasemien piilovikojen diagnoimiseen, sekä huoltopalvelujen kehittämisessä. Tasapuolinen hinnoittelu eri autoja kohtaan ei toimi tässäkään lataustavassa.

2 Käytössä olevia lataustapoja

2.1 Hidaslataus koti- ja työpaikoilla

100% autokannasta eli 1 000 000 ladattavaan autoon voidaan lämmitystolppien avulla ladata 2-4h päivässä noin 30-60km sähköä. Tämä riittää useimmilla päivittäiseen ajoon. Lämpötolpat ovat mitoitettu lohkolämmittin käyttöön kestämaan autojen samanaikainen lämmitys, ladattavia autoja voi sen sijaan ladata mihin aikaan vain, porrastettuna koko yö/työ ajalle. Tähän voisi todeta, että jo sähköauton latausteho vastaa noin 4-6:n polttomoottorin lämmitystehoa. Joten periaatteessa 6kpl 2h vuoroa klo 18-06 välillä antaa sähköt 18:lle sähköautolle 3 vaihe 3x16A lämmityslähdössä. Tämä vastaavasti olisi ennen riittänyt 18:ta lohkolämmittimelle. Edelleen lohkolämmittimiä on ja sähköautoissa voi olla esim. vain 600w Defa lämmitin, joten niille pitää varata tarvittaessa tuo klo 2h esim. 06-08 täysimääräisenä. Eli 2300w-3600w latausta ei sallittaisi klo 06-08.



Kuvio 1. Julkiset hidaslatausasemat 400x400km sukoilla 176kpl, Norjassa arviolta 700

Suko latausasemia Etelä-Suomessa 176, Norjassa 700. [Kuvio 1.] Tästä pystyy päättelemään, että Norjassa on reilusti enemmän tarjolla suko latauspaikkoja kuin Suomessa. Suomeen tarvitaan ehdottomasti lisää näitä toteuttamaan tällä hetkellä

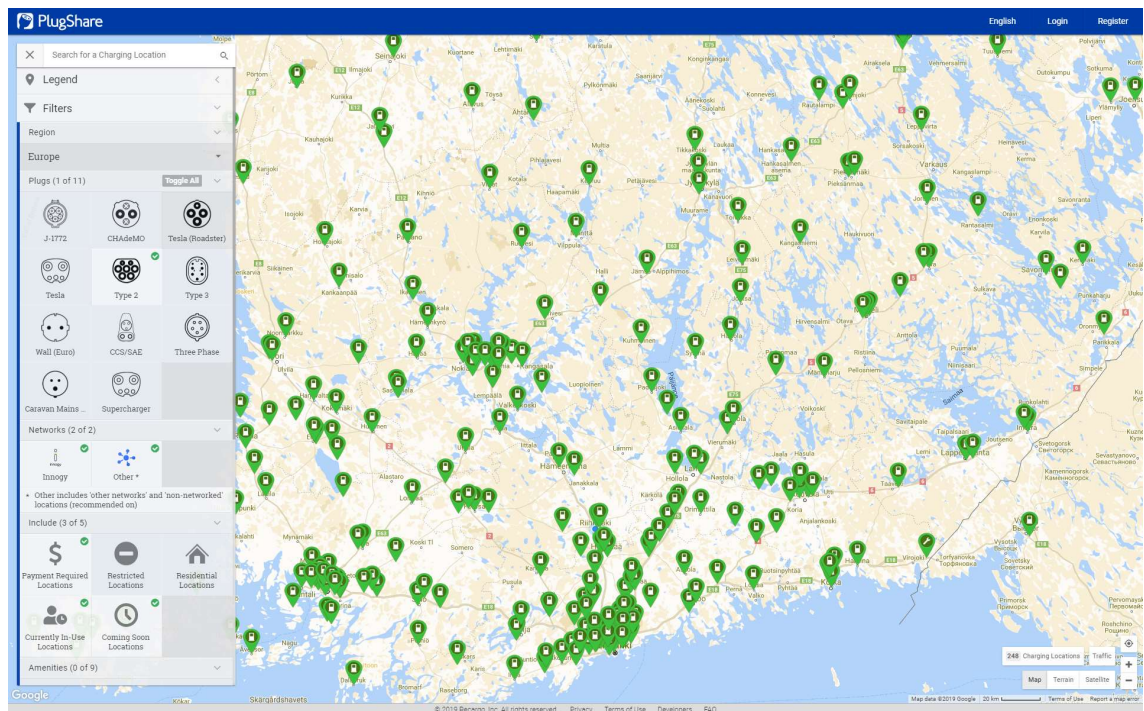
20000 plugin-auton päivittäislataukset. Autojen mukana toimitettavat originaali sukolaatus kaapelit [ovat jatkuvasti muuttuneet hitaammiksi eli pienemmällä virralla toimiviksi. 2013 vuoteen asti auton mukana toimitettiin 3,6kw 16A kaapeli, v.2017 2,3kw 10A ja nyt esim. Nissan Leaf toimittaa vain 8A kaapelia. Tämä tehon tiputus 50% ja samaan aikaan akkukoon kasvaminen 100% tarkoittavat siis tällä hetkellä koti- ja työpaikoilla latausaikojen kasvamista 400%. Tämä kuitenkin on minusta väärä lähtökohta teorialle. Edelleenkin 8A eli 1,8kw riittää 10h aikana noin 100km lataamiseen, mikä riittää useimpien päivittäisiin ajoihin.



Kuvio 2. Originaali hidaslatauskaapeli, sekä tarvikkeena CEE adapteri. [Nikolay Shishkov]

2.2 Puolinopealataus 11-22kw type2 julkisissa paikoissa

Julkisista latauspaikoista saa lisäsähköä kun päivittäiset ajot ylittävät 30-60km, tai jos koti-/työlatausta ei ole. Julkisia puolinopeita latausasemia on toukokuussa 2019 Etelä-Suomessa 600kpl, niistä jokaisessa on keskimäärin 4 latauspistettä eli yhteensä noin 3200kpl, painottuen eniten PKS-alueelle. [Kuvio 3.] Toukokuussa 2019 on Suomessa jo yli 20 000 ladattavaa autoa, joten 3200 riittää periaatteessa juuri ja juuri jos miettii että 6 autoa lataa yhdessä pisteessä vuorokauden aikana. Keskimäärin ostoskeskuksessa tai harrastusten parissa menee noin 2h aikaa, joten päivä/ilta 12h ajan latauspisteiden saatavuus on jo nyt hieman huonoa. Huono saatavuus johtuu tällä hetkellä myös latauspisteiden liian hyvästä sijoituspaikasta kaupan ovien lähelle. Joten siinä helposti on auto, joka ei lataa tai edes pysty lataamaan. Myöskään kaikki latausasemat eivät tarjoa pilvipalveluna tietoa vapaana olevien latauspaikkojen määrästä. Tämä ”vapaustieto” voisi olla myös pysäköintitalon info-taululla taloon johtavaa ramppia ennen, kuten nykyään kerrotaan vapaat paikat.



Kuvio 3. Julkiset puolinopeat type2 asemat 600 kpl, Norjassa 900, alueena 400x400km

Type2 latauspaikat: PKS-alueella 159, Tampereella 40 ja Oulussa 14. Oslo 147, Tukholma 154, Berlin 250, Lontoo 250 ja (Pariisi 66+250 type3).

Eritehoiset sisäiset AC-verkkolaturit autoissa harmittavat eritoten silloin kun Type 22kw on minuuttihintaan perustuva esim. 0,04c/min. [Kuvio 4.] 3kw AC-laturilla on siis kwh muodostuva hinta lähes 10x kalliimpi kuin 22kw 3x32A laturilla olevan auton. Tähänkin auttaisi paljon se, jos vaikka 50% type2 paikoista olisi 7kw eli 1x32A. Niissä silloin voisi olla hintana 0,01c/min eli noin 1/3 22kw hintaan nähden. Tämä 7kw olisi hyvä kompromissi kaikille. 22kw auto saisi silti siitä tunnin aikana 70km, mikä riittää päivän ajoihin hyvin. Myös 3kw laturilla tämä olisi vielä oikein hyvin siedettävä hinta, vaikka se 2x hitaammin saakin ladattua.

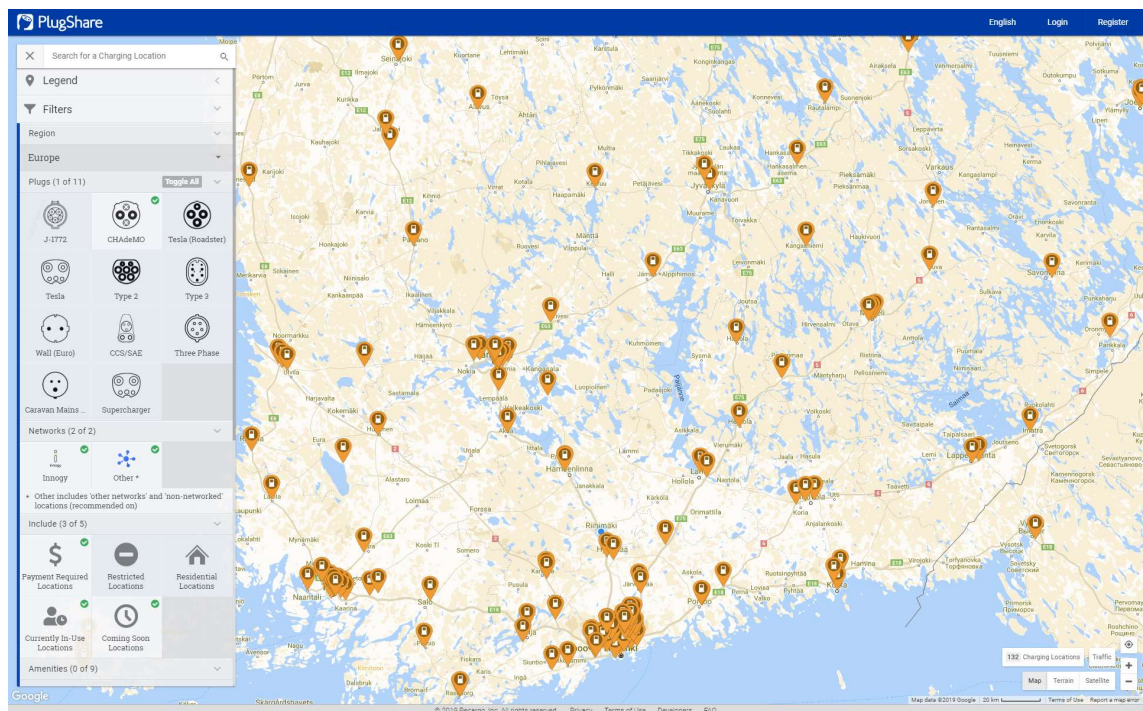
Vehicle	Max rate (kW)	Battery size (kWh)	Charger included with car (h)	16A charger (h)	Accelev 6kW (h)	Accelev 8kW (h)
MINI Cooper SE Countryman ALL4	3.3	7.6	3.9	2.7	2.5	2.5
Mitsubishi i-MiEV	3.3	16	8.1	5.4	5	5
Mitsubishi Outlander	3.3	12	6.0	3.8	3.5	3.5
Nissan Leaf 2011-12	3.3	24	11.9	8.1	7.5	7.5
Nissan Leaf 2013-16 (3.3 onboard charger)	3.3	24	11.9	8.1	7.5	7.5
Nissan Leaf 2017 (3.3kW onboard charger)	3.3	30	15.1	9.8	9	9
Nissan Leaf 2017 (6.6kW onboard charger)	6.6	30	15.1	8.7	5	4.5
Nissan Leaf 2018	6.6	40	20.0	11.4	7	6
Nissan Leaf S 2013-15	6.6	24	11.9	7.1	4	3.5
Nissan Leaf S 2016	6.6	30	15.1	8.7	5	4.5
Nissan Leaf S 2016 (6.6kW onboard charger)	6.6	24	11.9	7.1	4	3.5
Porsche 918 Spyder	3.6	6.8	3.5	2.2	2	2
Porsche Cayenne S E-Hybrid	3.6	10.8	5.3	3.3	3	3
Porsche Cayenne S E-Hybrid (upgraded charger)	7.2	10.8	5.3	3.3	2	1.5
Porsche Panamera 4 E-Hybrid	3.6	14.1	7.0	4.3	4	4
Porsche Panamera 4 E-Hybrid (upgraded charger)	7.2	14.1	7.0	3.8	2.5	2
Porsche Panamera S E-Hybrid	3.6	9.4	4.6	2.7	2.5	2.5
Porsche Panamera S E-Hybrid (upgraded charger)	7.2	9.4	4.6	2.7	1.5	1.25
Range Rover P400e	7	13.1	6.7	3.8	2.25	2
Smart Car	3.3	17.6	8.8	6.0	5.5	5.5
Smart Fortwo ED 2017	7.2	17.6	8.8	4.9	3	2.5
Subaru Crosstrek PHEV	3.3	8.8	4.6	2.7	2.5	2.5
Tesla Model 3 Long Range	11.5	70	35.0	20.1	12	9
Tesla Model 3 Standard	7.7	50	24.9	14.1	8.5	6.5
Tesla Model S 100 & P100D	17.2	100	50.1	28.8	17	13

Kuvio 4. Eritehoiset sisäiset lataustekniikat autoissa, sekä akkukapasiteetit [10]

2.3 Pikalataus 23-50kw, yleensä vain julkisissa paikoissa

50 pikalatausasemaa ympäri Suomen, periaatteessa tällä hetkellä mahdollistaa ajamisen ympäri Suomen, Lappia lukuun ottamatta. Parannettavaa on kuitenkin latausosastojen piilovikojen diagnoimiseen, sekä huoltopalvelujen kehittämisessä. Myös

kustannukset, jos pikalaturi ei toimi - jäävät tällä hetkellä autoilijan maksettavaksi! 1h pikalatauksen muuttuessa 10h hidaslataukseksi täytyy useimmiten joko hinauttaa auto seuraavalle pikalatausasemalle tai varata majoitus nukkumiselle latauksen ajaksi. Tämäkin osittain johtuu siitä, ettei pikalaturille ole pikahuoltopalvelua. Jos olisi 50 paikkakunnalla jollakin normaali huoltopäivystys firmalla osaaminen myös pikalaturin korjaamiseen niin tämä 10h odotus poistuisi. 1h huoltoajalla varmasti tulisi jo pikalaturi useimmiten kuntoon. Yleisimmät viat ovat, latausälyn resetointi, mobiiliyhteyden resetointi, ja vikavirtasuojan kuittaus. Lisäksi uudet automallit vaativat päivitykset ainakin CCS lataustapaan, tämä kävi juuri kun Teslan Model 3 saapui Suomeen. 2kk jo mennyt ja vieläkään ei onnistu Model 3:sen lataaminen kuin 33% pikalatausasemia.



Kuvio 5. Julkiset pikalatausasemat 132kpl, Norjassa 250

PKS-alueella pikalatausasemia 35, Osllossa 80. [Kuvio 5.] Tällä perusteella voisi päätellä, että Suomessa voisi olla jo 100 000 ladattavaa autoa, koska Norjassa on 300 000.

2.4 Yhteenveto

Latausasemien määrä hieman vaihteli eri karttapalveluissa. [5. 6. 7. ja 8.] Plugshare kadotti osan paikoista zoomattaessa ulospäin. Suhde latausasemien määrissä erimaissa pysyi samana silti Plugsharessa, koska kartta tuntui hävittävän latausasemia joka maasta samassa suhteessa. Eli suhde esimerkiksi Suomen ja Norjan välissä latauspistemäärissä pysyi prosentuaalisesti samana. Luvut vain alkuun kiinnittivät huomiota.

Näillä tilastoilla pitäisi Suomessa ja PKS alueella olla oikein hyvät tilanteet ladattaville autoille Suomessa. Norjassa on hieman yli 300 000 ladattavaa autoa, Suomessa on kuitenkin vain noin 30 000 autoa latausmahdollisuudella. Autojen suhdeluku on 1:10 Suomi-Norja, kun taas Latausasema suhde on noin 1:3. Autoja voisi olla Suomessa hyvin siis 3-kertainen määrä, jolloin täällä olisi autoja sama määrä suhteessa latausasemiin kuin Norjassa.

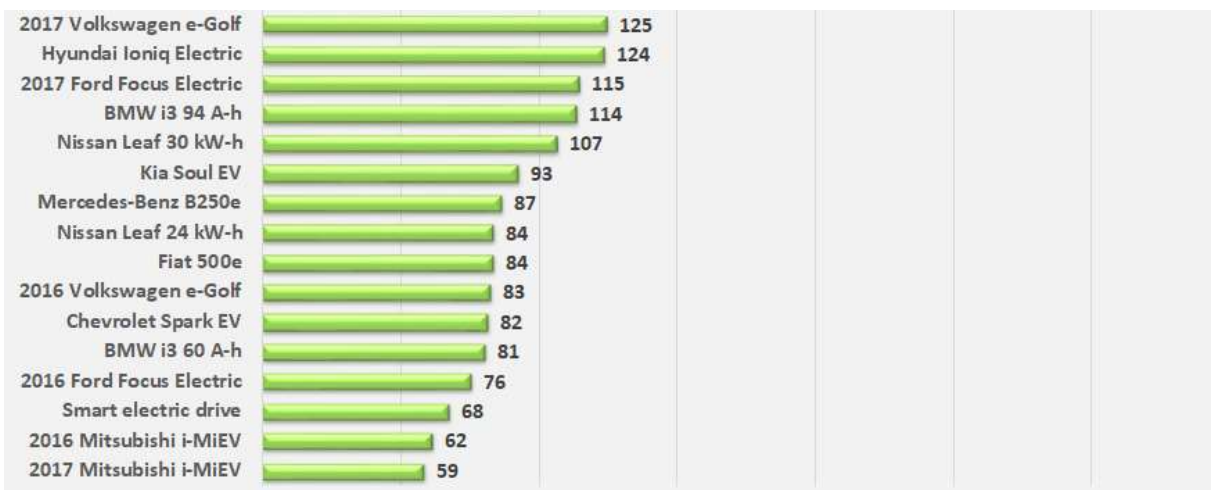
3 Sähköautoilun tulevaisuus

3.1 Hidastavia tekijöitä sähköautoiluun siirtymiseen

Suhteellisen korkea ostohinta, pitkät tilausajat, teknologian jatkuva kehittyminen sekä junttimaisuus ovat yleisimpiä hidasteita tällä hetkellä. 1. Juntteutta on se, että ei uskalleta kokeilla paljoa uutta ja valtavirrasta poikkeavaa. Monet kyllä lukevat ja tietävät paljon sähköautoista, mutta esimerkiksi koeajolla ei vielä ole monikaan käynyt. Tähän osaltaan vaikuttaa myös se, ettei sähköautoja mainosteta, eikä koeajo teemapäiviä järjestetä. Tosin poikkeus vahvisti taas säännön, kun nyt toukokuun lopulla MTV3-kanavalla on taas alkanut pyörimään Nissan Leaf sähköauto-mainos. Moni automyyjä on myös haluton esittelemään sähköautoja, koska niistä saa pienemmän bonuksen. Pienempi bonus johtuu luultavammin pienemmästä tulevasta korjaamopalkkiona, sillä sähköauto on huomattavasti edullisempi huoltaa ilman polttomoottorin osia.

Syy 2. Ostohinta on tällä hetkellä noin 10 000 euroa suurempikuin polttomoottori autolla. Monikaan ei tiedä, että tämän säästää jo noin 7 vuoden polttoaine kuluissa. Ja mitä aiemmin hankkii sähköauton, sitä aiemmin alkaa jo tuo säästäminen sekä luonnonvarojen säästäminen. Paras tapa säästää luontoa myös sähköautoilllissa on se, että ostaa myös sähkön ekologisesti tuotetulla tavalla, eli vesi-, tuuli- tai aurinkoenergiaa.

Syy 3. Teknologian kehittyminen sekä akuissa että pikalatausasemissa. Akut ovat kehittyneet vuoden 2010 16kwh koosta v. 2015 30kwh ja v. 2019 40kwh kokoluokkiin. Nämä kaikki ovat maksaneet uuden auton mukana noin 35 000eur. Eli nyt saa samaan hintaan noin 3x enemmän kapasiteettiä ja ajomatkaa. 40kwh on noin 300km ajomatkaa. Samaan aikaan kennotekniikka akuissa on saanut lisää syklejä eli käyttökertoja. Jos esimerkiksi 16kwh:n 100km akusta oli 100 000km ajojen jälkeen enää 66% akunkuntona, sillä pääsee enää 66km matkan. Käytettävyys täten jää jo monelle pieneksi, mutta 66km riittää hyvin kaupunki ajoon ja auttaa jos voi ladata päivän aikana esimerkiksi työpaikalla tai harrastusten parissa. Tähän noin 66% tasoon uudella 40kwh akulla tulee ajaa noin 500 000km ja silti 66% akun kunnolla ajaa vielä 200km. Eli käytettävyys myös paljon ajettulla autolla on jo todella hyvä sitten kun nykyiset v2019 40kwh autot ovat 500 000km ajettuja. Käytännössä näin suuri akku kestää siis jo sen mitä auton runko. Vasta aika näyttää paljonko sähköautoilla tullaan ajamaan niiden ollessa 500 000km ajettuja.



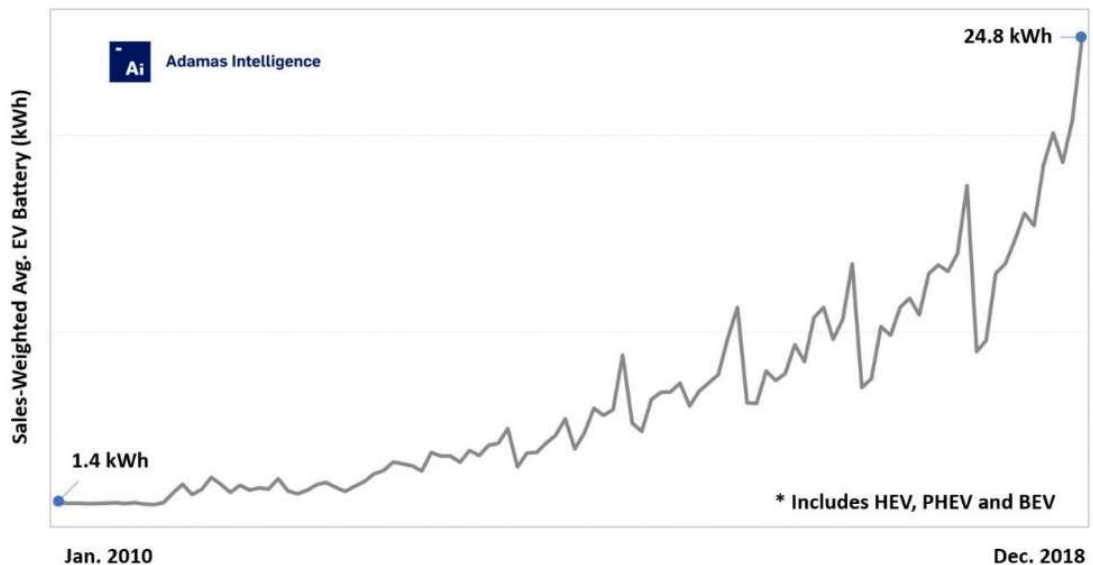
Kuvio 6. Ajomatkojen kehitys maileissa alle 50000eur autoilla 2011-2017

Kuviosta 6 nähdään ajomatkan kehitys akkukoon kasvaessa 14,5kwh:sta 33 kilowattituntiin. Mitsubishi i-miev valmistettiin samana auton vuosina 2011-2016, sitä löytyy monelta autokauppiaalta edelleen varastosta, joten se pääsi sopivasti myös tähän kuvioon.

3.2 Plugin- vai täyssähköauto

Näin alkuun suomalaisilla näyttää olevan helpompaa Plugin autoihin siirtyminen kuin pelkkään täyssähköautoon. Plugin auto onkin oiva tapa kokeilla osittain sähköistä liikkumista, mutta silti mukana on myös polttomoottori.

Global Average EV Battery Capacity Steadily Rising



Kuvio 7. Akkukapasiteetin kasvu kaikissa sähköisen voimalinjan autoissa [12]

Kautta linjan on akkukoko kasvanut 17,7 kertaiseksi 8 vuoden aikana akkua voimalinjassa käytävillä autoilla. [Kuvio 7.] Tähän suurin muutos oli 2017 käyttöön otettu uusi päästömittaus tapa WLTP Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure.

Tässä mm. ajomatka yli kaksinkertaistui 11km matkasta 23,25km matkaan. Tämä tarkoittaa plugin autoilla sitä, että aikaisemmin päästöjä maksimimäärän vähentänyt 11km akku piti muuttaa 24km akkuun. [Kuvio 8.]

Muutokset	NEDC	WLTP
Sykli	Yksittäinen testisykli	Dynaaminen todellista ajoa muistuttava sykli
Aika	20 min	30 min
Matka	11 km	23,25 km
Ajovaihteet	(2 ajovaihdetta) 66 % kaupunki 34 % maantie	(4 Dynaamista) 52 % kaupunki 48 % maantie
Keskinopeus	34 km/h	46 km/h
Maksiminopeus	120 km/h	131 km/h
Valinnaisten varusteiden vaikutus	Ei huomioida	Huomioidaan
Vaihteiden vaihto	Kiinteät vaihteiden vaihtohetket	Ajoneuvolla yksilölliset vaihteiden vaihtohetket
Lämpötila	20 - 30°C	23°C = CO ₂ ja korjataan vastaamaan 14°C

Kuvio 8. 2017 WLTP päästömittausnormi verrattuna 1980-luvun NEDC:hen [14]

Polttomoottori auttaa, jos ei latausmahdollisuutta ole vielä koti- tai työpaikalla. Silloin ainoaksi mahdollisuudeksi jää julkisten latauspaikkojen käyttäminen joko työpäivän, yön tai kaupassakäynnin/ harrastusten parissa. Kwh-perusteinen lataus mahdollistaa pidempi aikaisen latauksen järkevällä hinnalla. Minuuttihintainen taas sopii paremmin maksimissaan 3 tunnin latauksiin, tosin useissa latauspisteissä on laskutus ja mitoitus suunniteltu 22kw laturin autoille. 3kw laturilla siitä lataaminen on lähes 10kertaa liian kallista. Sopiva vastaantulo tässä olisi 7kw mukaan suunnittelu ja laskutus. Siten myös Plugin autoja olisi mielekkäämpää ladata näistä, useimmiten Plugin autoista puuttuu yli 22kw pikalataus.

Ihanteellinen välimuoto Plugin-auton ja täyssähköauton väliin on pikaladattava EREV Extended Range Electric Vehicle, eli laajennetun käyttöasteen sähköauto. Myös Outlander PHEV minusta kuuluu enemmänkin EREV luokkaan, koska siinä on ainoana PHEV luokkaan myös pikalataus. Outlanderissa on vain noin 50km akkusähköä, mutta jos pikalatausta on saatavilla niin se riittää hyvin myös 150km matkoihin. Tällä hetkellä ainoana EREV luokassa on BMW i3 REX malli. BMW:stä on jo 3 eri akkukokoa, karkeasti sanoen 150km, 200km ja 250km akuilla. Mallit siis 60ah 90ah ja 120ah, näistä ainakin 60ah ja 120ah saa REX-mallina pienellä 600cc BMW:n moottoripyörän koneella varustettuna. Tällä hetkellä näyttää uusi hinnasto näyttää, että uutena myydään enää suurinta 120ah mallia, ilman 600cc moottoria. Tämäkin osaltaan kertoo siitä, että ainakin Saksassa olisi enää pieni tarve liikutella 600cc moottoria auton mukana. [13]

4 Suunnitteluohjeita

Esim.1. Julkiset latauspisteet

Julkisia latauspisteitä olisi tällä hetkellä aivan sopiva määrä, kunhan niissä vain käytettävyys olisi parempaa niin homma toimisi hyvin. Parannettavaa löytyy kuitenkin niin mitoitus/hinta, sijoitus ja taustajärjestelmien toiminnoista. Lisäksi pikalatauspaikat kaipaavat varakäytäntöjä sekä pikahuolto sopimuksia.

A. Mitoitus ja hinta. Nämä oikeastaan pitkälle rajoittavat sen millaisia sähköautoja paikalle ajaa lataamaan ja onko heillä pakottavaa tarvetta saada autoon lisää sähköä loppupäivän ajoja varten. Tällä hetkellä on käytössä lähinnä ilmaisia tai 0,04c/min hinnoittelua 22kw latauspisteisiin. Ilmaisissa on usein se ongelma että, ne ovat täynnä ja niihin jää turhaan auto pidemmäksi aikaa pysäköimään kuin olisi tarve. 0,04c/min poistaa turhan laturilla roikkumisen, mutta muuten tämä hinta on järkevä vain 3x muita autoja kalliimmille Tesloille. Myös Renault Zoella hinta on hyvä mutta vain noin 1 tunnin ajan. Teslalla ehtii pysäköimään jopa yli 4 tuntia ennen kuin akkuun menevä virta alkaa laskemaan. Tähän sopiva vastaantulo olisi, että noin 2/3 latauspisteistä toteutettaisiin 7kw malleina, joissa hinta olisi 0,01c/min. Tähän ehdotukseen on moni Tesla autoilija todennut, että: "7kw laturiin ei enää kannata vaivautua kaivamaan kaapelia takakontista". No tämä taas kertonee siitä, ettei oikeastikaan ole pakko ladata autoa, koska sähkö riittää iso akkuisissa Tesloissa noin 500km matkalle ja harva ajaa päivittäin niin paljoa. Sehän olisi hyvä muutos, ettei Teslat ihan muuten vaan varaa latauspisteitä, jos niillä ei ole kriittistä tarvetta lisäsähkölle. Silloin paikka vapautuisi esimerkiksi Plugin autoilijalle, joka muuten joutuisi ajamaan polttoaineen turvin eteenpäin koska latauspaikka oli varattuna.

B. Sijoitus ja sakotettavuus. Monesti näkee, että latauspisteet sijoitetaan kauppakeskusten sisäänkäyntien yhteyteen parhaille paikoille. Tämä on toki ollut osittaista viherpesuakin laittaa vain sähköautojen latauspaikat näyttävillä paikoilla. Joskus näkee latauspisteen jopa jaettuna invaruudun kanssa. [Kuvio 9.] Näihin suosittuihin ruutuihin tulee kuitenkin helposti joku muu kiireinen kuin ladattava-auto, ja siten tulee niin sanottu "dinottu" paikka. Eli dinosauruksien fossiilisella polttoaineella toimiva auto varaa paikan. Olisi hyvä olla myös varapaikkoja latausaseman vieressä tai vastapäätä kuten kuviossa 10. Varapaikan olisi hyvä olla mielellään muu kuin invapaikka. Sähköauton lataajalla ei ole mihinkään kiire koska auto on tankkaamassa, joten latauspisteet voi sijoittaa, vaikka pysäköintialueen reunoille.



Kuvio 9. Huono esimerkki latauspisteen sijoittamisesta [16]



Kuvio 10. Hyvä ratkaisu toteuttaa latauspysäköinti [17]

Sakotettavuus tai lataamattoman auton siirto toiseen ruutuun tulisi määritellä ohjeistukseen tai jopa lakiin. Ja pysäköimällä hyväksyisi säännöt aivan kuin yksityisen pysäköinnin piirissä olevalla pysäköinti alueella. Monesti kauppakeskus suostuu kuuluttamaan auton rekisterinumerolla siirtopyynnön. Siirron odottelu kuitenkin kuluttaa paljon sähköautoilijan aikaa, varsinkin jos autoa ei saa lataamaan edes tukkimalla väärinpysäköidyn auton kulkuväylää. Tähän ongelmaan auttaisi myös se, jos latauspisteet suunniteltaisiin sijoitettavaksi niin sanottuihin tuplariveihin, joissa autot

ovat vastakkain. Silloin vastakkaisella puolella saattaisi olla vapaaruutu. Myös se auttaa että kahden sähköautopisteen vieressä olisi yksi vapaa ruutu, sen jälkeen vasta toiset 2 latauspistettä. Silloin yksi auto voisi jo valmiiksi pysäköidä vapaaseen väliruutuun ja valmistella latauskaapelit valmiiksi. Varapaikalta saisi jopa ladattua, jos joku autoista ei olisikaan ladattava-auto, tai ei olisi viitsinyt kaivaa latauskaapelia takakontista laittaakseen autoa lataukseen.

C. Taustajärjestelmät kuntoon. Nyt jo aika hyvin alkaa näkemään erilaisista ”äpeistä” ja karttasovelluksista mistäpäin latauspisteitä löytyy. Suurin osa kaupoista käyttää vuoden 2017 jälkeen asennetuista latauspisteistä jo jotakin suurimmista latauspalvelun tarjoajista: Fortum, K-lataus, Parkkisähkö, Plugit ja Virta.fi. Latausasemilta olisi hyvä nähdä latauspisteiden vapaana olevat - sekä kokonaisuudet. Sitten kun joku paikka näyttää että 1/24 se tarkoittaa, että yksi latauspaikka on vain vapaana, ja jos on itse vielä kaukana latausasemasta niin kannattaa suunnata sellaisille latausasemalle, jossa on enemmän vapaita latauspisteitä. Toki silloin kun ei ole aivan pakko saada latausta lisää niin voi suunnata myös enempi varattua latausasemaa kohden. Ennen vuotta 2017 asennettiin myös paljon latauspisteitä ilman älypalveluja tai latausoperaattoreita. Näitäkin latauspisteitä olisi hyvä modernisoida ja saada pilvipalvelujen piiriin.

Esim.2. Taloyhtiössä ja työpaikoilla lataaminen

Silloin kun Taloyhtiössä lämmitystolpat lohkolämmittimille, silloin on helppo myös ladata sähköautoa. Jos ei lämpimissä autohalleissa ei ole vielä lämmitystolppia niin sinne voi edelleenkin asentaa halvimman järjestelmän eli lämmitystolpat. Ne kannattaa kuitenkin toteuttaa normaalia paksummilla kaapeloinneilla. Riittääkö lämmitystolppien syötöt sähköautoille? Tähän kysymykseen törmää todella usein. Vastaus on: kyllä riittää, tietyin ehdoin. Kun nyt kerta kaikki lohkolämmittimet ovat päällä samaan aikaan juuri ennen töihin/töistä lähtöä. Yksi sähköauto vie noin 6:n lohkolämmittimen tehon, joten riittää että tehdään 6kpl 2h latausvuoroja illan ja yön aikana. Lohkolämmittimille säilyy edelleen 2h aika juuri ennen lähtöä. Tällä periaatteella voidaan ladata, vaikka kaikki autot olisivat sähköautoja. Pitää vain määritellä, että samassa keskuskaapelissa ei ole liian montaa sähköautovuoroa samaan aikaan. Tämäkin tulee ongelmaksi oikeastaan vasta sitten kun on yli 33% kaikista autoista sähköautoja, eli 300000 sähköautoa, nyt niitä on vasta 23000 kpl.

Toteutustapoja on oikeastaan kolme.

1. Käytetään olemassa olevaa 2h kelloa, tehdään niihin tarvittaessa lisä-peitelevyt, ettei kellonaikoja pysty muuttamaan. Näin saadaan pakotetut kellovuorot. Hintana 0-20eur

2. Jos halutaan lataus yli tai alle 2h niin tarvitaan vipukytkimellinen vuorokausikello. Se mahtuu samaan tilaan kuin 2h lohkolämmityskellokin. Usein varsinkin silloin kun halutaan ladata yli 2h niin asennetaan samalla DIN-kiskoon kwh, jonka mukaan voi laskuttaa lataussähköstä. Hintana 20eur-100eur

3. Älylaite, joka asennetaan lämpötolppaan kellolaitteen tilalle. Älylaitteella saadaan toteutettua kuormanhallintaa jakamalla latausvuoroja jos on liikaa samanaikaisia lataajia. Laskutus hoituu pilvipalvelun kautta koska käyttäjä tunnistetaan ennen latauksen alkamista RFID-tunnisteesta. Hintana on noin 300eur tai 15eur/kk.

Jos ei ole vielä lämmitystolppia autoille tai kyseessä on uusi lämmin autohalli niin alustava-asennus voidaan toteuttaa lataus- ja lämmitysvalmiudella. [Kuvio 11.] Eli kohteeseen asennetaan kaapelointi ja pikaliitin ratkaisu. Tämän jälkeen voi aina tarpeen mukaan lisätä lämmitys- tai latauskoteloita. 16 Ampeeriin asti onnistuu lataus vielä "Super Sukosta", 16-32A tarvitsee sitten type2 sähköauto latauspisteeseen.



Kuvio 11. Asennusratkaisu pikaliittimellä lämmitys- ja latauskoteloille [15]

Lähteet

- 1 Sähköautojen kanta kehittyi 78 % edellisestä vuodesta Q1/2019. Verkkodokumentti. Sähköautoileva motoristi, Marko Saarenketo.
<http://blogi.autotie.fi/tien-sivusta/sahkoautoileva-motoristi/sahkoautojen-kanta-kehittyi-78-edellisesta-vuodesta-q1-2019>
- 2 Traficom Tilastotietokanta, Ensirekisteröinnit 2013-2018, Sähkö ja Bensiini/Sähkö rajauksella. http://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi__Ensirekisteroinnit/040_ensirek_tau_104.px/
- 3 Plug-in electric vehicles in Norway. Verkkodokumentti. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Plug-in_electric_vehicles_in_Norway.
- 4 Vehicle stock Norway as of March 31, 2019. Verkkodokumentti. Road Traffic Information Council.
<https://ofv.no/kjoretoybestanden/kj%C3%B8ret%C3%B8ybestanden-31-3-2019>
- 5 Plugshare Latauspiste kartta. Verkkosovellus. Open Source.
<https://www.plugshare.com/>
- 6 Latauskartta Suomi. Verkkosovellus. Teslaclub Finland/Sähköautoilijat ry.
<https://latauskartta.fi/>
- 7 Latauskartta Norja/Ruotsi. Verkkosovellus. Norjan Sähköauto ry.
<https://uppladdning.nu/>
- 8 Latauskartta Euroopan laaja. Verkkosovellus. Euroopan latausoperaattorien yhteiskeskittymä. <https://chargemap.com/map>
- 9 Sähköautot Nyt Facebook yhteisö. Verkkoyhteisö. Open Source.
- 10 EV Charger Manual, different incar chargers. Käyttöohje. V-tech Tuning s.c.
https://evtun.com/chargers.html?file=files/download/Accelev%20V2%20-%2005_10_19.pdf
- 11 Sähköautojen infisivusto, Verkkoyhteisö, Open Source. https://en.wikipedia.org/wiki/Battery_electric_vehicle
- 12 Sales-Weighted Average EV Battery Capacity Steadily Rising, Adamas Intelligence
<https://www.adamasintel.com/average-ev-battery-capacity-rising/>
- 13 BMW i3 hinnasto 2019 Suomi. BMW Suomi Oy.
https://www.bmw.fi/content/dam/bmw/marketFI/bmw_fi/ladattavat/hinnastot/BMW_Hinnasto_I01.pdf
- 14 Päästömittaustandardit sekä testikäytännöt Euroopassa ja Yhdysvalloissa, Opinnäytetyö 2018, Mihalis Skiathitis TAMK
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/146995/Skiathitis_Mihalis.pdf
- 15 Latausvalmius tolppapaikoille, Verkkodokumentti, Parkkisähkö Oy
<https://www.parkkisahko.fi/tuotteet/sahkoistystyot/>
- 16 Latausasemakuva, Latauskartta palvelu, Chargemaps
<https://chargemap.com/abc-piihovi-salo.html#pid=6>
- 17 Latausasemakuva, Twitter julkaisu, K-ryhmä
<https://twitter.com/kryhma/status/1083611001893933056>

Opinnäytetyö Seminaariesitys



Seminaariesitys
Metropolia yamk 8.5.2019

Latausratkaisut ja niiden kehittyminen sähköajoneuvoille

Björn Achren



Miksi työtä lähdettiin tekemään

Työn tarkoitus on luoda monipuolinen tutkielma lataustavoista, niiden kustannuksista ja niiden saatavuudesta tällä hetkellä.

Tarkoitus on tehdä puolueeton selvitys lataustapaan tai laitevalmistajaan puuttumatta.

Latauspalvelujen saaminen käyttäjäystävällisemmäksi ja riittäväksi myös tulevaisuuteen 5v ennustettavalle aikajaksolle.

Yleinen perehdytys käytäntöihin polttomoottoriautoilijoille



Yhteisöt, joille tätä tutkimusta tehtiin

- Yleisesti kaikille sähköajoneuvoista kiinnostuneille
- Sähköautot NYT/ Lataustausverkot NYT FB-ryhmät
- Sähköautoilijat Ry / Sähköajoneuvoyhdistys SAY Ry



Arabien bensaa Apteekista ja sähköä pistorasiasta

Nyt alkaa aika olemaan jo suomalaisillekin kokeilemaan sähköautoa. Vasta 100v ajettu bensalla, seuraavat 100v sitten vaikka sähköllä.

Tänäpäivänä ei ehkä onnistuisi enää bensa-asema verkoston luominen tyhjästä jos kaikki autot olisivat jo sähköautoja.

Onneksi latauspisteiden rakentaminen on huomattavasti helpompaa.



TEKNOLOGIA | 17.11.2018

MERKKIVUOSI: 1913

**Ennen ensimmäistä bensa-asemaa
polttoainetta sai apteekeista**



1. Puheenaihe Suko – hidaslataus 8-16A

- 8-16km/h latausnopeutena
- onko sallittua? työ/koti ja ”pluggari asiointiin”
- riittääkö sulakkeet 10A/16A ja Ryhmäsulake?
- 1 000 000 lämpötilppaa Suomessa
- käyttämistä hankaloittava ”isomötikkä”
- toimintavarmuus hyvä, lisäksi edullinen
- ensimmäiset olivat kombimalleja suko+type2
- ”villit” DIY laitteet koska ”1v jatkojohdontekoa”



2. Puheenaihe Type2 puolinopea lataus 7-22kW

- 30-100km/h, useimmiten vaatii oman kaapelin
- Yrityskäyttöön, täyssähkö-asiointi, yhteiskäyttö
- Odottelulatauksena jos pika varattuna/ ei toimi
- suurinosa autoja tukee vain 1x32A → asennetaanko 3x määrä 1x32A pisteitä vai jaetun tehon asemia, 3x32A tippuu 3x16A → on hidas 1x16A ”yksivaiheautolle”

- minuuttihinnointelu epäedullinen yksivaiheautolle (2-hintaa voisi käyttää?)
- ilmaislatauspaikat usein täynnä, ja niissä myös pluggareita

- sijoitus lijan lähellä sisäänkulkuja, ”dinottu paikka”

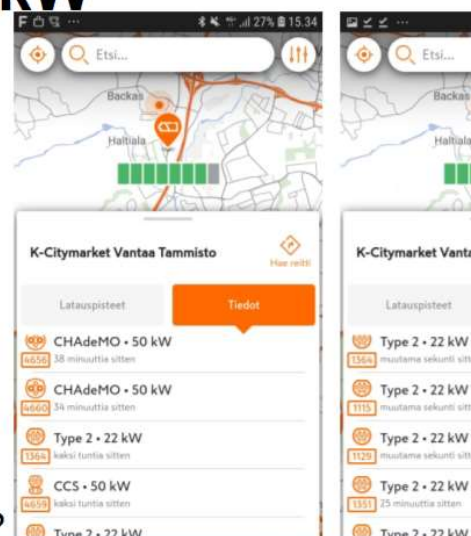


3. Puheenaihe pikalataus n.44kW

- 200km/h, kaapeli on valmiina asemassa
- Asiointi, matkanteko tai ruokailulataus.
- Kiireet loppuu jos pika varattuna/ ei toimi
- Ilmaispikalaturit yleensä varattuna ainoalle Pika-ladattavalle pluggarille Outlanderille
- minuuttihintainen kallis pluggarille, kylmälle/kuumalle/yli 80% akulle

- nyt hyvä tilanne 33% pikojen tultua maksulliseksi 2.5.2019, vapaita pikoja on
- osa pikalatureita jatkuvasti rikki → toimiva huoltoverkko?

Tesloilla vielä lisäksi oma Supercharger 120kw eli 300km/h, tulossa myös muille n.150kw



Lähtökohdat, kaikille latausvaihtoehtoja riittävästi

- Tutkimukselle antoi taustaa lisääntyvät Plugin autot 20000kpl, Yllättävä suhde pikaladattavia Outlandereita 1900kpl suhteessa sähköautoihin 2900kpl. → 22kw minipikalaturit tarpeen?
- Näistä 1200 Teslaa ei tarvitse päivittäistä pikalatausta tai pikalataavat Teslan omilla asemilla

	Sähkö	Lataus-hybridiautot	Vety	Yhteensä lataus
Alfa Romeo				0
Audi	23	656		679
Bentley				0
BMW	12	2230		2242
BMW I	129	193		322
Cadillac		1		1
Chevrolet		83		83
Chrysler		1		1
Citroen	21			21
Dacia				0
Dodge				0
Fiat	7			7
Ford	6	3		9
Honda				0
Hyundai	244	324	1	569
Jaguar	39			39
Jeep				0
Kia	34	445		479
Lada				0
Lancia				0
Land Rover		63		63
Lexus				0
Mazda				0
MercedesBenz	42	1940		1982
MG	1			1
Mini		232		232
Mitsubishi	13	1959		1972
Nissan	746			746
Opel		609		609
Peugeot	17			17
Plymouth				0
Pontiac				0
Porsche	1	779		780
RangeRover				0
Renault	135			135
Saab	1			1
Seat				0
Skoda				0
Smart	11			11
Subaru				0
Suzuki				0
Tesla Motors	1207			1207
Toyota	4	384		388
Volkswagen	243	1289		1532
Volvo		4375		4375
Muut merkit yhteensä	16	4		20
Matkailuautot yhteensä				0
Yhteensä	2952	15570	1	18523



Plugin autoja nyt 20t, 5v päästä 50-70t kpl, pitäisi saada äkkiä lisää latauspisteitä

Sähköautot – Nyt!

Public group

About

Discussion

Tomi's post

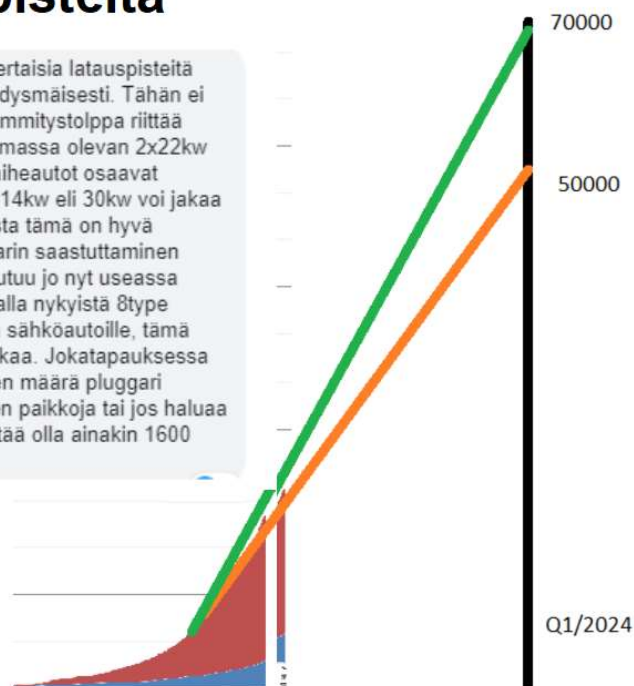
Announcements

Members

Events



Björn Achren Nyt vaan pitäisi saada yksinkertaisia latauspisteitä heti 16000 pluggarille ja määrä kasvaa räjähdysmäisesti. Tähän ei tarvita 2000eur latauspisteitä vaan 300eur lämmitystolppa riittää hyvin. Nopeimmin tämä käy muuttamalla olemassa olevan 2x22kw type2 tolpan 2x7kw eli 2kpl 1x32a. Myös 3vaiheautot osaavat käyttää tämän 1x32a. Sitten lopun yht 44kw-14kw eli 30kw voi jakaa lämmitystolpilla noin 10.lle Pluggarille. Minusta tämä on hyvä esimerkki miten voi nopeasti estää 10 pluggarin saastuttaminen kaupan pihasta lähdessäessä. Tämä skaalautuu jo nyt useassa paikassa 40 pluggariin. Vaikka noin 40 kaupalla nykyistä 8type muutettaisiin näin 40 pluggarin ja 8kpl 1x32a sähköautoille, tämä määrä on vasta 40x40 eli 1600 pluggari paikkaa. Jokatapauksessa siis pitää asentaa tänä vuonna jo 10 kertainen määrä pluggari latauspaikkoja eli noin 400kpl 40latauspisteen paikkoja tai jos haluaa lähteä 10 latauspaikalla liikkeelle niin niitä pitää olla ainakin 1600 kaupan pihassa.

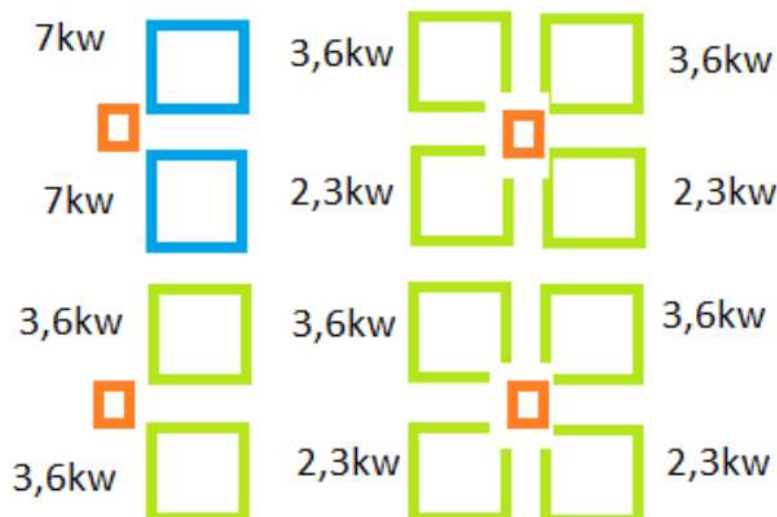


2kpl type2 latausaseman muuttaminen 12 autolle, samalla olemassa olevalla keskuskaapeloinnilla.

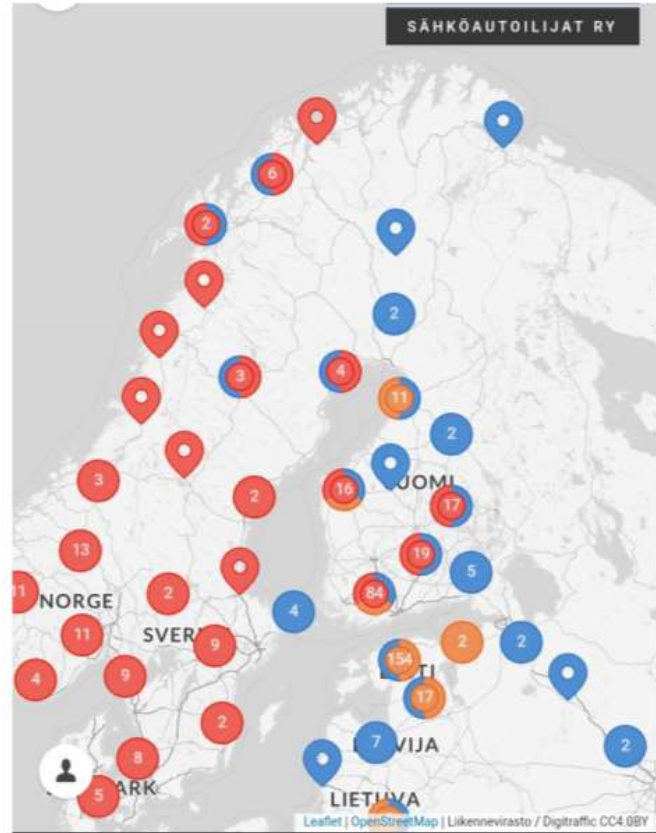
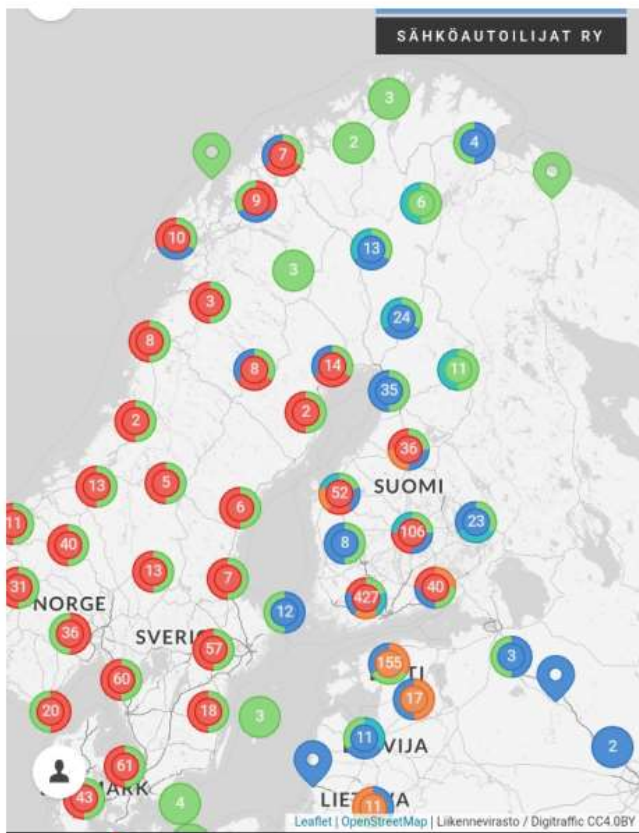
Vanha tapa yht 44kw



Uusitapa yht 44kw



Latauspaikat 800 (x4) type2 ja 140 pikaa



Metropolia

Latauskäytännöt 1

Tarpeellista rekisteröityä noin viiteen latausoperaattoriin.

Virta.fi, Fortum, K-lataus, Motonet-lataus, Parkkisähkö. Lidl on vapaassa käytössä.

Puhelinsovellukset osaavat jo nykyisin kertoa mitkä latauspisteet ovat varattuina, mutta eivät osaa vielä luotettavasti todeta jos on latauspiste hajalla. Eikä myöskään esim. pyhäpäivänä voi tietää saako latausta..

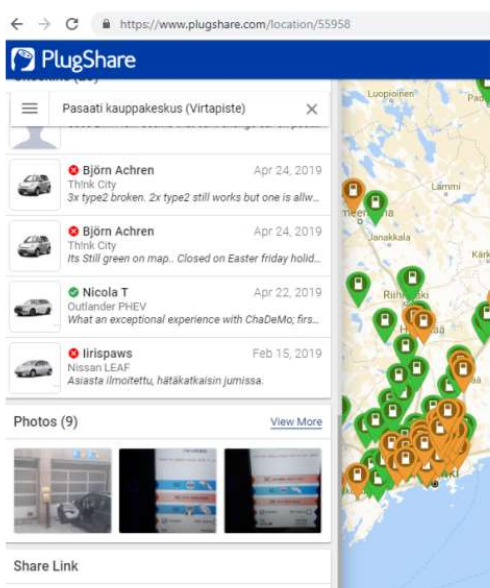
Tätä varten pitää seurata vielä Latausverkosto FB-ryhmää ja Plugshare sivustoa, jossa on käyttäjien latauspalautte on kaikkien nähtävillä. Ja siitä voi päätellä jos jokin paikka on rikki.

Isoimmilla paikkakunnilla onnistuu yleensä aina pikalatauksen saaminen. Syrjemmäksi kulkemista pitää suunnitella ja selvittää, ainakin jos ei ole tullu paikka.

Kehitettävää siis on vielä mutta tässä vasta ollaan samassa tilassa kun bensa-autoilla silloin kun bensaa piti hakea apteekista, ellei ollut apteekki kiinni tai bensantoimitus jumissa.

Metropolia

Latauskäytännöt 2



Metropolia

Lets get Electric :) - Kiitoksia Germany gets huge EV charging station for 4,000 electric cars

NOVEMBER 27, 2018 · 2 MINUTE READ · BRIDIE SCHMIDT

