

# Sähköautojen latausasemaverkosto Lapissa

- Suunnitelma verkoston toteuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä





**Sähköautojen latausasemaverkosto Lapissa –  
Suunnitelma verkoston toteuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä**



Vesa Laine • Lauri Saarelainen

# Sähköautojen lataus- asemaverkosto Lapissa

– Suunnitelma verkoston toteuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä

Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset 2/2021

© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN 978-952-316-386-7 (pdf)  
ISSN 2489-2637 (verkkojulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja  
Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset  
2/2021

Rahoittajat: Euroopan aluekehitysrahasto,  
Euroopan sosiaalirahasto,  
Vipuvoimaa EU:lta 2004–2020, Lapin Liitto,  
Lapin ammattikorkeakoulu

Kirjoittajat: DI Vesa Laine, Sitowise Oy &  
projektipäällikkö DI Lauri Saarelainen, Lapin AMK  
Kansikuva: Pixabay  
Taitto: Arto Huhta, Videcam Oy

Lapin ammattikorkeakoulu  
Jokiväylä 11 C  
96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000  
[www.lapinamk.fi/julkaisut](http://www.lapinamk.fi/julkaisut)

Lapin korkeakoulukonserni



Lapin korkeakoulukonserni LUC  
on yliopiston ja ammattikorkeakoulun strateginen yhteenliittymä.  
Konserniin kuuluvat Lapin yliopisto  
ja Lapin ammattikorkeakoulu.  
[www.luc.fi](http://www.luc.fi)



Tämä teos on lisensoitu Creative Commons  
Nimeä 4.0 Kansainvälinen -käyttöluvalla.

# Sisällys

<b>JOHDANTO</b>	7
<b>MÄÄRITELMÄT</b>	8
<b>1. LÄHTÖKOHDAT</b>	11
1.1 Lainsäädäntö ja määräykset	11
1.1.1 Nostoja liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelulaista ja sen muutoksista	12
1.1.2 Sähköauton lataaminen kotona ja työpaikoilla	13
1.2 työn organisointi	14
1.3 Voimassa olevat standardit	15
1.3.1 Latausjärjestelmän turvallisuusstandardit	15
1.3.2 Sähköauto-, kommunikaatio- ja tietoturvastandardit	16
1.4 Lapin matkailun visio 2030.	17
1.5 Kuntien ja kaupunkien julkaisemia ohjeita ja suunnitelmia	18
1.6 Latausasemat 2020	19
1.7 Lapin latausasemaverkko 2020	20
<b>2. TEKNOLOGIA JA LATAUSASEMIEN TOTEUTTAMISEN VAATIMUKSET</b>	23
2.1 Latausasemien tekniset tilavaatimukset	24
2.2 Sähköautojen lataustavat	25
2.3 Latauspisteiden ominaisuuksia ja termistöä	25
2.4 Automerkit latauspistoketyypeittäin	26
2.5 Latauspisteiden teknologinen kehitys	27
2.6 Täyssähköautojen vertailu 2019	28
2.7 Latausasemat	29
2.8 Latausasemien toteuttamisen kustannuksista	29
2.9 Sähkön riittävydestä vuositasolla.	30
2.10 Sähkön riittävydestä huippukulutustilanteissa	30
<b>3. LIIKENNEVERKKO JA LIIKKUMINEN</b>	33
3.1 Liikennemäärät.	33
3.2 Henkilöliikennetutkimus 2016	34
<b>4. LAPIN LATAUSASEMAVERKKO 2030 -VISIO</b>	35

<b>5. LATAUSKAPASITEETIN MITOITTAMINEN</b>	.37
5.1 Latauspisteiden määrän laskentaperiaatteet	37
<b>6. LATAUSASEMIEN SIJAINTI 2020-2030</b>	.39
<b>7. SÄHKÖAUTOJEN PIKA- JA TEHOLATAUSASEMAT 2020-2030</b>	.41
<b>8. LAPIN MAAKUNNAN LATAUSPISTEET 2030</b>	.45
<b>9. LAPIN LATAUSASEMAVERKOSTON ROAD MAP 2030</b>	.47
<b>10. LOPUKSI</b>	.49
<b>LÄHTEET</b>	.51



# Johdanto

Lapin ammattikorkeakoulu on käynnistänyt Lapin sähkölatausverkoston suunnittelu (LapCharge) -hankkeen, jonka yleisenä tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä edistämällä sähköistä liikennettä. Lisäksi hankkeen tavoitteena on laatia toimenpidesuunnitelma, jonka mukaisesti sähköautojen latausasemaverkosto voidaan rakentaa Lapissa.

Projektin tarkoituksena on selvittää sähkölatausasemien tarve kuntien ja yritysten näkökulmasta. Kunnat vastaavat kaavoituksesta ja mahdollistavat sähkölatausasemien syntyminen kaavoittamalla latausasemille sopivia paikkoja. Tämän vuoksi hankkeen ensisijainen kohderyhmä ovat kunnat, jotka pystyvät näin ohjaamaan alueellaan latausverkon kehittymistä käyttäjien kannalta optimaalisesti.

Toimenpideohjelman taustaselvityksenä laadittiin suunnitelma Lapin latausasemaverkoston kehittämiseksi Sitowise Oy:ssä. Suunnitelmassa on esitetty latausasemien suunnitteluun ohjaavat lait ja standardit, teknologian kehitys, tekniset vaatimukset ja toiminnalliset näkökulmat.

Suunnitelman laatimisesta Sitowise:ssa on vastannut DI Vesa Laine. Hän on keskittynyt töissään kaavoituksen liikennesuunnitteluun ja –selvityksiin liittyviin tehtäviin ja hänen erityisosaamisalueitaan ovat liikennesuunnittelu, pysäköinti, liikenteen data-analyysit, liikennetalous, liikenneturvallisuus, liikennemelu (tie ja rata), tilasto-analyysit ja paikkatiedot, älyliikenne, innovaatiotoiminta, tiedon ja osaamisen hallinta, pelillistäminen, big data-analyysit ja tieverkon ylläpito.

Yksityiset latauspisteet rajattiin tämän suunnitelman ulkopuolelle ja siitä asiasta on hankkeen projektipäällikkö DI Lauri Saarelainen laatinut lyhyen yhteenvedon kappaleessa Sähköauton lataaminen kotona ja työpaikoilla. Hän työskentelee Lapin ammattikorkeakoulussa lehtorina ja on mm. opettanut ajoneuvotekniikan oppiaineita edeltäneessä Rovaniemen ammattikorkeakoulussa.

Lapin liitto on myöntänyt hankkeeseen vuoden 2018 Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) ja valtion rahoitusta.

# Määritelmät

## PYSÄKÖINTI

Pysäköinnillä tarkoitetaan ajoneuvon seisottamista kuljettajineen tai ilman kuljettajaa, ei kuitenkaan lyhytaikaista ajoneuvon seisottamista siihen nousemista tai siitä poistumista tahi ajoneuvon kuormaamista tai kuorman purkamista varten.

## SÄHKÖAUTO

(EV) Sähköauto on sähkömoottorista ja ladattavasta akusta ajovoimansa saava kulkuväline.

## LADATTAVA HYBRIDISÄHKÖAUTO (PHEV)

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

## HYBRIDISÄHKÖAUTO (HEV)

Autonominen perushybridi (Hybrid Electric Vehicle). Tavanomainen hybridiauto, jossa on sähkö- ja polttomoottorit, mutta ei sähkön latausmahdollisuutta.

## 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.

## HIDASLATAUS

Sähköauton tilapäinen tai rajoitettu lataus, jossa sähköauto ladataan kotipistorasiasta. Latauskaapelissa tulee olla latausvirranrajoitin.

## 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 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, päätiellä, 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.



# 1. Lähtökohdat

## 1.1 LAINSÄÄDÄNTÖ JA MÄÄRÄYKSET

Seuraavassa on lueteltu lait, joilla on vaikutusta sähköautojen latausasemien toteuttamiseen ja ylläpitoon:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
- Tieliikennelaki 729/2018
- Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999
- Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 547/2005

Muutoshistoria:

- 1575/2009 Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain 14 ja 16 §:n muuttamisesta
- 1065/2015 Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain 18 §:n muuttamisesta
- 1411/2019 Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain 8 a §:n muuttamisesta
- 1432/2019 Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta annetun lain 18 §:n muuttamisesta
- Maanvuokralaki 258/1966
- Sähköturvallisuuslaki 1135/2016
- Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta 478/2017, voimaantulo 1.8.2017

Muutoshistoria:

- Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta annetun lain 14 §:n muuttamisesta 1533/2019, voimaantulo 1.1.2020
- Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta annetun lain muuttamisesta 985/2018, voimaantulo 1.1.2019; Ks. L937/2018
- Laki liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan täytäntöönpanoa sekä virastojen tehtävien uudelleenorganisointia koskevan lainsäädännön voimaantulosta 937/2018, voimaantulo 27.11.2018

### 1.1.1 Nostoja liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelulaista ja sen muutoksista

Alla on nostettu tärkeimmät kohdat laista liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta 478/2017. Lain määritelmässä tulee kiinnittää erityisesti huomiota julkisen lataus- tai tankkauspisteen määritelmään. Kyseinen määritelmä luokittelee julkisen latausaseman saavutettavuuden perusteella, eikä maanomistus-suhteen, kuten monissa yhteyksissä on esitetty. Tällöin esimerkiksi kaupallisen toiminnan yhteydessä olevat latauspisteet ovat julkisia, mikäli sinne on kaikilla käyttäjillä pääsy.

#### *1 § Lain tarkoitus*

*Tämän lain tarkoituksena on varmistaa, että vaihtoehtoisten polttoaineiden julkiset lataus- ja tankkauspisteet ovat yhteisten teknisten eritelmien mukaisia ja että käyttäjille annetaan riittävät tiedot vaihtoehtoista polttoaineista ja niiden jakelusta.*

*Laila pannaan osaltaan täytäntöön vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/94/EU, jäljempänä jakeluinfradirektiivi.*

#### *3 § Määritelmiä*

*Tässä laissa tarkoitetaan:*

- toiminnanharjoittajalla luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, joka tarjoaa vaihtoehtoisten polttoaineiden lataus- tai tankkauspalvelua käyttäjille ja kuluttajille;*
- julkisella lataus- tai tankkauspisteellä vaihtoehtoisen polttoaineen jakeluun tarkoitettua lataus- tai tankkauspistettä, johon kaikilla käyttäjillä on pääsy, jos sitä tarjotaan kaupallisesti, kaupallisen toiminnan yhteydessä tai jos toiminnan harjoittaja on määritellyt sen julkiseksi lataus- ja tankkauspisteeksi.*

Direktiivissä 2014/94/EU määritetään yhteinen toimenpidekehys vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotolle Euroopan unionissa. Direktiivi edellyttää jäsenvaltioita vahvistamaan kansallisen toimintakehyksen.

Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko – Suomen kansallinen ohjelma on laadittu Direktiivin 2014/94/EU edellyttämänä ja se muun muassa:

- määrittää kansalliset tavoitteet ja toimenpiteet
- antaa suosituksen julkisten latauspisteiden määrälle: 1 latauspiste 10 sähköautoa kohti
- antaa määrätavoitteet sähköautojen määrälle, johon latauspisteiden määrän mitoitus perustuu:
- vuonna 2020 sähköautoja 20 000 kpl
- vuonna 2030 sähköautoja 250 000 kpl

### 1.1.2 Sähköauton lataaminen kotona ja työpaikoilla

Direktiivi (EU) 2018/844 on annettu rakennusten energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2010/31/EU ja energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta.

Sähköautojen latausmahdollisuuksia ja rakentamisen energiatehokkuuden parantamista käsittelevä laki on osa rakennusten energiatehokkuusdirektiivin muutoksen toimeenpanoa. Ympäristöministeriössä valmistellussa lakiesityksessä haluttiin velvoittaa kiinteistöt rakentamaan sähköautojen latauspisteitä sähköautoilun edellytysten parantamiseksi ja käytön yleistymisen edistämiseksi.

Vaikka helposti saattaisi luulla, taloyhtiöiden ja työpaikkojen pysäköintipaikoilla olevat lämmityspistoketolpat eivät laajasti käytettynä sovellu sähköautojen ja pistokehybridien lataamiseen. Lämmitystolppien sähköliittymät on suunniteltu melko pienille sähkökuluksille ja lyhytaikaiseen käyttöön talviaikana, jolloin jo auton sisälämmittimen käyttö saattaa aiheuttaa lisäkuorman, joka aiheuttaa sulakkeiden palamisen tai automaattivarokkeiden laukeamisen. Sähköauton lataus aiheuttaa tyyppillisesti 8-13 A virran, joka on tavalliselle pistorasialle pitkäaikaisessa käytössä liikaa, jolloin tilanne muuttuu jo sähköturvallisuudenkin kannalta kyseenalaiseksi. Uusin pienjännitstandardi luokittelee sähköautot omaksi sähkölaitetyypikseen, jota koskevat säännökset poikkeavat selkeästi perinteisen autonlämmityksen vastaavista. Esimerkiksi lämmitysrasioissa on riittänyt yksi yhteinen vikavirtasuojakaahdelle pistorasialle, mutta sähköautojen latausrasioissa tulee olla oma vikavirtasuojakaahdelle liitäntäpisteelle erikseen. Pelkkä ajastuskellon poisto ei tee lämmitysrasiaasta latausrasiaa vaan sähkötyöt täytyy tehdä uusien määräysten mukaisesti ja tämä useimmiten edellyttää koko yksikön vaihtamista uuden tyyppiseen latausrasiaan.

Lisäksi sähkönkulutus kasvaa sähköautojen latauksessa ja varsinkin asunto-osakeyhtiöissä se edellyttää sähkönkulutuksen mittaamista käyttäjäkohtaisesti. Motivan laskelmien mukaan polttomootoriauton esilämmitys kuluttaa vuodessa sähköä noin 10-50 €:lla, mutta täyssähköauton lataus puolestaan 130-790 € vuodessa, mikä voimakkaasti vaihtelee automallista, ajotavasta ja ajettavista kilometreistä riippuen.

Lakiesitys oli kunnianhimoinen ja siinä ehdotettiin direktiivin määrittelyä kireämpää vaatimuksia asuin- ja liikerakennusten pysäköintialueiden latausvalmiuksien ja -paikkojen lukumäärälle ja rakentamiselle tulevien remonttien yhteydessä. Lakiesityksen laajalla lausuntokierroksella vuoden 2019 lopulla annettiin runsaasti palautetta (yli 90 lausuntoa), joissa lähes yksimielisesti moitittiin lakiehdotusta direktiiviä kunnianhimoisemmista vaatimuksista.

Suomen Omakotiliiton lausunnossa mm. todettiin, että ilmastohuolen tulisi olla teknologia neutraalia, jolloin haluttuihin tavoitteisiin pitäisi pyrkiä ottamatta kantaa välineisiin: fossiilisten polttoaineiden vähentämiseen voitaisi pyrkiä muillakin keinoilla kuin sähköautoilla, nostamalla esim. biopolttoaineet, kaasu- ja vetyteknologiat mukaan tarkasteluun. Latausinfra tavoiteltu määrä ja rakentamisen nopeus on ylimitoitettu ja kustannusarviot aliarvioitu. Riskinä on, että latausinfra syntyy liikaa, väärään paikkaan ja se edustaa nopeasti vanhentuvaa tekniikkaa, kun tiedetään, kuinka nopeasti autojen akku- ja latausteknologia samanaikaisesti kehittyi.

Suomen kiinteistöliiton mielestä latausinfran rakentamisvelvoite on ongelmallinen taloyhtiöiden osakkaiden yhdenvertaisuuden kannalta, kun kalliit remontit hyödyttäisivät vain niitä osakkaita, joilla on ladattava sähköauto. Näin ollen latausinfraremontit tulisikin toteuttaa kunkin taloyhtiön omista tarpeista lähtien varsinkin, kun ylisuurien velvoitteiden asettaminen latausinfran rakentamiselle on pois muista korjaus- ja kehityshankkeista taloyhtiöissä. Tekniikan Maaailma 2020

Laki on hyväksytty eduskunnan käsittelyssä 16.10.2020 ja siinä määrätään:

Uuteen muuhun rakennukseen kuin asuinrakennukseen, jossa on yli 10 pysäköintipaikkaa, on asennettava yksi suuritehoinen latauspiste tai vaihtoehtoisesti:

- vähintään yksi normaalitehoinen latauspiste, jos pysäköintipaikkoja on 11—50;
- vähintään kaksi normaalitehoista latauspistettä, jos pysäköintipaikkoja on 51—100;
- vähintään kolme normaalitehoista latauspistettä, jos pysäköintipaikkoja on yli 100.
- Uuteen muuhun rakennukseen kuin asuinrakennukseen, jossa on
- 11—30 pysäköintipaikkaa, on asennettava latauspistevalmius vähintään 50 prosenttiin pysäköintipaikoista.
- yli 30, latauspistevalmius on asennettava vähintään 20 prosenttiin pysäköintipaikoista kuitenkin niin, että latauspistevalmius on vähintään 15 pysäköintipaikassa.

Tämän lisäksi rakennuksen omistajan on huolehdittava, että käytössä olevassa muussa rakennuksessa kuin asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin 20 pysäköintipaikkaa rakennuksen sisäpuolella tai kiinteistöllä, on vähintään yksi latauspiste viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2024.

## 1.2 TYÖN ORGANISOINTI

SESKO ry on sähköteknisen alan kansallinen standardointijärjestö. SESKOn asiantuntijaryhmien välityksellä suomalaiset teknologiaosaajat voivat osallistua standardien laadintaan, luoda uusia ratkaisuja sekä ennakoida tulevia käytäntöjä. SESKO on kansainvälisen sähköalan standardointiorganisaatio IEC:n kansalliskomitea

Ajoneuvojen standardointi

- standardointi
- Ajoneuvojen kansainvälinen standardointi hoidetaan pääasiassa komiteassa ISO TC 22.
- Eurooppalaisella tasolla on autojen standardoinnissa keskitytty EU:n mandaattien kohdentamiin standardointiprojekteihin komiteassa CEN TC 301.
- Näissä komiteoissa tapahtuvaa standardointia seuraa ja siihen osallistuu Suomen edustajana Yleinen Teollisuusliitto (YTL).



Sähköautojen latausjärjestelmien sekä autoissa käytettävien sähköisten ja elektronisten komponenttien standardoinnista huolehtii IEC

- Sähköautojen latausjärjestelmiä standardoi komitea IEC TC 69
- Elektronisia komponentteja lukuisat komponenttikomiteat
- Eurooppalaiset EN-standardit, jotka perustuvat vastaaviin IEC-standardeihin, valmistelee CENELECin komitea TC 69X
- Näiden komiteoiden työhön osallistumisesta vastaa Suomessa SESKOn komitea SK 69.

Sähköautojen standardoinnissa mukana ovat seuraavat komiteat:

- ISO TC 22 ”Road vehicles”
- CEN TC 301”Road vehicles”
- IEC TC 69 ”Electric road vehicles and electric industrial trucks”
- CENELEC TC 69X Electrical systems for electric road vehicles

### 1.3 VOIMASSA OLEVAT STANDARDIT

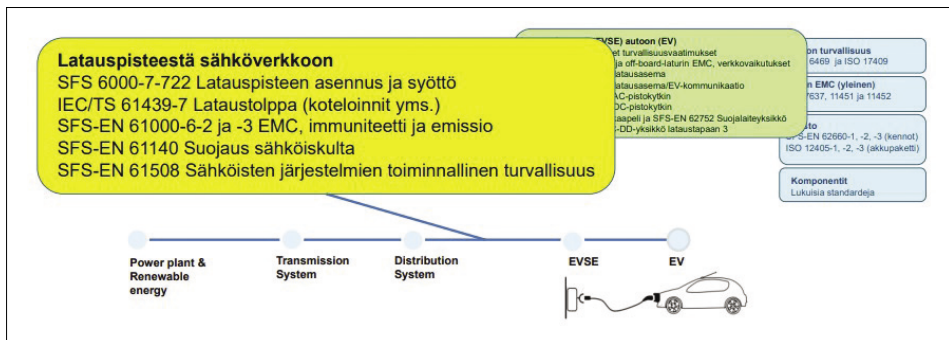
#### 1.3.1 Latausjärjestelmän turvallisuusstandardit

Kuvissa 1-3 on luetteloitu voimassa olevat latausjärjestelmään liittyvät turvallisuusstandardit.

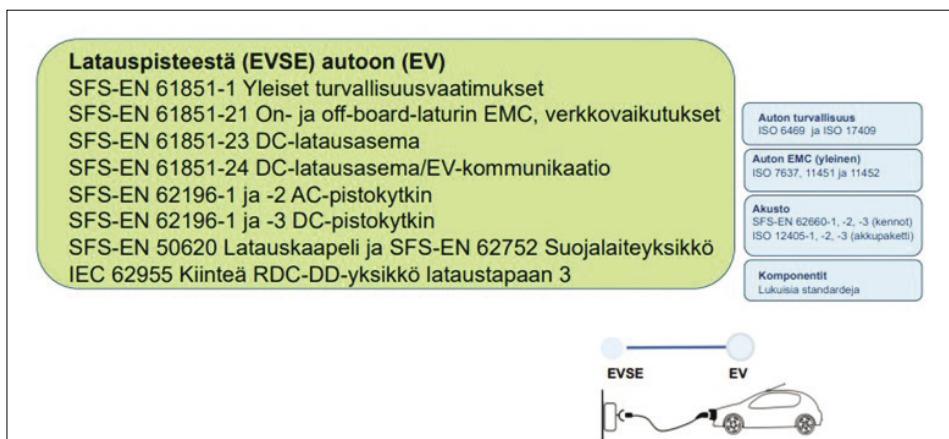
	AJONEUVOT	LATAUSJÄRJESTELMÄT KOMONENTIT	
	Yleinen	Sähkötekniikka	Televiestintä
Maailma	ISO TC 22/SC 21	IEC 23H, 64, 69, 121B	ITU
Eurooppa	cen TC 301	CENELEC 23H, 64, 69X	ETSI
Suomi	SFS	SESKO SK 23, SK 64, SK 69	Viestintävirasto

IEC = International Electrotechnical Commission  
CENELEC = European Committee for Electrotechnical Standardization

**Kuva 1.** Sähköautoihin liittyvän standardointityön organisointi (Vesa J.2019)



**Kuva 2.** Voimassa olevat latausjärjestelmän turvallisuuteen liittyvät standardit 1/2 (Vesa J. 2019)



**Kuva 3.** Voimassa olevat latausjärjestelmän turvallisuuteen liittyvät standardit 2/2 (Vesa J. 2019)

### 1.3.2 Sähköauto-, kommunikaatio- ja tietoturvastandardit

Kuvassa 4 on esitetty voimassa olevat sähköisiin ajoneuvoihin liittyvät standardit.



**Kuva 4.** Voimassa olevat sähköisiin ajoneuvoihin liittyvät standardit. (Vesa J. 2019)

## 1.4 LAPIN MATKAILUN VISIO 2030

Lappi on vastuullinen ja aito ympärivuotinen matkailukohde, joka kasvaa viisaasti (Kuva 5). Lapin matkailustrategiatyössä nimetään tärkeimmiksi painopisteiksi muun muassa saavutettavuus, vastuullisuus ja toimintaympäristön kehittäminen.

Lapissa on onnistuttava saavutettavuuden kehittämisessä. Tämä painopiste korostuu erityisesti täyssähköautojen saapumisessa Lapin matkailukohteisiin. Tämä painopiste edellyttää välitöntä latausasemaverkoston kehittämistä erityisesti pika- ja suurteho-latausasemien osalta.

Vastuullisuus on tämän strategian keskeinen arvo ja periaate. Ekologinen, vastuullisuus edellyttää ympäristöystävällisempien liikkumismuotojen edistämistä Lapin alueella. Edistämällä sähköajoneuvojen latausasemaverkoston toteuttamista toteutetaan samalla vastuullisuuden painopistettä.

Matkailu on Lapissa merkittävä elinkeino, jota on tuettu hankkeisiin saadulla julkisella rahoituksella jo pitkään. Matkailuekosysteemin on tuotava panoksensa Lapin veto- ja pitovoimaan ja näin tuettava alueen elinvoimaa. Matkailun kasvuyritysten menestys sekä lisää taloudellisia hyötyjä alueella eniten että tuo tukea muidenkin elinkeinojen menestykselle Lapissa. Matkailuelinkeinon sosiaalinen toimilupa vaatii matkailun osalta tekoja toimintaympäristön kehittämiseksi.

Lappi voisi olla sähköautojen latausasemien toteuttamisen osalta Suomen johtava maakunta. Toteuttamalla sähköautojen tehollatausasemaverkoston matkailun kärkihankkeena Lapin matkailu olisi suunnannäyttäjä sekä Suomessa että kansainvälisesti!



**Kuva 1:**  
Tärkeimmät painopisteet  
tavoitteiden saavuttamiseksi.

**Kuva 5.** Lapin matkailustrategian painopisteet tavoitteiden saavuttamiseksi (Lapin liitto 2020)

## 1.5 KUNTIEN JA KAUPUNKIEN JULKAISEMIA OHJEITA JA SUUNNITELMIA

Kuntaliitto on julkaissut ohjeen kuntien ja kaupunkien sähköautojen julkisten latauspisteiden toteuttamisen ohjaamiseen ja valvomiseen vuonna 2015. Useat isoimmat kaupungit ovat julkaisseet tämän jälkeen julkisten latausasemien yleissuunnitelmat, joissa esitetään ohjeelliset sijainnit latausasemille sekä kuvataan toteuttamisprosessi kaupungin näkökulmasta. Rovaniemen kaupunki on julkaissut oman yleissuunnitelmansa vuonna 2017. Kajaanin kaupunki on julkaissut julkisten latauspisteiden yleissuunnitelman vuonna 2018. Oulun kaupunki on julkaissut julkisten latauspisteiden yleissuunnitelman vuonna 2016.

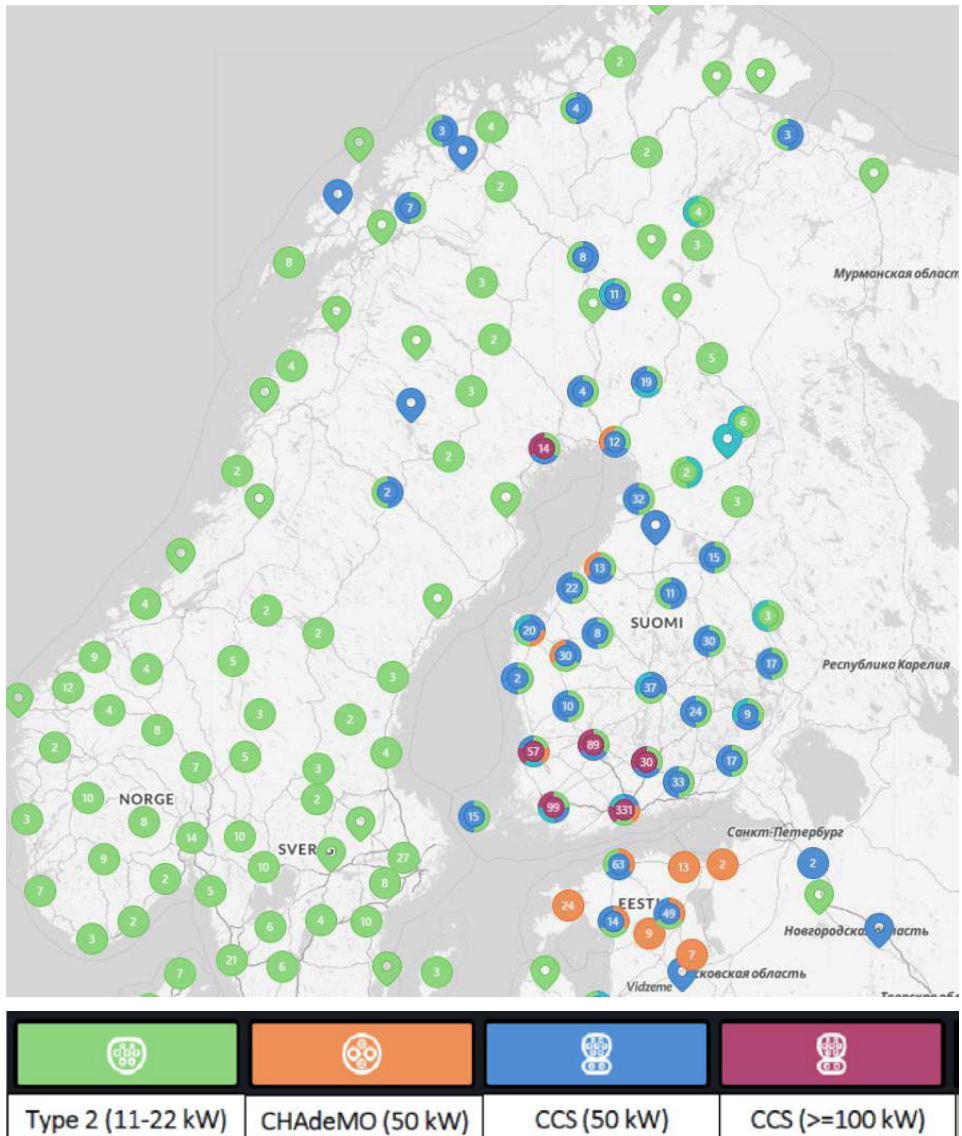


**Kuva 6.** Aiempia julkaisuja Sähköautojen lataukseen liittyen

## 1.6 LATAUSASEMAT 2020

Sähköautojen latausasemia on toteutettu sekä julkisina että puolijulkisina pääsääntöisesti taajamiin, joissa on paljon liikkuja. Tämän lisäksi suurimmille liikenneasemille taajamien ulkopuolella on rakennettu sähköautojen latausasemia. Oheisessa kartassa (Kuva 7) on esitetty sähköautojen latausasemien sijainti Suomessa ja naapurimaissa. Kartan lähteenä on käytetty latauskartta.fi palvelua.

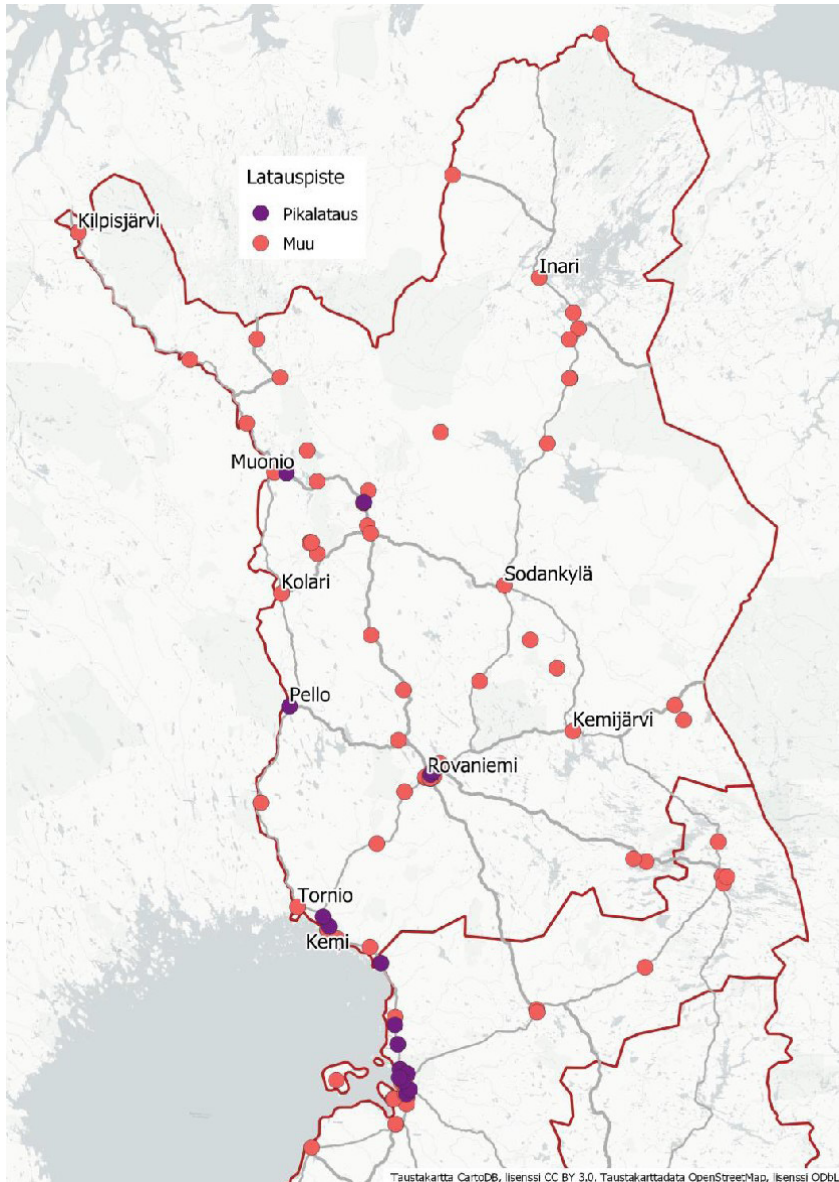
Suurteholatausasemia on lähinnä Etelä-Suomessa. Rovaniemelle lienee tulossa suurteholatausasema vuoden 2020 aikana, koska operaattori on saanut valtiolta tukea aseman rakentamiseen.



**Kuva 7.** Sähköautojen latausasemien sijainti Suomessa ja naapurimaissa. (latauskartta.fi)

## 1.7 LAPIN LATAUSASEMAVERKKKO 2020

Kuvassa 8 on esitetty Lapin maakunnan alueen nykyiset julkiset ja puolijulkiset latausasemat. Latauspisteitä Lapin maakunnan alueella on yhteensä 178 kappaletta (tilanne 02/2020). Pikalatauspisteitä maakunnan alueella on 21 kappaletta, jotka sijaitsevat Kemissä (3 kpl), Keminmaassa (2 kpl), Rovaniemellä (8 kpl), Pellossa (2 kpl), Levillä (2 kpl) ja Muoniossa (4 kpl). Pikalatausasemien teho on 50 kW. Muut latausasemat vaihtelevat teholtaan ja ovat pääsääntöisesti korkeintaan 22 kW latausasemia.

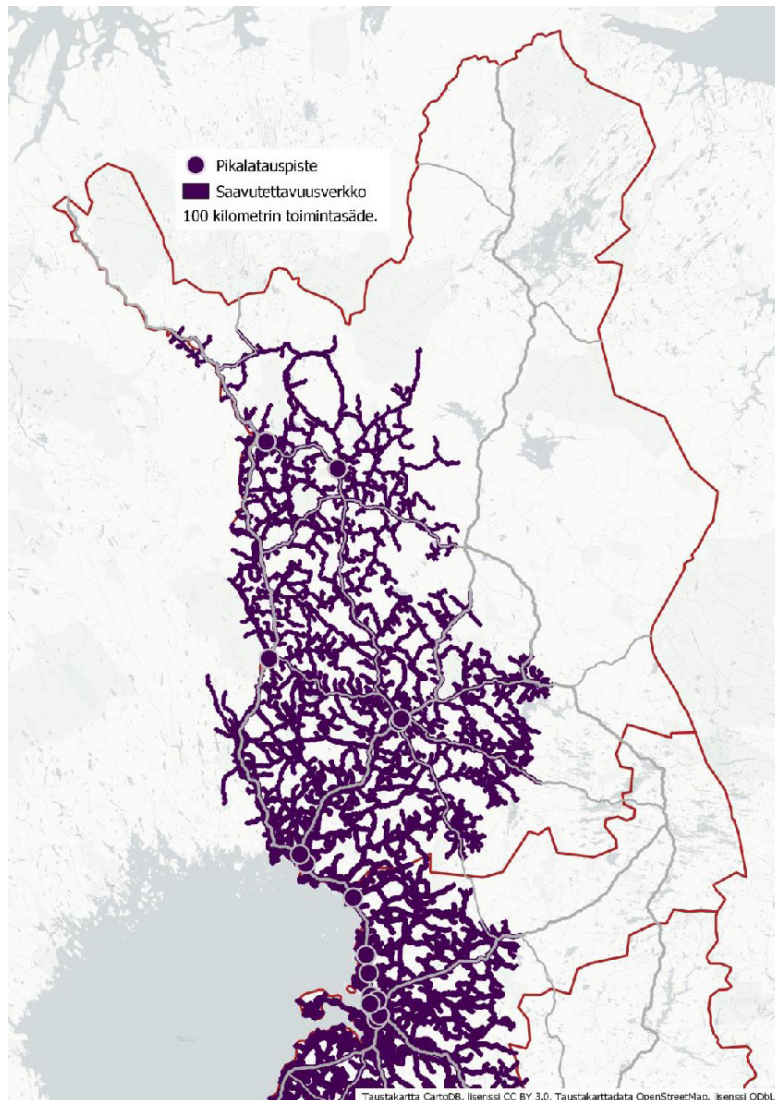


**Kuva 8.** Sähköautojen latausasemat Lapissa 2020/helmikuu (Taustakartta CartoDB lisenssi CC BY 3.0. Taustakarttadata Open Street Map, lisenssi ODbL)

Kuvaan 9 on laskettu nykyisten pikalatausasemien saavutettavuus täyssähköautolla. Laskennan oletusarvoina on käytetty 200 km toimintamatkaa, mikä tarkoittaa sitä, että täyssähköauto saavuttaa seuraavan pikalatausaseman käyttäen päätieverkon muodostamia suorimpia mahdollisia reittejä.

Oheisesta kartasta voidaan todeta, että nykyiset pikalatausasemat eivät kata maantieteellisesti riittävän laajasti Lapin maakunnan aluetta. Toisin sanoen täyssähköautolla saapuminen kohteeseen on vaikeaa ja muodostaa estevaikutuksen matkapäätöstä tehdessä.

Tämän perusteella voidaan todeta, että Lapin alueella on tarve kehittää pikalataus-  
asemaverkostoa jo pelkästään saavutettavuuden näkökulmasta.



**Kuva 9.** Pikalatausasemien saavutettavuus täyssähköautolla Lapissa 2020/helmikuu (Taustakartta CartoDB lisenssi CC BY 3.0. Taustakarttadata Open Street Map, lisenssi ODbL)





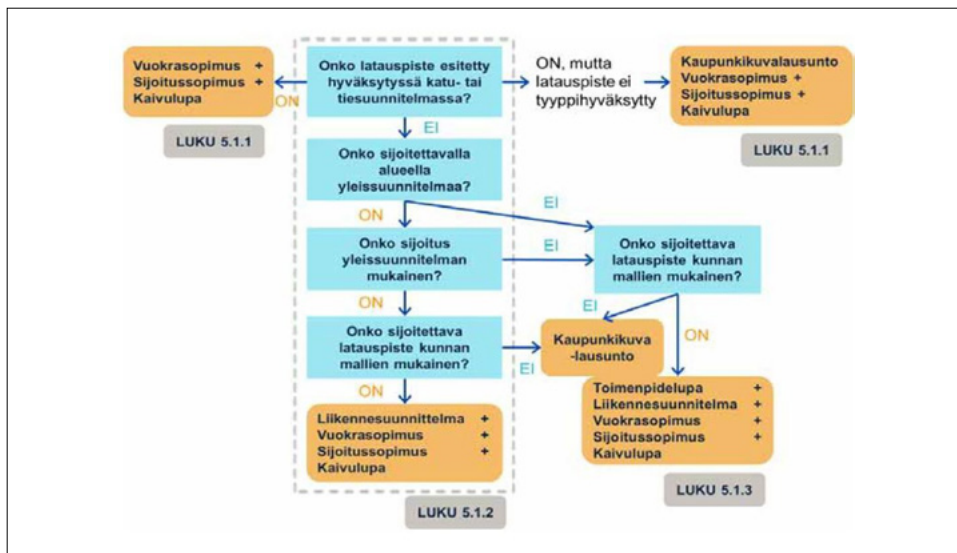
## 2. Teknologia ja latausasemien toteuttamisen vaatimukset

Kuntaliiton julkaisussa ”Sähköautojen julkiset latauspisteet, selvitys ja suosituksia” on annettu suositus lupakäytännöille toteutettaessa julkisia ja puolijulkisia latauspisteitä

Oheisessa kuvassa 10 on esitetty kolme vaihtoehtoista suositusta latauspisteiden lupakäytännöksi. Käytäntöjen laadinnassa on oletettu, että latauspiste sijoitetaan kunnan omistamalle alueelle. Tässä ohjeistuksessa latauspisteen lupapolun valintaan on ajateltu vaikuttavan karkeasti kolme seuraavaa asiaa:

1. Onko latauspiste esitetty hyväksytyssä katu- tai tiesuunnitelmassa?
2. Onko sijoitettavalla alueella latauspisteiden yleissuunnitelmaa?
3. Onko latauspiste kunnan mallien tai reunaehtojen mukainen?

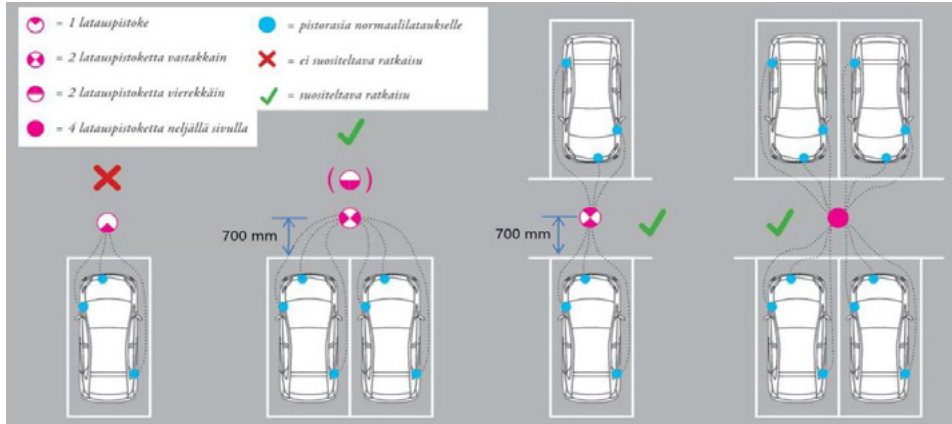
Suosittelavin lupakäytäntö on laatia latauspisteille yleissuunnitelma ja soveltaa sille esitettyä lupapolkua.



Kuva 10. Suositus latauspisteiden lupakäytännöiksi (Salonen 2015)

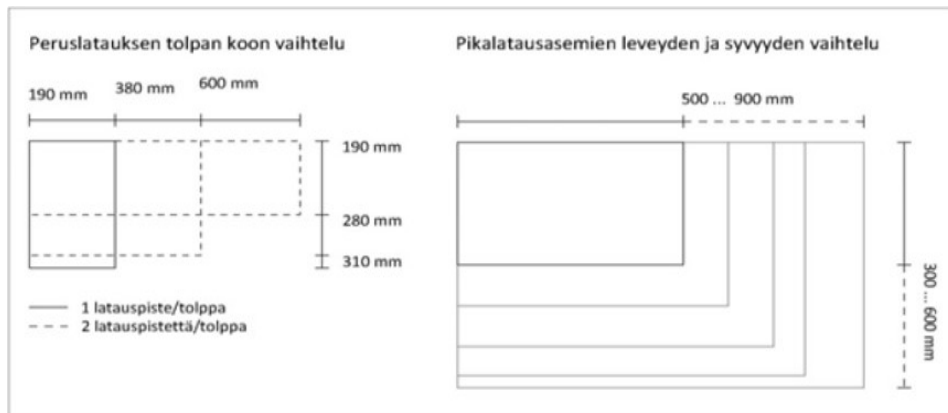
## 2.1 LATAUSASEMIEN TEKNISET TILAVAATIMUKSET

Kaupunkiympäristössä annetaan kuvan 11 mukaisesti ohjeistusta latausasemien sijoittamiselle. Latausasemien sijoittamista ohjaavat myös kaupunkikuvalliset näkökulmat sekä sähkösaanti.



**Kuva 11.** Latausasemien sijoituksen tilavaatimus. (Salonen 2015)

Latauslaitteen tilantarve vaihtelee latauslaittekohtaisesti. Kuvassa 12 on esitetty yleisempien latauslaitteiden leveyden ja syvyyden vaihtelut.



**Kuva 12.** Latauslaitteen kojekaapin tilavaatimukset. (Salonen 2015)

## 2.2 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSTAVAT

Seuraavassa taulukossa on esitetty pääpiirteissään sähköautojen lataustavat ja niiden väliset oleelliset eroavaisuudet.





**Taulukko 1.** Sähköautojen lataustavat (hidas-perus-pikalataus). (Salonen 2015)

	Kevyiden sähköajoneuvojen lataus	Hidaslataus	Peruslataus	Pikalataus
Lataustapa	Lataustapa 1	Lataustapa 2	Lataustapa 3	Lataustapa 4
Kuvaus lataustavasta	Sähköpolkupyörien tai -skoottereiden lataamiseen vaihtosähköllä tavanomaisesta kotitalouspisto-rasiasta.	Käytetään joko kotitalous-pistokytä tai kolmivaiheista latausta voimapistokytkimellä.	Sähköauton säännölliseen lataamiseen sähköverkosta.	Suuritehoinen lataus. Käytetään myös termiä tehollataus.
Lisätietoa			Latausteho vaihtelee 1,4 kW – 43 kW	Latausteho tyypillisesti 50 kW

## 2.3 LATAUSPISTEIDEN OMINAISUUKSIA JA TERMISTÖÄ

Seuraava luettelo ja Kuva 13 esittelevät erilaisia latauspistoketyyppejä ja niiden ominaisuuksia.

- Latauspistoketyyppi 1 sisältää yksivaiheisen autossa olevan kojepistokkeen. Tyyppiä 1 kutsutaan nimellä Yazaki. Järjestelmää käytetään lähinnä japanilaisissa ja Pohjois-Amerikkalaisissa ladattavissa ajoneuvoissa. Suurin latausvirta on 80 A. (Salonen 2015)
- Latauspistoketyyppi 2 sisältää sekä autossa että latauspisteessä olevan pistokkeen. Järjestelmä tunnetaan paremmin nimellä MENNEKES. Tyyppin 2 pistoke on standardina julkisissa latauspisteissä Suomessa ja muualla Euroopassa. Suurin mahdollinen latausvirta on 63 A. (Salonen 2015)
- Latauspistoketyyppi 3 (SCAME) on tyyppiä 2 vastaava järjestelmä, joka poikkeaa tyyppistä 2 rakenteeltaan. Tätä tyyppiä ei käytetä yleisesti Suomessa. (Salonen 2015)
- Pikalataus CHAdEMO-pikalatausstandardin mukaisella pistokkeella. Lataus tapahtuu tasavirralla ja laturi sijaitsee pikalatauslaitteessa. (Salonen 2015)
- Pikalataus Combined Charging System (Combo) -pikalatausstandardin mukaisella pistokkeella. Lataus tapahtuu tasavirralla ja laturi sijaitsee pikalatauslaitteessa. CSS combo sisältää myös peruslatauksen (lataustapa 3) tyyppin 2 pistokkeen, jolloin auton puolella ei tarvita kuin yhden tyyppinen latauspistoke. CSS Comboon valittu eurooppalaisten autojen pikalatausstandardiksi tulevaisuudessa. (Salonen 2015)
- Teslalla on käytössä oma pikalatauspistoke, Tesla Supercharger. Latauspistoke soveltuu tällä hetkellä vain Teslan Model S autoihin.

YHTEENVETO LATAUSPISTEIDEN OMINAISUUKSISTA JA TERMEISTÄ					
Lataus kuluttajan kannalta	Pistoketyyppi	Latausvirta, Vaihelukumäärä	Lataus-teho	Tekninen nimi (SFS 6000-7-722)	Lyhyt nimi, kaupp nimi
<p><b>Hidaslataus</b></p> <p>Muita nimiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotilataus</li> <li>- Tilapäinen lataus</li> <li>- Rajoitettu lataus</li> <li>- Siirtymäajan lataus</li> <li>- Slow Charging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kotitalouspistoke</li> <li>- Schuko</li> <li>- CEE 7 / 4</li> <li>- IEC 60884 (SFS 5610)</li> <li>- Domestic socket</li> </ul> 	<p>Liitäntäkaapelin ohjauskotelo rajoittaa latausvirtaa, 6 – 10 A. Pitkäaikaisessa latauksessa suositus alle 8 A.</p>	<p>1300 W 1800 W 2300 W</p>	<p>Lataustapa 2 Mode 2</p>	<p>Lataus käyttäen kotitalouspistorasiaa ja auton mukana toimitettua kotilataukseen tarkoitettua kaapelia ohjauskoteloineen.</p>
<p><b>Peruslataus</b></p> <p>Muita nimiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normaallilataus</li> <li>- Julkinen peruslataus</li> <li>- Semi Fast Charging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 62196-2 Type 2</li> <li>- "Mennekes"</li> </ul> 	<p>0 - 16 A, 1~ 0 - 32A, 3~ Myös 2~</p>	<p>3600 W, 20 kW asti</p>	<p>Lataustapa 3 Mode 3</p>	<p>Lataus käyttäen varsinaista sähköauton lataukseen tarkoitettua pistoketta.</p>
<p><b>Kotilataus latausasemasta</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 62196-2 Type 1 tai</li> <li>- 62196-2 Type 2</li> </ul> 	<p>0 - 16 A, 1~ 0 - 32A, 3~ Myös 2~</p>	<p>3400 W 3600 W 20 kW asti</p>	<p>Lataustapa 3 Mode 3</p>	<p>Lataus käyttäen kiinteällä johdolla varustettua kiinteästi asennettua kotilatausasemaa</p>
<p><b>Pikalataus</b></p> <p>Muita nimiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teholataus</li> <li>- Julkinen teholataus</li> <li>- Fast charging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Chademo"</li> <li>- 62196-3 Combo</li> </ul> 	<p>Tasavirta</p>	<p>22 kW- 50 kW-</p>	<p>Lataustapa 4 Mode 4</p>	<p>Lataus käyttäen auton ulkopuolista tasavirtalaturia.</p>

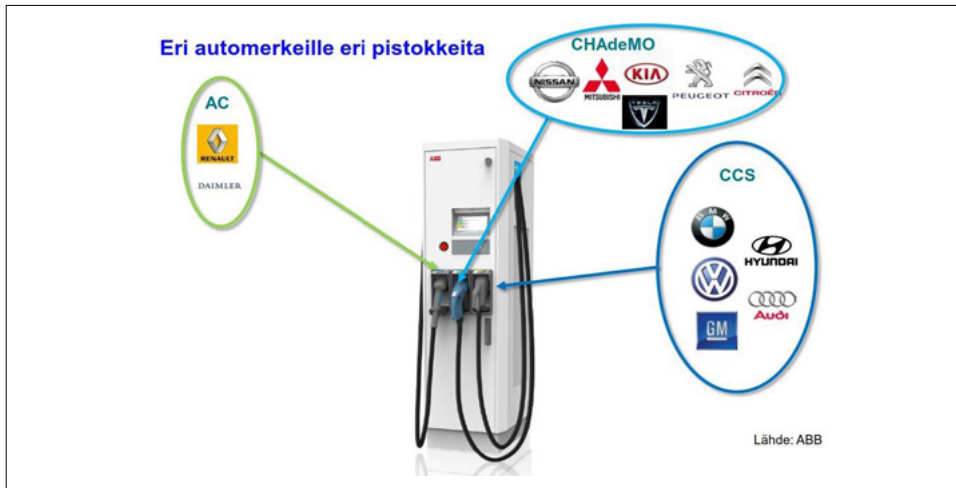
**Kuva 13.** Latauspistoketyypit ja niiden ominaisuudet (Salonen 2015)

## 2.4 AUTOMERKIT LATAUSPISTOKETYYPEITTÄIN

Oheisessa kuvassa 14 on esitetty kokoelma automerkkejä ja niiden tukemat latauspistoketyypit. CCS on Euroopassa johtava latauspistoketyppi, mikä on määritetty myös eurooppalaisissa standardeissa. CHAdeMO on japanilaisen standardin mukainen latauspistoketyppi.

Tämän hetken markkinatilanteessa näyttää siltä, että johtava pistoketyyppi tulee olemaan CCS. Daimler, Kia, Hyundai ja Tesla(model3) ovat tuottaneet automalleja CCS-pistoketyypeillä.

Tulevaisuudessa rakennettavien latausasemien tulee kuitenkin tarjota molempien standardien mukaisia latauspisteitä, koska liikenteessä tulee todennäköisesti olemaan molempia standardeja tukevia automalleja.



**Kuva 14.** Eri latauspistoketyypit valmistajittain. (Vesa 2017)

## 2.5 LATAUSPISTEIDEN TEKNOLOGINEN KEHITYS

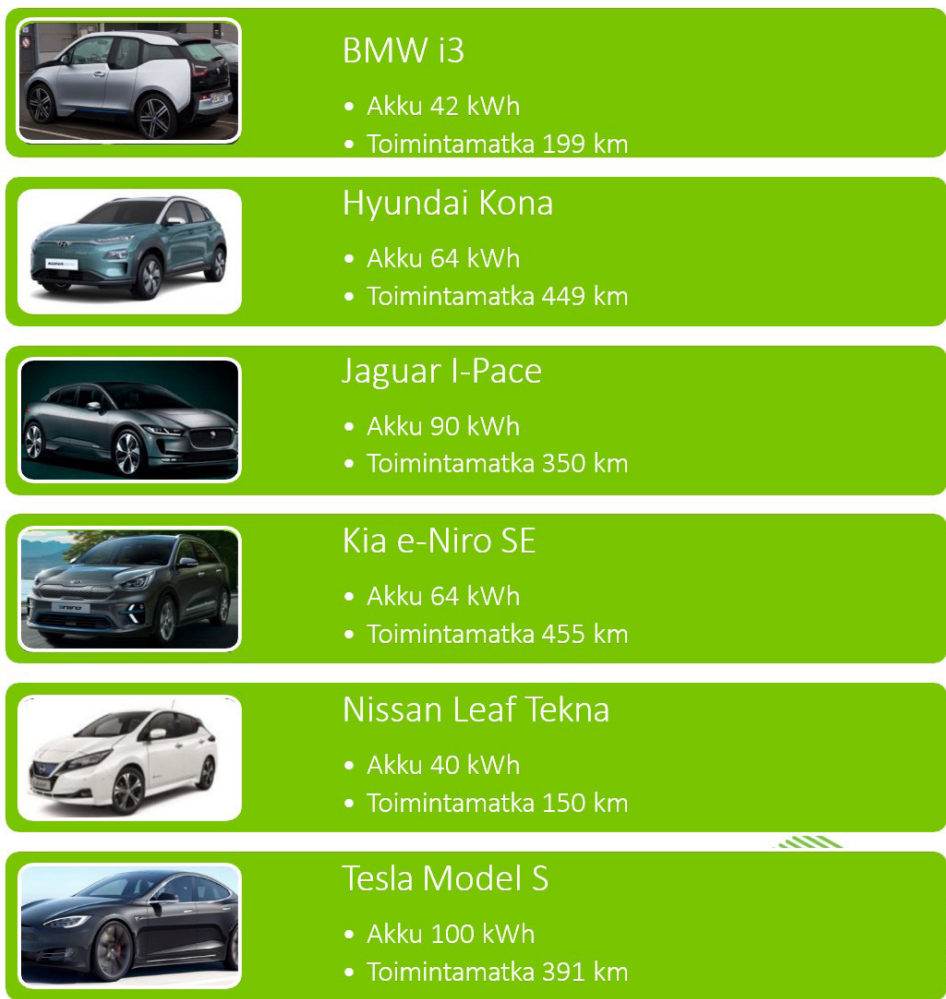
Kuvassa 15 on esitetty latauksen ajallinen kesto 100 km toimintamatkalle eri latauspistetehoilla. Esimerkiksi 50 kW laturilla kestää noin 25 minuuttia ladata sähköautoon virtaa sen verran, että toimintamatka pitenee 100 km. Vastaavasti 200 kW toimintamatkan lataaminen vie aikaa noin 50 minuuttia 50 kW latauspisteessä.



**Kuva 15.** Lataustehojen kehitys lähitulevaisuudessa. (Vesa 2017)

## 2.6 TÄYSSÄHKÖAUTOJEN VERTAILU 2019

Kuvassa 16 on esitetty muutamien Suomessa myytävien täyssähköautojen akkukapasiteetin ja toimintamatkan vertailua: akkujen koko vaihtelee 40-100 kWh:n ja toimintamatka 150-450 km:n välillä.



**Kuva 16.** Täyssähköautojen verailuarvoja 2019 (Tekniikan Maailma 2019)

## 2.7 LATAUSASEMAT

Kuvassa 17 on esitetty esimerkkejä sähköautojen latausasemista.

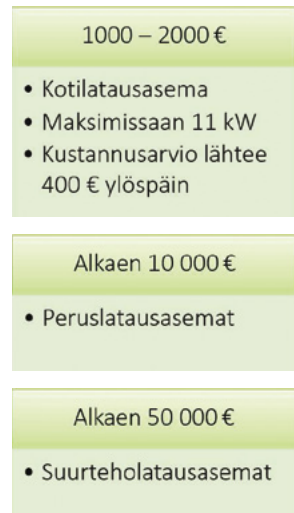


**Kuva 17.** Esimerkkejä latausasemista

## 2.8 LATAUSASEMIEN TOTEUTTAMISEN KUSTANNUKSISTA

Latausasemien rakentamisen kustannusarviot eri teholuokittain on esitetty alla olevassa kaaviossa. Kustannusarviot eivät sisällä vuosittaisia hoito- ja ylläpitokustannuksia. Kustannusarviot on arvioitu keskimääräisten toteuttamisolosuhteiden vallitessa.

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA on myöntänyt avustuksia latauspisteiden asennukseen ja hankintaan (35% toteutuneista kokonaiskustannuksista ja korkeintaan 90.000€). Myönnettyjen avustuspäätösten perusteella latausvalmiuden keskihinta olisi 1.250€ / autopaikka. Kustannus voi kasvaa merkittävästi, jos taloyhtiön sähköjärjestelmää joudutaan päivittämään tai liittymäkoko kasvatamaan. Tyypillisesti peruslatauksessa latauslaite edustaa kahta kolmasosaa kokonaiskustannuksista ja asennustyö yhtä kolmannesta. Helsingin Sanomat 2020



**Kuva 18.** Latausasemien rakentamisen kustannukset teholuokittain

## 2.9 SÄHKÖN RIITTÄVYYDESTÄ VUOSITASOLLA

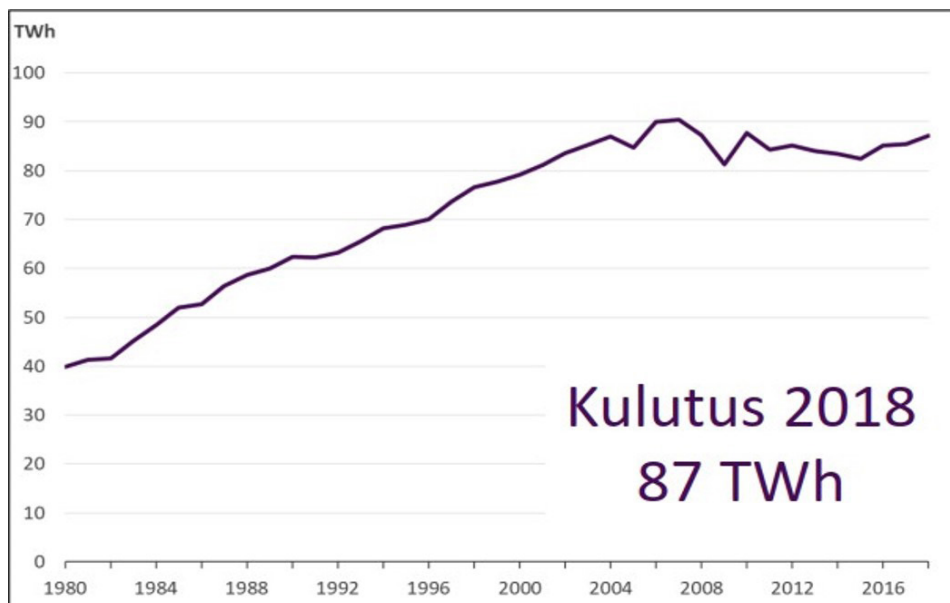
Suomen vuosittainen sähkönkulutus on kasvanut 1980-luvulta vuoteen 2004 saakka yhtäjaksoisesti (oheinen kuva). Tämän jälkeen vuosittainen sähkönkulutus on vaihdellut välillä 80-90 TWh. Vuonna 2018 sähkönkulutus oli noin 87 TWh.

Paljonko Suomen sähkönkulutus nousee vuositasolla? Tehdään skenaariotarkastelu (skenaario 75), jossa sähköautojen määrä on 750 000 kpl.

### Skenaario 75

- 750 000 kpl sähköautoja
- Sähköauton kulutus lataushäviöineen 20 kWh/100 km
- Keskimääräinen ajosuorite vuodessa 17 100 km
- $\rightarrow 750000 \times 171 \times 20 \text{ kWh} = 2,65 \text{ TWh}$

Skenaariotarkastelun perusteella voidaan todeta, että 750 000 sähköauton lisääminen kulutuspuolelle tarkoittaa noin 3 % lisäystä Suomen vuosittaiseen sähkönkulutukseen (87 TWh).



**Kuva 20.** Suomen sähkönkulutuksen kehitys 1980-2017. (Heikkilä 2019)

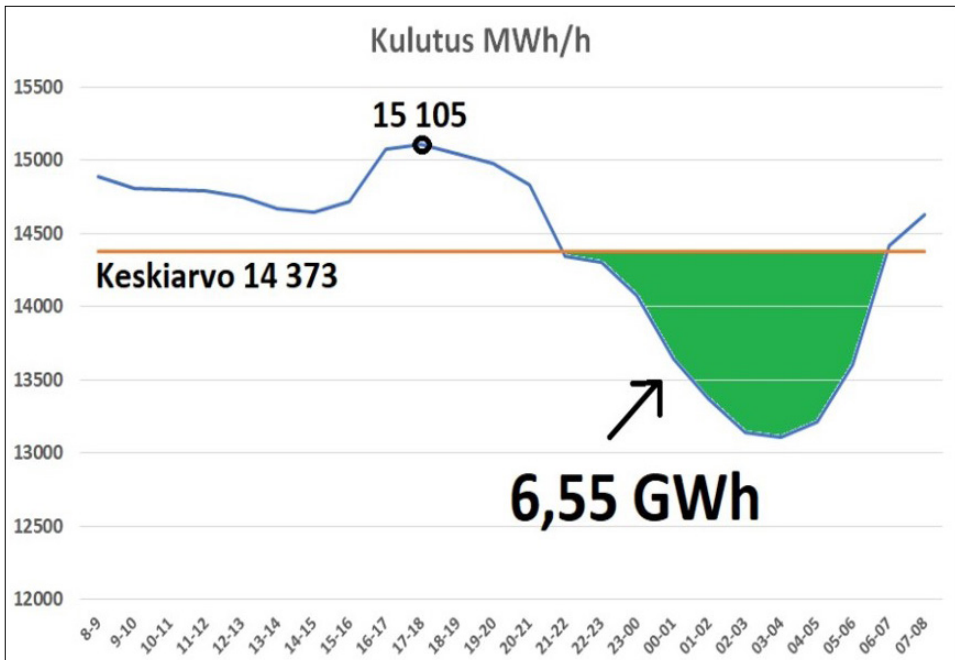
## 2.10 SÄHKÖN RIITTÄVYYDESTÄ HUIPPUKULUTUSTILANTEISSA

Seuraavan sivun kuvissa 21 ja 22 on esitetty Suomen huippukulutustunti, joka tapahtui 7.1.2016. Alemmassa kuvassa on esitetty Suomen sähkönkulutus tunneittain välillä 7.1.2016 klo 8:00 – 8.1.2016 klo 8:00. Voidaankin havaita, että ajanjaksolla klo 21-06 olisi ollut käytettävissä ainakin 6,55 GWh sähköenergiaa.





**Kuva 21.** Suomen energiankulutuksen ennätyslukemat 7.1.2016. (Heikkilä 2019)



**Kuva 22.** Suomen sähkönkulutus 7.1.2016 klo 8:00-8.1.2016 klo 8:00 tunneittain. (Heikkilä 2019)

Kuinka monen sähköauton päivittäinen sähköntarve voidaan kattaa 6,55 GWh:lla?

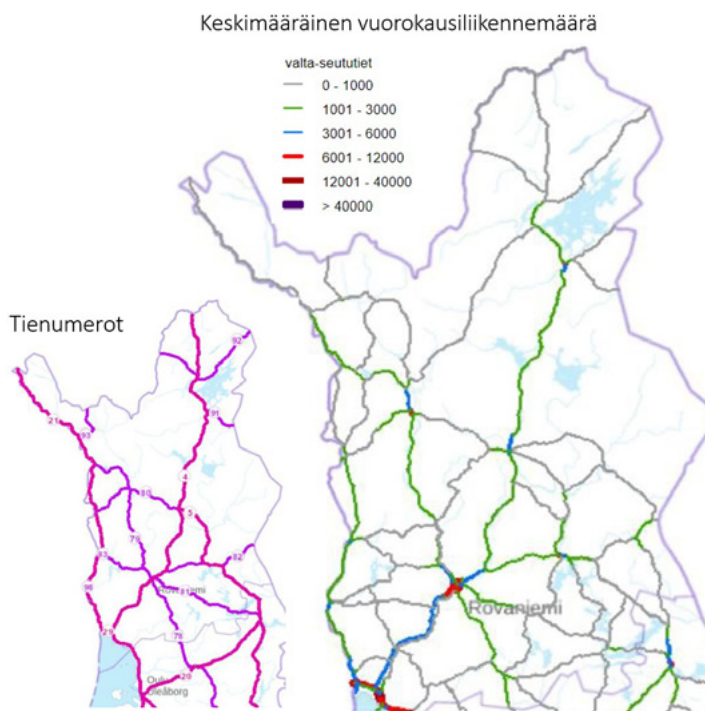
Tehdään skenaariotarkastelu, jossa oletetaan sähköautojen päivittäiseksi ajosuoritteeksi 50 km, joka vastaa keskimäärin 10 kWh:n sähkönkulutusta. Skenaariolaskelma =>  $6,55 \text{ GWh} / 10 \text{ kWh} = 655 \text{ 000}$  sähköauton päivittäinen sähköntarve nykyisellä tuotannolla. Määrä kattaa yli kaksinkertaisesti Suomen asettaman tavoitteen sähköautojen määrälle, joka on 250 000 sähköautoa

Sähkön riittävyys päivällä voidaan varmistaa ohjaamalla sähköautojen latausta huippukulutustilanteiden ulkopuolelle ja edellyttämällä älykkään latausjärjestelmän käyttämistä.

# 3. Liikenneverkko ja liikkuminen

## 3.1 LIIKENNEMÄÄRÄT

Oheisessa karttakuvassa 23 on esitetty keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) Lapin maakunnan alueella vuonna 2019. Suurimmat liikennemäärät esiintyvät välillä Oulu-Kemi-Tornio, Rovaniemen kaupunkiseudulla ja Kittilässä. Kuvasta on havaittavissa, että liikennevirrat ovat vahvasti pohjois-eteläsuuntaisia. Poikittaisliikenne on selkeästi vähäisempää. Näyttäisi myös siltä, että liikennevirta Itä-Suomesta Pohjois-Lappiin kulkee enemmän Rovaniemen kautta kuin Kemijärven



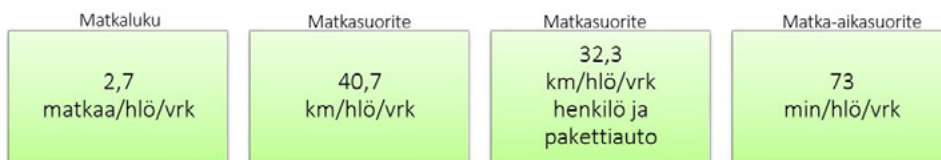
**Kuva 23.** Liikennemäärät Lapin teillä. (Väylävirasto)

### 3.2 HENKILÖLIKENNETUTKIMUS 2016

Henkilöliikennetutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että Lapissa:

- Tehdään matkoja vähemmän kuin keskimäärin Suomessa
- Matkapituus on pidempi kuin keskimäärin Suomessa
- Henkilöautolla tehdyt matkat ovat pidempiä kuin missään muussa maakunnassa
- Matkan ajallinen kesto on suurempi kuin keskimäärin Suomessa

#### Koko Suomi



#### Lappi



**Kuva 24.** Henkilöliikennetutkimuksen 2016 vertailu Lapin ja muun Suomen välillä.

## 4. Lapin latausasemaverkko 2030 -visio

Visio 2030: (Kuva 25)

Lapin latausasemaverkko palvelee käyttäjien tarpeita koko Lapin maakunnan alueella.

Saavutettavuus:

Julkiset latausasemat tarjoavat maantieteellisesti koko Lapin maakunnan alueella mahdollisuuden ladata sähköautoja.

Muutoksen mahdollistaja:

Latausasemien toteuttamisen lupaprosessi on jouheva ja yhtenäinen koko Lapin maakunnan alueella.

Palvelutaso:

Latausasemien tehovalikoima ja latauspisteiden määrä mahdollistavat kysynnän tyydyttämisen ilman, että kenenkään tarvitsee jonottaa latauspisteelle.

Tasa-arvo:

Latauspisteiden teknologiat tarjoavat riittävän skaalan latauspistoketyyppejä kaikkien ajoneuvojen lataamiseen

# Arvot ja Lapin latausasemaverkkovisio 2030

## Saavutettavuus

Julkiset latausasemat tarjoavat maantieteellisesti koko Lapin maakunnan alueella mahdollisuuden ladata sähköautoja.

## Visio 2030

Lapin latausasemaverkko palvelee käyttäjien tarpeita koko Lapin maakunnan alueella.

## Muutoksen mahdollistaja

Latausasemien toteuttamisen lupaprosessi on jouheva ja yhtenäinen koko Lapin maakunnan alueella.

## Palvelutaso

Latausasemien tehokkuus ja latauspisteiden määrä mahdollistavat kysynnän tyydyttämisen ilman, että kenenkään tarvitsee jonoittaa latauspisteille.

## Tasa-arvo

Latauspisteiden teknologiat tarjoavat riittävän skaalan latauspistekesyyppäjä kaikkien ajoneuvojen lataamiseen.

**Kuva 25.** Lapin latausasemaverkkovisio

# 5. Latauskapasiteetin mitoittaminen

## 5.1 LATAUSPISTEIDEN MÄÄRÄN LASKENTAPERIAATTEET

Seuraavassa on esitetty latauspisteiden lukumäärän laskentaperiaatteet (kuva 26):

Kansallinen tavoite sähköautojen määrälle vuonna 2030

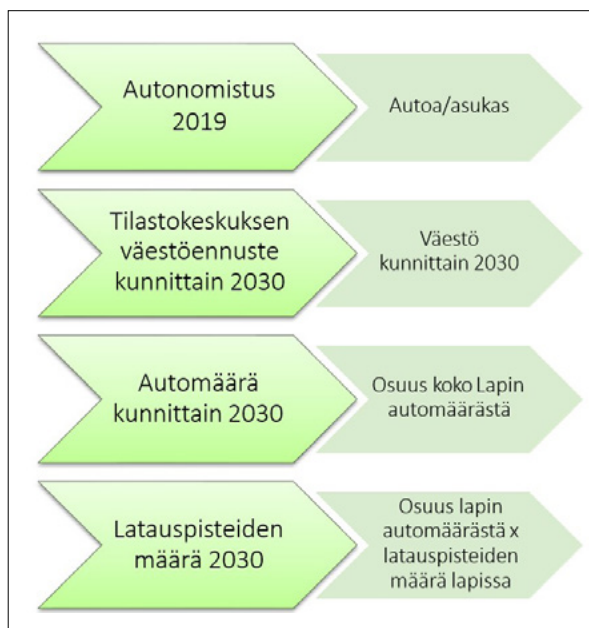
- 250.000 sähköautoa

Julkisia- tai puolijulkisia latauspisteitä

- 1 latauspiste 10 sähköautoa kohti
- 1 pikalatauspiste 10 latauspistettä kohti

Suomen latauspistetavoite vuonna 2030

- 25.000 latauspistettä, joista
- 2500 pikalatauspistettä
- Lapin maakunnan latauspistetavoite 2030
- Lapin maakunnan liikennekäytössä olevien henkilöautojen osuus Suomen henkilöautokannasta on 3,46%
- 864 latauspistettä, joista
- 86 pikalatauspistettä



**Kuva 26.** Latauspisteiden laskennan eteneminen vaiheittain ja kunnittain

Kuvassa 27 on esitetty latauspisteiden lukumäärän jakaantuminen Lapin kuntiin esitetyn laskentaperiaatteen mukaisesti.

Kunta	Autonomistus 2019 [autoa/ asukas]	Väestö- ennuste 2030	Automäärä 2030	Osuus maakunnan kokonaisauto määrästä	Lataus- pisteiden määrä 2030	Pikalataus- pisteiden määrä 2030
Enontekiö	0,72	1842	1320	1,2 %	10	1
Inari	0,71	7197	5125	4,6 %	40	4
Kemi	0,57	18558	10550	9,5 %	82	8
Kemijärvi	0,71	6104	4339	3,9 %	34	3
Keminmaa	0,76	7218	5496	5,0 %	43	4
Kittilä	0,74	6280	4637	4,2 %	36	4
Kolari	0,75	3629	2737	2,5 %	21	2
Muonio	0,75	2114	1594	1,4 %	12	1
Pelkosenniemi	0,73	915	666	0,6 %	5	1
Pello	0,78	2818	2206	2,0 %	17	2
Posio	0,74	2512	1848	1,7 %	14	1
Ranua	0,67	3270	2203	2,0 %	17	2
Rovaniemi	0,61	65301	39687	35,8 %	309	31
Salla	0,75	2758	2059	1,9 %	16	2
Savukoski	0,84	884	743	0,7 %	6	1
Simo	0,71	2465	1742	1,6 %	14	1
Sodankylä	0,75	7577	5660	5,1 %	44	4
Tervola	0,71	2624	1860	1,7 %	14	1
Tornio	0,65	20399	13169	11,9 %	103	10
Utsjoki	0,67	1175	793	0,7 %	6	1
Ylitornio	0,76	3271	2482	2,2 %	19	2
		168911	110916		864	86

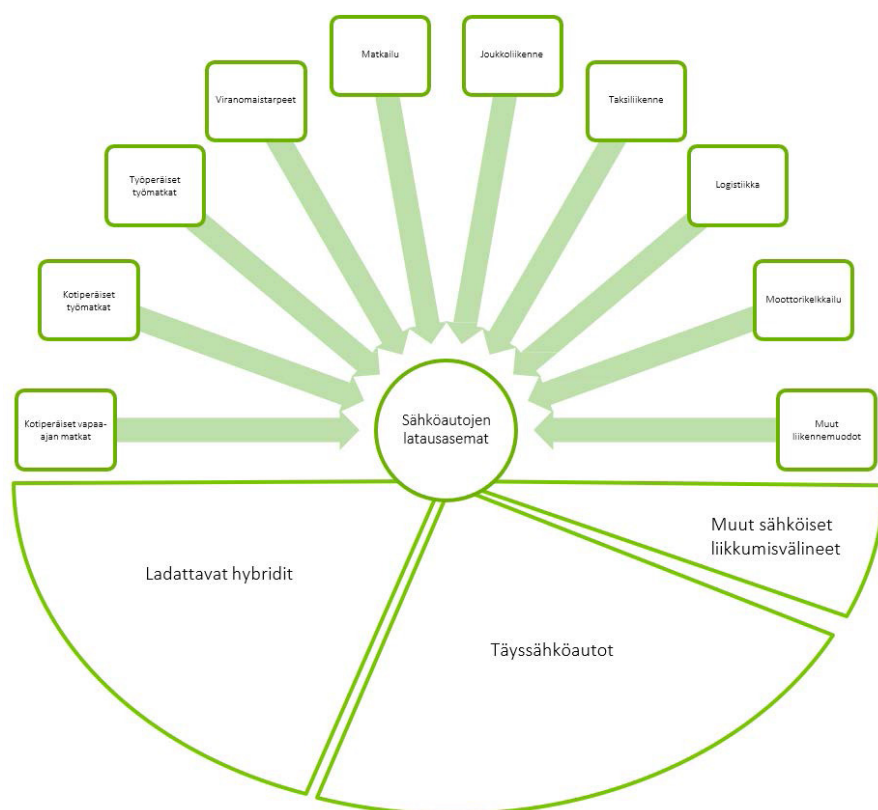
**Kuva 27.** Latauspisteiden jakautuma kunnittain Lapissa 2030



## 6. Latausasemien sijainti 2020-2030

Oheisessa kuvassa 28 on esitetty tässä selvityksessä huomioitavia näkökulmia sähköautojen latausasemaverkoston kehittämisessä.

Tässä suunnitelmassa oletetaan, että ladattavien hybridi-autojen pääasiallinen sähkönkäyttötarkoitus on alentaa polttoaineen kulutusta. Tällöin niiden tarvitsema lataussähkön määrä ei tarvitse olla niin suuri, että pelkästään sähkövoimaa käyttämällä



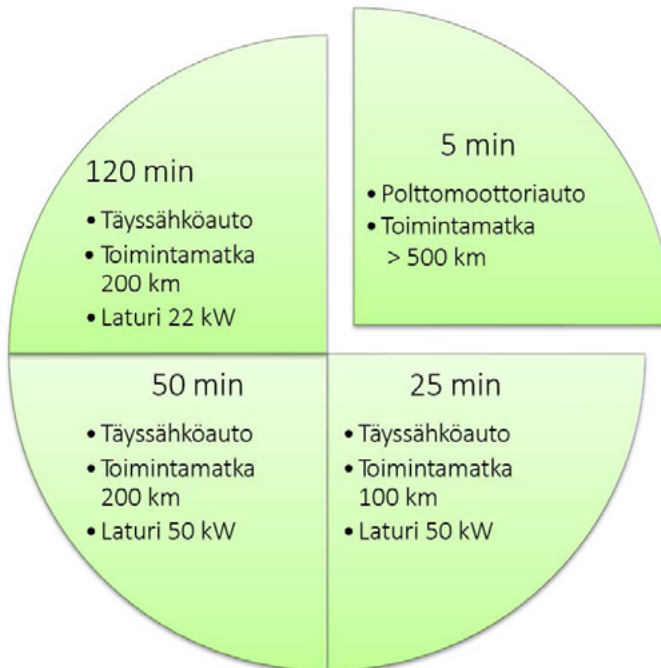
**Kuva 28.** Näkökulmia lataamistarpeeseen

auto pääsee koko akkukapasiteetin mahdollistaman toimintamatkan. Erityisesti taa-  
jamissa julkisten-, puolijulkisten- ja yksityisten latauspisteiden verkosto palvelee eri-  
tyisesti ladattavien hybridiautojen liikennöintiä.

Oletuksen seurauksena pitkämatkaista sähköautoliikennettä palveleva latausase-  
maverkko suunnitellaan siten, että se palvelee täyssähköautojen tarpeita Lapin lataus-  
asemaverkkovision 2030 mukaisesti

	Ladattavat hybridi-autot	Täyssähköautot	Muut sähköiset liikumisvälineet
Matkailu	Riittävä suurteho- ja pikalatausasemaverkosto keihäänkärkenä ja peruslatausasemaverkosto kohteessa	Riittävä suurteho- ja pikalatausasemaverkosto keihäänkärkenä - Vaihe 1 päätieverkon kattavuus - Vaihe 2 koko maakunta - Vaihe 3 lisäpisteet matkailukohteissa ja muualla liikenneverkossa	
Koti- ja peräiset matkat	Kotilataus + peruslataus kohteessa	Kotilataus + perus- tai pikalataus kohteessa tai matkan varrella	Kotilataus
Työperäiset matkat	Työpaikkalataus + perus- tai pikalataus kohteessa tai matkan varrella	Työpaikkalataus + perus- tai pikalataus kohteessa tai matkan varrella	Kotilataus + työpaikkalataus
Joukkoliikenne			Erillinen latausasema tarpeen mukaan
Taksiliikenne	Kotilataus + perus- tai pikalatausasemat	Kotilataus + perus- tai pikalatausasemat	
Logistiikka - jakeliikenne		Työpaikkalataus + perus- tai pikalataus kohteessa tai matkan varrella	Erillinen latausasema tarpeen mukaan
Motoorikelkkailu			Erillinen latausasema tarpeen mukaan

**Kuva 29.** Latausasemien sijoittamisen periaate eri liikumistarpeiden näkökulmasta

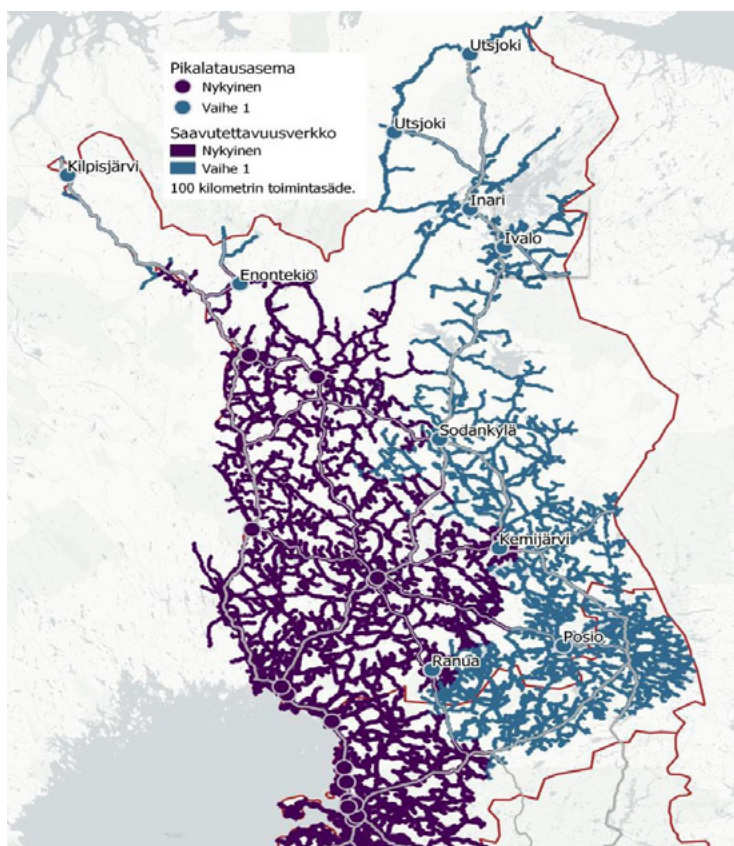


**Kuva 30.** Polttomoottori- ja täyssähköauton lataamisen kesto 2020

## 7. Sähköautojen pika- ja tehollatausasemat 2020-2030

### VAIHE 1

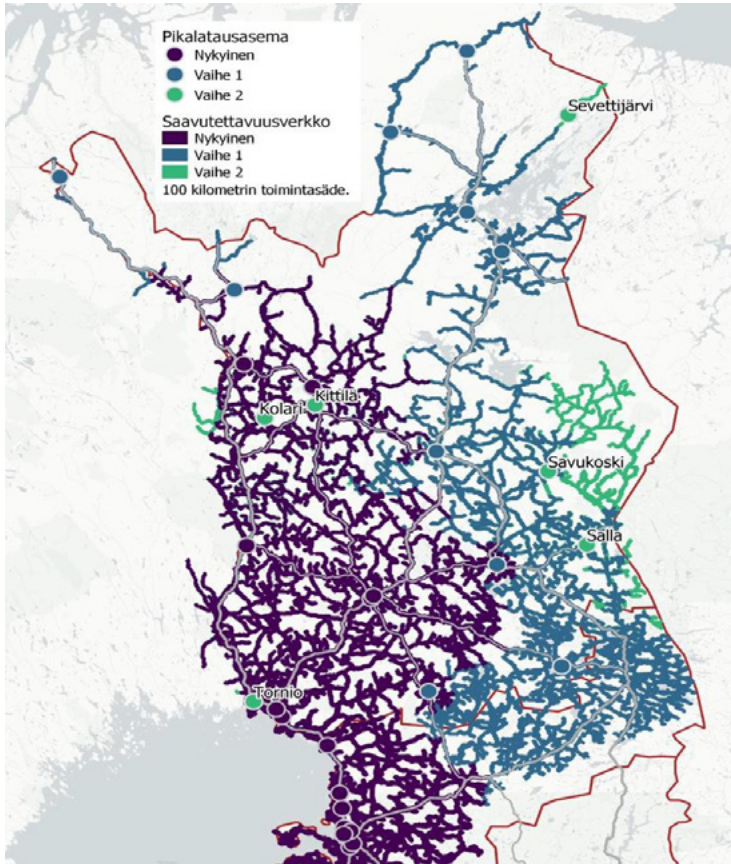
Että Itä- ja pohjoisin Lappi saadaan täyssähköautojen toimintamatkan ulottuville, ehdotetaan ensivaiheessa pikalatausasemien rakentamista vuosina 2020-2025 Ranualle, Posiolle, Kemijärvelle, Sodankylään, Enontekiölle, Kilpisjärvelle, Ivaloon, Inariin, Karigasniemelle ja Utsjoelle. Kuva 31



**Kuva 31.** Lapin sähkölatausverkoston rakentaminen VAIHE 1. (Taustakartta CartoDB, lisenssi CC BY 3.0. Taustakarttadata OpenStreetMap, lisenssi ODbL)

## VAIHE 2

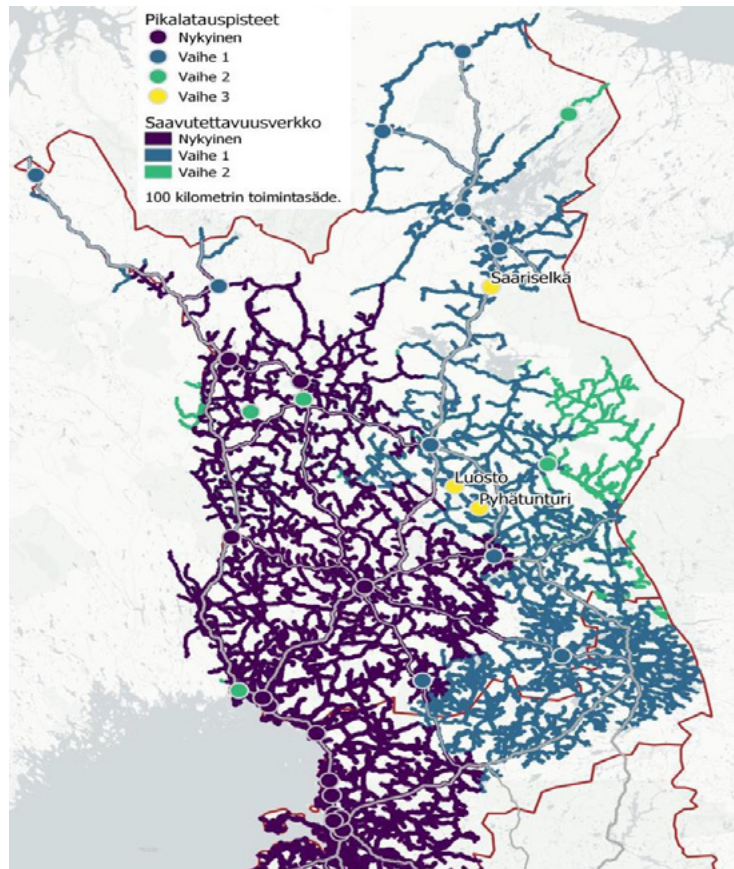
Vaiheessa 2 täydennetään latausasemaverkkoa vuosina 2025-2030 Tornion, Sallan, Savukosken, Kolarin Ylläksen, Kittilän ja Sevettijärven pikalatausasemilla. Tämän jälkeen saavutettavuus täyssähköautoilla koko maakunnan alueella tulee mahdolliseksi. Kuva 32



**Kuva 32.** Lapin sähkölatausverkoston rakentaminen VAIHE 2. (Taustakartta CartoDB, lisenssi CC BY 3.0. Taustakarttadata OpenStreetMap, lisenssi ODbL)

### VAIHE 3

Viimeisessä vaiheessa täydennetään perus- ja pikalatausverkkoa taajamissa sekä matkailukeskuksissa, kuten Pyhä-Luoston alueella ja Saariselällä. Kuva 33



**Kuva 33.** Lapin sähkölatausverkoston rakentaminen VAIHE 3. (Taustakartta CartoDB, lisenssi CC BY 3.0. Taustakarttadata OpenStreetMap, lisenssi ODbL)



## 8. Lapin maakunnan latauspisteet 2030

Lapin maakunnan latauspisteiden tavoitearvoksi on asetettu 864 latauspistettä, joista 86 kappaletta on pikalatausasemia. Latauspisteet jakautuvat kunnittain ja seutukunnittain seuraavan kartan (kuva 34) mukaisesti.

Matkailun näkökulmasta pika- ja tehollatauspisteiden sijoittelussa suositetaan matkaketjujen vaihtopisteitä, kuten esimerkiksi lentoasemia, rautatieasemia tai muita merkittäviä matkailukohteita. Koti- tai työperäiset päivittäiset matkatarpeiden mukaiset lataustoiminnot hoituvat pääasiassa kotona tai työpaikalla. Julkisia latauspisteitä tulee sijoittaa kauppojen ja huoltoasemien pysäköintialueille sekä julkisille pysäköintialueille.



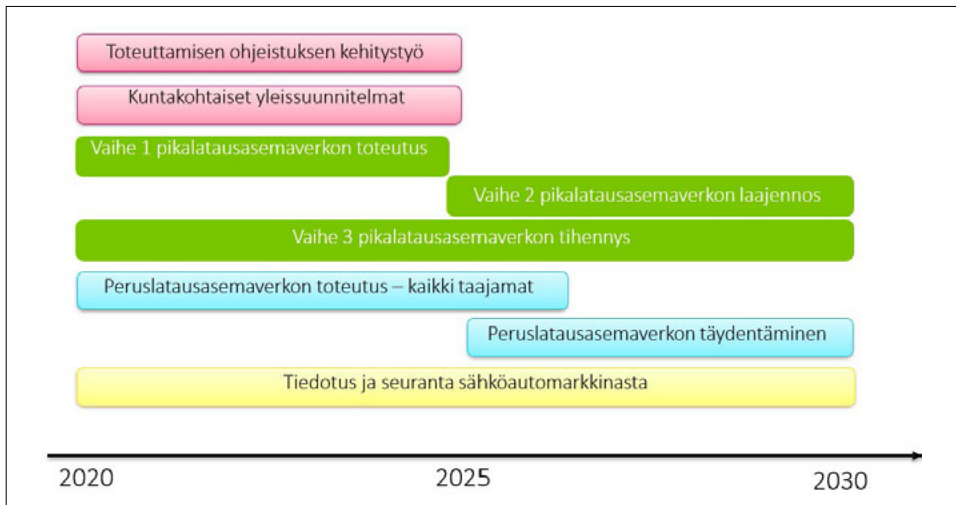
**Kuva 34.** Lapin sähkölatauspisteet 2030 kunnittain ja seutukunnittain.





## 9. Lapin latausasema- verkoston Road Map 2030

Esitettyjen kolmen etenemisvaiheen karkea aikataulusuunnitelma on havainnollistettu kuvan 35 muodossa.



**Kuva 35.** Lapin latausasemaverkoston Road Map aikataulun muodossa.



# 10. Lopuksi

Koska edellä esitelty suunnitelma on laadittu helmikuussa 2020, on asiassa jo ehtinyt tapahtua monenlaisia kehitysaskelia, joista lopuksi esitetään muutamia poimintoja: Sähköautojen latausinfra-avustusten hakemusmäärä lisääntyi räjähdysmäisesti vuoden 2020 lopulla. Investointitukimuotoja on tarjolla sekä ARAn (Asuntojen rahoitus- ja kehittämiskeskus) lähinnä taloyhtiöille suunnattua tukea, että Energiaviraston tukea julkisten latauspaikkojen rakentamiseksi.

ARAn tuen perusosuus on 35% investoinnista ja 50% tehokkaammissa hankkeissa, jos sähkönsyöttö mahdollistaa 11 kW:n lataustehon yli puolella avustuksella rakennettavista paikoista. Vuonna 2020 5,3M€:n tukiraha loppui kesken, mutta neljännessä lisätalousarviossa hallitus myönsi 1,5M€:n lisämäärärahan.

Energiavirasto on järjestänyt kolme tarjouskilpailua julkisten latauspaikkojen rakentamiseksi vuosina 2018-2020. Viimeisimmällä hakukierroksella etusijalle asetettiin hankkeet, joissa rakennetaan suurteholatauspiste kuntaan, missä sellaista ei vielä ole. Seuraava Energiaviraston tukien hakukierros on huhtikuussa 2021, jossa tukea on haettavissa 1,75 M€ ja paikallisen joukkoliikenteen latausjärjestelmien tukiin 750.000 €.

Lappiin suurteholatausasemia rakentavat Tesla ja Napapiirin energia- ja vesi OY (NeVe), joka sai tukea energiaviraston 2019 hakukierroksella viidelle uuden pikalataus- ja suurteholatausaseman rakentamiselle. Näistä yksi 50kW:n asema on avattu käyttöön Rovaniemellä tammikuussa 2021 ja nyt suunnitellut kaksi 150kW:n ja kaksi 50 kW:n asemaa odottavat investointipäätöksiä. Aikaa toteutukselle on heinäkuun 2021 loppuun saakka, että tuen ehdot täyttyvät.

Tesla rakentaa 250kW:n Supercharger-pikalatauspisteitä Lappiin Rovaniemelle, Kittilään Leville, Enontekiön Karesuvantoon sekä Pohjois-Pohjanmaalle Oulun seudulle huhti-kesäkuussa 2021.

K-ryhmän sähköautojen latauspisteverkoston operoija K-Lataus on Suomen suurin ja heillä on koko maassa yhteensä 78 asemaa, joissa on 109 pika- ja 274 pikalatauspistettä. Näistä pohjoisuomeen sijoittuu 42 kpl ja Lappiin kolme, kaksi Rovaniemelle ja yksi Kemiin. Lapin Kansa 2021

Näistä suuremmista latausasematoimijoista poiketen syyskuussa 2020 avattiin Sodankylään 60kW:n pikalatausasema SEO-ketjuun kuuluvalla huoltoasemalla. SEOlla on Oulun seudulla myös kaksi bio-kaasuasemaa kokeilukäytössä. SEO 2021



# Lähteet

- ABB. Sähköautojen latausinfrastruktuuri. <https://new.abb.com/ev-charging/fi>
- Heikkilä Tuukka, Autot sähköistyvät, Esitelmä SESKO:n kevätseminaarissa 20.3.2019, Energiateollisuus ry
- Salonen N., Poskiparta L. & Kumpula T.: Sähköautojen julkiset latauspisteet. Selvitys ja suosituksia. Kuntaliitto 2015 <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2015/1673-sahkoautojen-julkiset-latauspisteet-selvitys-ja-suosituksia>
- Vesa Juha. Sähköautojen latausjärjestelmiä koskeva standardointi. SESKO 2019. [https://www.sesko.fi/files/1051/Sahkoautojen\\_latausjarjestelmat\\_perusesitys\\_2018dec.pdf](https://www.sesko.fi/files/1051/Sahkoautojen_latausjarjestelmat_perusesitys_2018dec.pdf)
- Vesa Juha, Sähköautojen latausjärjestelmien standardointi. SESKO 2017.
- Tieliikennelaki 3.4.1981/267 2 §
- Tekniikan maailma 2019. Sähköautojen talvivertailu. Artikkelit Tekniikan maailmassa 05/2019.
- Tekniikan maailma 2020. Lakiesitys: kaikkiin uusiin tai laajasti korjattaviin rakennuksiin on tehtävä latausvalmius jokaista autopaikkaa varten. Artikkelit Tekniikan maailmassa 02/2020
- Lapin liitto. Lapin matkailustrategia 2019-2023 <http://lapinliitto.oncloudos.com/kokous/2019513-5-1.PDF>
- Helsingin Sanomat 2020. Tämä sähköautojen latauspisteistä tulee tietää. Artikkelit Helsingin Sanomissa 31.10.2020 s.135
- Lapin Kansa 6.2.2021. Sähköauton voi ladata pian kahvitauolla. s.10-11
- Suomen energiaosuuskunta nettisivut 1.3.2021 <https://seo.fi/biokaasu/>

**Tämä julkaisu** on tehty Lapin ammattikorkeakoulussa osana Lapin Liiton ja Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamaa Lapin latausasemaverkoston suunnittelu -hanketta. Suunnitelman on laatinut DI Vesa Laine Sitowise Oy:stä ja hankkeen projektipäällikkö DI Lauri Saarelainen on ollut mukana tämän julkaisun laatimisessa.

Tässä raportissa taustoitetaan laajasti sähköautoiluun ja niiden latausinfraan liittyvää teknologiaa ja terminologiaa, standardointia sekä latausaseman rakentamisen lupaprosessia kunnissa. Tämän lisäksi luodaan katsaus Lapin latausasemaverkoston lähtötilanteeseen 2020 sekä esitellään laskentamalli, minkä avulla on päädytty lopussa esitettyihin lukuihin kuntakohtaisesta latauspistemäärästä vuoden 2030 aikajänteellä.



**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2014–2020



LAPIN LIITTO

**LAPIN AMK**<sup>7</sup>  
Lapland University of Applied Sciences

[www.lapinamk.fi](http://www.lapinamk.fi)

ISBN 978-952-316-386-7