

2018-03-08

Sähköajoneuvojen lataussuositus

Sähköajoneuvojen (täyssähköautot, ladattavat hybridiautot ja kevyet sähköajoneuvot) lataamiseen käytettävissä sähköverkoissa ja niiden suunnittelussa on noudatettava pienjänniteasennuksia käsittelevässä standardisarjassa SFS 6000 esitettyjä perusvaatimuksia.

Standardissa SFS 6000-7-722 annetaan erityisvaatimuksia sähköajoneuvojen lataamiseen tarkoitetuille asennuksille. Tässä suosituksessa esitetään täydentäviä ohjeita sähköajoneuvojen lataukseen käytettäville uusille asennuksille ja olemassa olevien asennusten laajentamiselle ja muuttamiselle sellaisiksi, että niistä voidaan sähköajoneuvoja ladata turvallisesti.

Tämä suositus korvaa toisen painoksen vuodelta 2014. Uutta painosta on täydennetty siten, että se ottaa huomioon uudet asennusvaatimukset. Suositusta on myös täsmennetty saatujen käyttökokemusten perusteella.

Peruslataus (Lataustapa/Mode 3)

Tämä on suositeltavin sähköajoneuvojen lataustapa.

Sähköajoneuvossa olevaa laturia syötetään vaihtosähköllä ajoneuvoon kuuluvalla latausjohdolla erityisestä standardin SFS-EN 62196-2 mukaisesta tyyppin 2 sähköautopistorasiasta.

Latausvirta voi olla maksimissaan 63 A ja sillä saavutetaan maksimissaan 43 kW lataus-teho. Käytössä olevasta sähkötehosta riippuen pistorasiaa voidaan käyttää myös pienemmillä virroilla. Ajoneuvopistokkeella varustettu latausjohto voi olla myös latausaseman osa (ks. kuva 2).

Kansallisen lainsäädännön määrittelemissä julkisissa vaihtosähkölatausasemissa on oltava SFS-EN 62196-2 tyyppin 2 mukainen pistorasia tai ajoneuvopistoke ja niissä tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää älykkäitä latausjärjestelmiä (ks. Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta 478/2017).

Ladattaessa pistokytkimet lukittuvat mekaanisesti tai sähköisesti vastakappaleisiinsa. Latausjärjestelmään kuuluu tiedonsiirtoväylä, jonka avulla varmistetaan, että ajoneuvo on oikein ja turvallisesti kytketty latauspisteeseen. Lisäksi väylällä voidaan ohjata kuormitusta ja virran syöttöä molempiin suuntiin.

Hidas lataus (Lataustapa/mode 2)

Jos ei ole käytettävissä varsinaista sähköauton lataustapaa 3 ja sen mukaista pistorasiaa tai ajoneuvopistoketta, voidaan käyttää tilapäisesti hidasta lataustapaa.

Sähköajoneuvoa syötetään vaihtosähköllä ajoneuvon lähellä olevasta kotitalouspistorasiasta (SFS 5610) tai teollisuuspistorasiasta (SFS-EN 60309). Sähköautoa ja ladattavaa hybridiä voidaan ladata kotitalouspistorasiasta edellyttäen, että ajoneuvon ottama pitkäaikainen latausvirta on rajoitettu 8 ampeeriin, koska kotitalouspistorasiat on suunniteltu kestämään täyttä 16 ampeerin virtaa vain kaksi tuntia yhtäjaksoisesti. Teollisuuspistorasialla tällaista rajoitusta ei ole.

Ajoneuvo liitetään latauspisteeseen vaatimusten mukaisella latausjohdolla, jossa on ohjaus- ja suojaiteyksikkö. Latausjohdon suojaiteyksikkö on tuettava niin, ettei pistorasiaan kohdistu vääntö- eikä vetorasitusta.

Teholataus (Lataustapa/mode 4)

Sähköajoneuvon akustoa syötetään tasasähköllä suurella virralla auton ulkopuolella olevasta tasasähkölaturista. Teholatauksesta käytetään myös termiä pikalataus.

Latausjohto on latausaseman osa (ks. kuva 2) ja latausjohdon ajoneuvopistoke on standardin SFS-EN 62196-3 mukaista rakennetta FF (ns. CCS) tai AA (ns. Chademo).

Kansallisen lainsäädännön määrittelemissä julkisissa latausasemissa on oltava standardin SFS-EN 62196-2 tyyppin 2 mukainen pistorasia tai ajoneuvopistoke ja/tai SFS-EN 62196-3 mukainen tyyppin FF (tasasähkö) ajoneuvopistoke ja niissä tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää älykkäitä latausjärjestelmiä (ks. Laki 478/2017).

Nykyisten teholatureiden autoon syöttämät tasavirrat ovat satoja ampeereita ja lataustehot ovat 22 - 118 kW. Lataustehoja ollaan kasvattamassa 350 kW saakka.

Kevyiden sähköajoneuvojen lataus (Lataustapa/mode 1)

Keveen pienitehoiseen sähköajoneuvoon (sähköpolkupyörät, -skootterit, yms.) kuuluvaa laturia syötetään vaihtosähköllä tavanomaisesta maadoitetusta hyväkuntoisesta 230 V kotitalouspistorasiasta, joka on suojattu kiinteään asennukseen kuuluvalla 30 mA vikavirtasuojalla.

Sähköajoneuvojen johdoton lataus

Sähköajoneuvoja voidaan ladata myös johdottomasti siirtämällä energiaa induktiivisesti tienpintaan tai muuhun alustaan upotetun käämin ja ajoneuvon alle asennetun käämin välillä. Johdottoman latausjärjestelmän turvallisuusvaatimuksia käsittelee standardisarja IEC 61980.

Latausverkon suunnittelu

Seuraavat ohjeet koskevat varsinaisen sähköauton latausjärjestelmän (peruslataus, lataustapa 3) suunnittelua:

- Selvitetään syöttävän sähköjärjestelmän nykyinen kuormitus, ja se voidaanko järjestelmään liittää uutta kulutusta vai onko sähköliittymää muutettava (liittymisjohdon koko ja kunto, pääsulakkeiden koko, keskuksen kunto ja mitoitusvirta, keskuksessa olevat tilat uusille lähdoille yms.).
- Selvitetään syöttävän sähköjärjestelmän kunto esimerkiksi mittauksin. Suositellaan keskusten lämpökuvaamista.
- Suunnittelussa valitaan käyttöön ja ympäristöön soveltuvat latauspisteet, niiden lukumäärä, sijoittelu jne. Latauspisteet sijoitetaan sopiviin paikkoihin siten, että sähköajoneuvo voidaan liittää niihin normaalin mittaisella latausjohdolla.
- Latausjärjestelmän asennusten kaapeloinnissa on otettava huomioon tietoliikennekaapeloinnin ja muun kaapeloinnin häiriönsuojauksen vaatimukset.
- Syöttöjen suunnittelussa on varauduttava kuormituksen ohjaukseen, mittauksen järjestämiseen ja etähallintaan. Turvallisuussyistä voi olla tarpeen liittyä myös muihin kiinteistöautomaatio- tai turvajärjestelmiin kuten paloilmoinjärjestelmään, jolloin voidaan esimerkiksi keskeyttää lataus paloilmamaisimen ohjaamana.
- Sähkön syöttömahdollisuus ajoneuvosta sähköverkkoon on otettava huomioon tarvittaessa.
- Suuremmissa järjestelmissä voidaan käyttää energiavarastoja huippukuormien leikkaamiseen.

Latausverkon tekniset vaatimukset

Sähköajoneuvojen lataamiseen käytettävien kiinteistöjen sähköverkkojen erityiset asennusvaatimukset esitetään standardissa SFS 6000-7-722 ja lisäksi on otettava huomioon pienjännitesähköasennuksia koskevan standardisarjan SFS 6000 muut vaatimukset.

Seuraaviin asioihin on syytä kiinnittää huomiota:

- Kaikki sähköajoneuvoja vaihtosähköllä syöttävät latauspisteet suojataan mitoitusvoimavirralla enintään 30 mA vikavirtasuojilla. Vaatimus koskee myös kotitalouspistorasioita, joita käytetään sähköajoneuvon lataukseen tilapäisesti. Jos vikavirtasuojat asennetaan lämmittämättömiin tiloihin, niiden pitää kestää riittävästi pakkasta (merkintä -25 °C lumihiuhtalesymbolin sisällä).
- Varsinaisten sähköauton latauspistorasioiden suojauksessa vikavirtasuojan pitää olla tyyppiä B, mutta tyyppi A vikavirtasuojia sallitaan silloin, kun käytetään soveltuvia laitteita, joilla varmistetaan poiskytkentä tasasähkövikavirran ylittäessä 6 mA. Osaan latauslaitteista tämä tasasähkövikavirtasuojaus on integroitu valmiiksi.
- Latauspiireihin (pistorasiaa syöttävään ryhmäjohtoon) saa liittää vain sähköajoneuvojen syöttöön ja lämmittämiseen tarkoitettuja piirejä. Ryhmäjohtolla tarkoitetaan ylivirtasuojan suojaamaa sähköpiiriä, joka kytketään suoraan kulutuskojeeseen tai pistorasiaan. Jos pistorasia on suojattu latausasemassa olevalla ylivirtasuojalla, esim. varokkeella tai johdonsuojakatkaisijalla, ryhmäjohto on latausaseman tai -laitteen sisäinen latauksen syöttöpiiri.
- Jos syötetään vain yhtä ajoneuvoa, pitää varautua sen täyden tehon syöttämiseen, joten tasoituskerroin on yksi. Jos sähköjärjestelmästä syötetään useita ajoneuvoja (latauspisteitä), voidaan tehonrajoituksen avulla käyttää pienempää tasoituskerrointa koko järjestelmälle ja mitoittaa latausasemia syöttävät johdot sen mukaisesti ottaen huomioon myös turvajärjestelmien tarvitseman tehoreservin. Latausasemien syötössä voidaan käyttää myös ketjutusta edellyttäen, että syöttöjohdot on mitoitettu riittäviksi. Jotta liittymän kokoa ei tarvitsisi kasvattaa, niin kuormanohjauksen avulla voidaan jakaa käytettävissä oleva teho käytössä olevien latauspisteiden kesken. Jos käytössä on vähän latauspisteitä, niin yksittäistä latauspistettä voidaan syöttää suuremmalla teholla.
- Latausverkko suunnitellaan niin, että latauspistekohtainen ohjaus ja tarvittaessa mittaus on mahdollista. Lisäksi suositellaan vaiheiden vuorottelua, koska suurin osa autoista ottaa vastaan vain yhden tai kahden vaiheen tehon. Joidenkin automallien akustot eivät lataudu, jos kiertosuunta on väärä ja siksi vaihejärjestys on syytä tarkistaa.
- Maakaapelit asennetaan suojaputkeen, jolloin myöhemmin voidaan helposti vaihtaa kaapelit suurempiin ja asentaa mahdollisesti tarvittavia tiedonsiirtokaapeleita.
- Kaapeloinnin lisäputkia kannattaa asentaa latauspisteiden lisäämisen helpottamiseksi.
- Latausjärjestelmän kaapelointi lisää palokuormaa ja varsinkin maanalaisissa tiloissa suositellaan käytettäväksi halogeenittomia ja vähäisen savunmuodostuksen $D_{ca-s2d2a2}$ -luokan kaapeleita (ks. SFS 6000-5-52).
- Sähköajoneuvon syöttöön tarkoitettu piiri (suojalaitteet, kaapelit ja pistokytkimet) mitoitetaan siten, että se kestää sähköajoneuvon pitkäaikaista lataamista täydellä kuormituksella myös lämpimänä vuodenaikana. Mitoituksen pitää perustua vähintään 30 °C ilman ja 20 °C maan lämpötilaan.
- Latauspisteen rakenteessa ja sijoituspaikassa on otettava huomioon mahdollinen lumen kinostuminen ja pölyäminen sekä muut ulkoiset erityisolosuhteet kuten maantiesuolan aiheuttama korrosio.

- Ilman turvasulkuja olevat pistorasiat on sijoitettava lukittuun koteloon tai vähintään 1,7 m korkeudelle maasta, jotta pienet lapset eivät pääse käsiksi niihin. Tämä vaatimus ei koske esimerkiksi lataustavan 3 pistorasiaa, joka on jännitteetön, kunnes sen vastakappale on kytketty.
- Latausjohto pistokkeineen voi olla myös latausaseman osa, jolloin pistorasioita ei tarvita. Kuitenkin pitää ottaa huomioon edellisen kohdan mukainen vaatimus siitä, että ilman turvasulkuja olevat pistokkeet sijoitetaan lasten ulottumattomiin.
- Latauslaitteisiin voidaan asentaa käyttäjän tunnistusmenetelmä, kuten lukitus tai korttitunnistus ja sähkön mittaus. Julkiset latauspisteet suositellaan varustettaviksi älykkäällä sähkönenergian mittauksella (ks. Laki 478/2017). Mittarointeja tehtäessä otetaan huomioon Valtioneuvoston asetus 66/2009 sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta. Sähköauton lataamisen käytetyn laskutettavan sähköenergian mittaamisessa on otettava huomioon mittauslaitelain (707/2011) vaatimukset mittauksille.

Sähkön syöttö autosta sähköverkkoon

Sähkön syöttö sähköajoneuvosta asennukseen sallitaan vain latausasemissa, jotka ovat varustetut standardin SFS-EN 62196 mukaisilla pistorasioilla tai ajoneuvopistokkeilla. Jakeluverkkoyhtiöllä on suosituksia ja selvitykseen liittyviä ennakkoehtoja verkkoon liittymisestä (ks. paikallisen verkkoyhtiön verkkopalveluehdot ja tuotannonliittymisehdot).

Latausverkon ja -pisteiden kunnonvalvonta

Pistokytkimet ja ajoneuvopistokkeet kuluvat ja likaantuvat, joten niiden kunto pitää tarkastaa säännöllisesti luotettavan ja turvallisen toiminnan takaamiseksi valmistajan ohjeiden mukaisesti. Vikavirtasuojat pitää testata laitteen omalla testilaitteella laitevalmistajan ohjeiden mukaan. Vikavirtasuojille, pistokytkimille ja muille säännöllistä huoltoa ja tarkastusta tarvitseville laitteille suositellaan laadittavaksi kirjallinen kunnossapito-ohjelma.

Latausjohto

Sähköajoneuvoa voidaan ladata turvallisesti vaatimusten mukaisella latausjohdolla. Standardi SFS-EN 50620 määrittelee latausjohdon kaapelin vaatimukset ja standardin mukainen kaapeli kestää käsittelyn -35 °C lämpötilassa.

Kuluttajalle

Sähköajoneuvojen lataamiseen on käytettävä niiden lataamiseen suunniteltuja tai muutoin latauskäyttöön sopiviksi todettuja latauspisteitä.

Suosittelavin ja myös helppokäyttöisin lataustapa on sähköalan ammattilaisen asentama kiinteästi sähköasennukseen liitetty lataustavan 3 latausasema, jonka latausjohdossa on ajoneuvoon sopiva pistoke.

Nykyiset autolämmityspistorasiat ja muut kotitalouspistorasiat eivät sovellu pitkäaikaiseen suuritehoiseen lataukseen teknisten rajoitusten vuoksi. Kun käytetään kotitalouspistorasiaa tilapäisesti, on varmistettava, että pistorasia on ehjä ja hyväkuntoinen. Etenkin vanhoissa kiinteistöissä on syytä tarkistaa myös kaapelireitti. Esimerkiksi ulkopistorasia voi saada syöttönsä talon yläpohjan kautta niin, että syöttökaapelin päälle on puhallettu määräysten vastaisesti lisäeristevillat, jolloin sähköauton kaltainen pitkäkestoinen kuormitus aiheuttaa tulipalovaaran.

Sähköajoneuvoa ladataan enintään 30 mA vikavirtasuojalla suojatusta pistorasiasta. Lataustavan 2 latausjohdossa on siihen integroitu vikavirtasuoja. Lataustavalla 1 kevyitä sähköajoneuvoja ladattaessa on käytettävä siirrettävää vikavirtasuojaa, mikäli pistorasiaa ei ole suojattu kiinteällä vikavirtasuojalla.

Lataustavan 2 latausjohdossa oleva painava suojalaiteyksikkö on tuettava latauksen ajaksi, jotta se ei rasittaisi tai vahingoittaisi pistokytintä.

Vaativuuden mukaista latausjohtoa on käytettävä.

Lataussähköä ei saa ottaa rakennuksen sisätiloista esimerkiksi ikkunoiden tai ovien kautta.

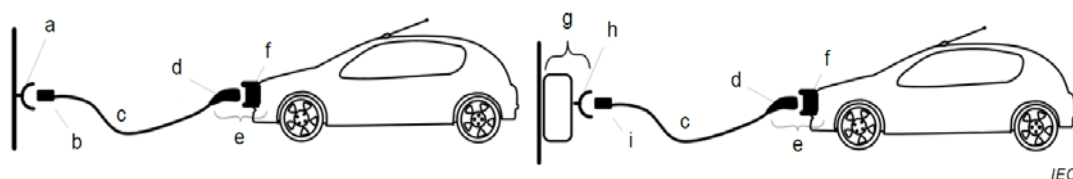
Jatkojohtoja ei saa käyttää.

Jos pistotulppa tuntuu kuumalta latauksen aikana, on pistotulpassa tai -rasiassa vikaa tai kulumia eikä latausta saa jatkaa.

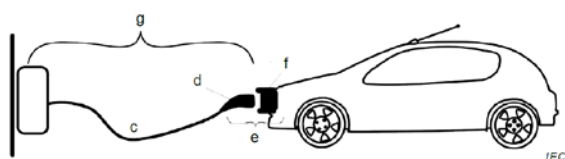
Lataus keskeytetään joko autosta tai irrottamalla latausjohdon pistoke ensin auton vastakkeesta.

Kuvat

Tässä suosituksessa käytetään seuraavien kuvien mukaista terminologiaa. Termiä ”latauspiste” käytetään yleisnimityksenä erilaisille pistorasioille ja latausjohdon ajoneuvopistokkeelle.



Kuva 1 Sähköajoneuvon lataaminen irrotettavalla latausjohdolla, joka ei ole latausaseman eikä ajoneuvon osa (IEC 61851-1)



Kuva 2 Sähköajoneuvon lataaminen latausaseman rakenteeseen kuuluvalla latausjohdolla (IEC 61851-1)

Kuvien selitykset

a = Pistorasia

b = Pistotulppa

c = Latausjohto

d = Latausjohdon ajoneuvopistoke

e = Ajoneuvopistokkeen ja -vastakkeen muodostama kojepistokytin

f = Ajoneuvovastake

g = Latausasema

h = Sähköajoneuvon pistorasia

i = Sähköajoneuvon pistotulppa

Tietoa latausjärjestelmiin liittyvistä määräyksistä, standardeista ja muista julkaisuista

Ajoneuvoihin ja sähköasennuksiin liittyvät kansalliset ja alueelliset vaatimukset vaikuttavat optimaalisten ratkaisujen löytämiseen ja alueella tapahtuva teknologinen kehitys on nopeaa. Sähköajoneuvojen lataukseen käytettävien sähköasennusten vaatimuksia käsittelevät seuraavat määräykset ja standardit:

- [66/2009](#) Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta
- [707/2011](#) Mittauslaitelaki
- [478/2017](#) Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta
- [SFS 5610](#) Kotitalouksiin ja vastaaviin käyttöihin tarkoitetut pistokytkimet.
Osa 1: Yleiset vaatimukset
- SFS 6000 –sarja. Pienjännitesähköasennukset
- [SFS 6000-5-52](#) Pienjännitesähköasennukset. Osa 5-52: Sähkölaitteiden valinta ja asentaminen. Johtojärjestelmät
- [SFS 6000-7-722](#) Pienjännitesähköasennukset. Osa 7-722: Erikoistilojen ja –asennusten vaatimukset. Sähköajoneuvojen syöttö
- [SFS-EN 50620](#) Electric cables - Charging cables for electric vehicles
- SFS-EN 60309 –sarja Teollisuuskäyttöön tarkoitetut voimapistokytkimet
- SFS-EN 62196 –sarja Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles
- IEC 61980 –sarja Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems
