Versio 1.3 (15.11.2023)

Muutokset verrattuna versioon 1.2 (31.3.2021):

* Päivitetty latauspiteiden asennusmäärä 1/3-osaan paikoitusruuduista
* Lisätty ”mukautuva moniportainen kuormanhallinta” ohjeistus
* Tarkennettu esimerkkimitoitus 2:sta ja esimerkkimitoitus 3:sta
* Päivitetty latausasemien ja asennuspylväiden tyypit
* Lisätty palveluntarjoaja Nero-Lataus Oy:n yhteystiedot

# Sähköautojen latausjärjestelmien suunnittelu- ja toteutusohje

Tämä ohje on laadittu Helsingin kaupungin Asuntotuotantoyksikölle sähköautojen latausjärjestelmien suunnittelua ja toteutusta varten.

Tässä ohjeessa on huomioitu tuotteiden ja palveluiden nimeämisessä kaupungilla käytössä olevia puitesopimuksia ja toimintamalleja. Tämän ohjeen linjauksia tulee noudattaa, jotta muodostuva latausinfra pysyy hallinnassa eri kohteissa yhtenäisellä tavalla.

Ohjeessa määritellään miten hankintaa palvelevissa suunnitelmissa (nk. urakkalaskentasarja) esitetään sähköautojen latausjärjestelmän hankinta ja toteutus. Myös SR- ja KVR-urakoiden suunnittelussa ja toteutuksessa on noudatettava tämän ohjeen linjauksia.

Vuonna 2020 säädettiin osaksi kansallista lainsäädäntöä laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä (733/2020), jolla pantiin osaltaan täytäntöön rakennusten energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2010/31/EU ja energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/844. Helsingin kaupungin asuntokohteissa vaatimukset täytetään seuraavasti:

Parkkialueen sähköistysten suunnittelussa perusmoduuli on kuusi parkkiruutua. Piirustuksessa S248 on esitetty monistettavat kuuden ruudun tyypit mitoituksineen.

* Parkkiruuduista 1/3-osa (vähintään kuusi ruutua perusmoduulin mukaisesti) toteutetaan nk. tuplavarustuksella eli jokaiselle ruudulle on varattu autolämmityspistorasia sekä sähköauton latauspistorasia.
* Loput parkkiruuduista varustetaan autolämmityspistorasioilla siten, että lämmityspistorasian tilalle on helposti vaihdettavissa latauslaite.

HUOM! Noudatetaan latauspisteiden määrän osalta voimassa olevia tontinluovutusehtoja, jos tontinluovutusehdoissa vaaditaan suurempaa latauspisteiden määrää. Latauspisteiden tekninen toteutustapa kuitenkin ohjeen mukaisesti.

Parkkihallien ensimmäiset latausasemat asennetaan ulosajo-ovien läheisyyteen pelastustoiminnan helpottamiseksi.

Katso asennusdetaljit piirustuksesta S248-01. Autolämmityspistorasiaa ei saa käyttää sähköauton lataamiseen!

Katso mukautuvan moniportaisen kuormanhallinnan (ALM) ohjeistus piirustuksesta S248-02.

Kohdassa ”S248 Sähköautojen latauspistorasiat” on esitetty latausjärjestelmää koskeva sähköselostusmalli.

HUOM! Ohjeessa olevien tuotteiden sähkönumerot on tarkistettava laitetoimittajalta ennen hankintoja.

### S248 Sähköautojen latauspistorasiat

##### Järjestelmän kuvaus

Järjestelmä sisältää Nero-lataus Oy:n lataushallintajärjestelmään liitettävät täyssähköautojen sekä ladattavien hybridiautojen lataamiseen tarkoitetut latauspistorasiat sekä niiden sähköistyksen. Latauspistorasiaa kutsutaan myös latauslaitteeksi tai latausasemaksi. Järjestelmä sisältää myös Powered by Virta-lataushallintajärjestelmän kiinteistökohtaisen (CPO) kertalisenssin. Isännöitsijä tekee käyttöönottoa ja ohjelmointia varten 12 kuukauden sopimuksen Powered by Virta-palveluun. Ennen luovutusta urakoitsija ja palveluntarjoaja määritelevät Powered by Virta-palveluun kohdekohtaiset tehonrajoitustiedot. Järjestelmä sisältää kaikki latausasemien asennukseen liittyvät jakokeskukset, kaapeloinnit, pylväät, jalustat, asennus-, kiinnitys- yms. osat ja tarvikkeet. Urakkaan kuuluu järjestelmän hankinta sekä asentaminen ja ohjelmointi täyteen käyttökuntoon.

##### S2481 Ohjauslaitteet

Latausasemien ohjaus, dynaaminen kuormanhallinta (DLM), mukautuva moniportainen kuormanhallinta (ALM+CM) sekä laskutus toteutetaan taustajärjestelmän avulla. Yhteys taustajärjestelmään muodostetaan latauslaitekohtaisesti GPRS-yhteydellä tai kiinteällä tietoliikenneyhteydellä. Latausasemien sähkönsyöttö voidaan katkaista hyökkäystielle asennettavalla hätäseispainikkeella.

Yksittäisen latauspistorasian sähkön syöttö mitoitetaan 22 kW tehon mukaan. Mallikaavioissa käytetyssä latausasemassa on kaksi pistorasiaa, joille molemmille tuodaan omat syötöt 22 kW mitoituksen mukaisesti. Kun samalle parkkialueelle asennetaan useampia latausasemia, käytetään latausasemia palvelevien jakokeskusten mitoittavana tehona 5,5 kW (3-vaihe, 8 A) per pistorasia (tai parkkiruutu). Taustajärjestelmään ohjelmoidaan samaan jakokeskukseen liitetyt latausasemat kuulumaan samaan ryhmään, jolle asetellaan yhteinen maksimivirta jakokeskuksen mitoituksen mukaisesti. Taustajärjestelmän dynaaminen kuormanhallinta rajoittaa latausasemien yhteenlasketun virran tähän aseteltuun arvoon. Eli normaalitilanteessa voidaan ladata vähintään 5,5 kW teholla, vaikka kaikissa pistorasioissa olisi samanaikaisesti auto ladattavana. Kun ladattavia autoja on vähemmän, jakaantuu sama huipputeho useammalle autolle eli yksittäisiä autoja voidaan ladata suuremmalla teholla kuin 5,5 kW kuitenkin maksimissaan 22 kW per pistorasia. Mittarointiin perustuvalla säädöllä pystytään kuristamaan tai nostamaan latauksen tehoa kulutuksen ja tuoton mukaan.

Koko parkkialueen mitoittava teho lasketaan kaavalla ***P = 40 kW + 1 kW/parkkiruutu***. Koko parkkialuetta palvelevaan keskukseen tai sen syöttöön asennetaan virtamuuntajat moniportaista dynaamista kuormanhallintaa varten. Virtamuuntajat liitetään Nero-Lataus Oy:n toimittamaan ALM Box:iin, jos koko parkkialueen pääsulakekoko on suurempi kuin 250A. Muissa tapauksissa virtamuuntajat jäävät varauksiksi, jotka otetaan käyttöön, kun latausasemavarauksia otetaan käyttöön (eli autolämmitystolppia vaihdetaan latausasemiksi).

Kommunikaatiokeskus ja Nero ALM Box sijoitetaan keskuksen, johon virtamuuntajat asennetaan, läheisyyteen. Nero ALM Box sisältää Modbus RTU -väyläliitäntäisen energiamittarin, jonka mittaustiedot luetaan 4G-yhteyden avulla taustajärjestelmään. Taustajärjestelmään ohjelmoidaan koko parkkialueen suurin sallittu teho liittymän tai parkkialueen nousukeskuksen mitoituksen mukaisesti. Mittaustiedon ylittäessä asetteluarvot rajoitetaan latausasemaryhmittelyjen sallittuja huipputehoja alkuperäisestä asettelusta. Eli tällöin latausteho voi laskea alle 5,5 kW:iin. Järjestelmä ei kuitenkaan rajoita latausvirtoja alle 6 A:iin tai estä latausta kokonaan. Tämä tarkoittaa yksivaiheisessa latauksessa 1,4 kW tehoa ja kolmivaiheisessa latauksessa 4,1 kW tehoa. Jos 6A latausvirtaa ei saavuteta, taustajärjestelmä komentaa ajoneuvon tauolle/jonoon.

Huom! Kts. piir.nro S238-02, jos kohteessa käytetään mukautuvaa moniportaista kuormanhallintaa (ALM).

**Mitoitukset**

|  |  |
| --- | --- |
| Yksittäinen latauspistorasia | 22 kW |
| Jakokeskus | 5,5 kW per parkkiruutu |
| Koko pysäköintialueen sähköliittymän tai nousukeskuksen syöttö | 40 kW + 1 kW per parkkiruutu |

Eri mitoitusportaita ja moniportaista dynaamista kuormanhallintaa käytetään, jotta käyttäjiä voitaisiin palvella mahdollisimman hyvin, sekä hyödyntää liittymän kapasiteetti paremmin. Pysäköintialueiden tai latausasemien ja lämmityspistorasioiden käytön samanaikaisuuskertoimen ei voida olettaa koskaan olevan 1,0 (tai 100 %). Lisäksi samanaikaisuuskertoimen oletetaan laskevan pysäköintialueen koon kasvaessa. Esitetyllä lineaarisella laskentamallilla teho per parkkiruutu pienenee pysäköintialueen koon kasvaessa. Tämä mahdollistaa, käyttöasteen salliessa, 22 kW lataustehot myös pienemmillä pysäköintialueilla.

HUOM! Sähköauton latauspisteet huomioitava kohteen aurinkopaneelien mitoituksessa. Aurinkopaneeleiden mitoituksessa huomioidaan puolet asennetuista latauspaikoista minimiteholla (5,5 kW).

##### S2482 Syöttökaapelit

Lataamiseen käyttäjä tarvitsee oman tyypin 2 pistokkeella varustetun latauskaapelin. Latausasemissa ei ole kiinteitä latauskaapeleita.

Latausasemia palvelevien jakokeskusten, latausasemien sekä muiden kaapeleiden kuormitettavuudet tulee tarkastella SFS 6000-5-52:2022 mukaisesti ottaen huomioon kohdekohtaiset ominaisuudet mm. asennustapojen ja käytettävien suojalaitteiden osalta. Mallikaavioissa käytetyn latausaseman syöttöliittimiin voi kytkeä maksimissaan 16 mm2 johtimia.

##### S2483 Latauspistorasiayksiköt

Pistorasiat ovat tyyppiä 2 (Type 2) ja lataustapa 3 (Mode 3). Tyypin 2 pistorasia on standardoitu pistoketyyppi Euroopassa. Lataustapa 3 tarkoittaa lataustapaa, jossa latauslaite ja ajoneuvon latauksesta vastaava ohjainlaite kommunikoivat keskenään. Latauslaite kertoo ohjainlaitteelle suurimman turvallisen sähkövirranarvon, jonka kyseinen latauslaite voi ajoneuvolle syöttää. Tyypin 2 pistokkeella ja lataustavalla 3 yksittäisin latauspisteen maksimilatausteho on 22 kW. Lataustavan 3 pistorasia on jännitteetön, kun siihen ei ole kytketty latausjohtoa. Kaikilla latauspistorasioilla tulee olla syöttävässä jakokeskuksessa omat suojalaitteensa.

Latausaseman muut vaatimukset:

* Pistorasiakohtaiset A-tyypin 30 mA vikavirtasuojat sekä maks. 6 mA DC-vikavirran valvonnan
* Pistorasiakohtaiset MID-sertifioidut energiamittarit
* Käyttäjän tunnistuksen RFID-tunnisteella ja mobiilisovelluksella
* Pistorasiakohtaiset SIM-korttipaikat GPRS-yhteyttä varten
* Kommunikointiprotokolla OCPP 1.6
* Kotelointiluokka IP54
* Suojaus mekaanisia iskuja vastaan IK10
* TFT-näyttö, josta on nähtävillä asiakaskohtaiset hinnat
* Esiasennettuna tuki Hubject, Gireve ja OCPI roaming toimintojen käyttämiselle

Mikäli käytetään latausasemaa, jossa ei ole sisäänrakennettua vikavirtasuojausta, tulee pistorasiakohtaiset vikavirtasuojat asentaa latausaseman sähkön syöttöön. Virtakiskoasennuksessa virranottimien koot (moduulimäärät) tulee valita johdonsuojan ja vikavirtasuojan tilatarpeen mukaisesti.

Powered by Virta CPO-hallintajärjestelmä, Powered by Virta latausasema, Powered by Virta -palvelusopimukset ja kommunikaatiokeskus on hankittava suoraan palveluntarjoajalta (Nero-Lataus Oy:ltä) tai Powered by Virta jälleenmyyjiltä. Hankinnat, kaapeloinnit, latausasemien asennus ja kytkentä sekä käyttöönotto sähköurakassa. Kommunikaatiokeskuksen hankinta sähköurakassa, asennus palveluntarjoaja.

##### Lisätietoja

Laskutusperusteena on latausaseman mittaama kulutettu sähköenergia. Käyttäjän tunnistautuminen tapahtuu RFID:llä tai palveluntarjoajan mobiilisovelluksella. Palveluntarjoaja toteuttaa lataustapahtuman laskutuksen suoraan lataajalle ja hyvittää tuoton kohteelle palvelusopimuksessa mainitulla tavalla. Laskutustapahtuman tariffin määrittelee isännöitsijä.

Lisäksi latauslaitteiden kuluttama sähköenergia mitataan kiinteistön jakokeskukseen asennettavilla sähköenergiamittareilla. Mittarit liitetään rakennusautomaatiojärjestelmään Mbus- tai Modbus-väylällä kulutuksen seurantaa varten. Mittarit mittaavat kaikkien latauslaitteiden yhteensä kuluttaman energian, edellä mainittua mittausta ei käytetä laskutusperusteena. Palveluntarjoajan toimitukset sisältyvät urakkaan.

Taustajärjestelmään ohjelmoidaan hälytysten toimitus vikatilanteista, kun latausaseman tila on ”Faulted”. Isännöitsijä määrittää puhelinnumerot ja sähköpostiosoitteet, joihin hälytykset halutaan toimittaa. Numerot ja osoitteet ohjelmoidaan taustajärjestelmään.

Urakoitsija tekee palveluntarjoajalle käyttöönottoilmoituksen, kun latausasemat on asennettu, kytketty ja valmiit sähköistettäväksi. Ilmoitus tehdään suoraan Nero-Lataus Oy:lle. Urakoitsija huolehtii, että isännöitsijällä on riittävästi aikaa tilata Powered by Virta-palvelun 12 kuukauden sopimus ennen käyttöönottoa. Urakoitsija järjestää yhdessä laitetoimittajan kanssa tilaajalle käyttö- ja käyttöönottokoulutuksen. SIM-kortit ja puhelinoperaattorin tietoliikennemaksut sisältyvät palvelusopimukseen. Urakoitsija ilmoittaa palveluoperaattorille järjestelmän tehonrajoitusportaiden tiedot.

Ohjeet käyttäjille löytyvät osoitteesta: <https://www.virta.global/fi/tuki>.

### T130 Yleiskaapelointijärjestelmä

Järjestelmä suunnitellaan ja toteutetaan tämän ohjeen, Asuntotuotannon sähkösuunnitteluohjeen sekä erillisen ohjeen, ”Kiinteistöjen tiedonsiirron toteutus ja suojausohje”, linjausten mukaisesti. Pysäköintihallien maanalaisiin osuuksiin asennettaville sähköautojen latausasemille asennetaan yleiskaapelointi, jota voidaan hyödyntää latausasemien tiedonsiirrossa matkapuhelinverkon sijaan. Latausasemaan kytkettävät päät kaapeleista päätetään RJ45-urosliittimiin. Laitetoimittaja asentaa valmiiksi päätetyn kaapelin latausasemaan. Kaapeleihin jätetään työskentelyvaraa laitetoimittajan ohjeistuksen mukaisesti. Jos käytetään latausasemaa, jossa on vain yksi pistorasia, tulee jokaiselle latausasemalle asentaa oma yleiskaapelointi.

Latauspistevarausten päätetyt kaapelit jätetään kiepille kaapelihyllylle ja liittimet suojataan pölyltä ja kosteudelta. Lisäksi pysäköintihallien maanalaisiin osuuksiin asennetaan yleiskaapelointipisteet WLAN-tukiasemia varten. Latausasemia ja muita pysäköintihallin pisteitä varten hankitaan ja asennetaan oma ristikytkentäteline. Ristikytkentäteline sijoitetaan pysäköintihallia palvelevan kiinteistökeskuksen läheisyyteen. Palveluntarjoaja (Nero-Lataus Oy) hankkii, asentaa ja ohjelmoi latausasemia palvelevat aktiivilaitteet. Palveluntarjoajan toimitukset sisältyvät urakkaan.

Huom! Kiinteä tietoliikenneyhteys asennetaan pääasiassa vain latausasemille, jotka sijaitsevat pysäköintihallien maanalaisissa osuuksissa sekä alueille, joissa on heikko matkapuhelinverkkoyhteys.

**HUOM! Mitoituslaskelmissa pyöristetään määrät aina ylöspäin.**

### Esimerkkimitoitus 1

Parkkialue 9 ruutua.

Parkkialueen nousukeskuksen mitoitus: 40 kW + 1 kW \* 9 ruutua = **49 kW**

→ cos𝜑 = 0,97 → 73,2 A **→ pääsulake 80 A**.

Sähköautojen latauspisteitä vähintään 1/3-osa → 3 kpl → perusmoduuli on 6 kpl → latauspisteitä asennetaan **6 kpl**.

Latauspisteet ja muut parkkiruudut voidaan liittää yhteen In = 125 A jakokeskukseen. Tällöin ei tarvitse varautua virtamuuntajien avulla moniportaiseen dynaamiseen kuormahallintaan.

### Esimerkkimitoitus 2

Parkkialue 28 ruutua.

Parkkialueen nousukeskuksen mitoitus: 40 kW + 1 kW \* 28 ruutua = **68 kW**

→ cos𝜑 = 0,97 → 101,6 A **→ pääsulake 125 A**.

Sähköautojen latauspisteitä vähintään 1/3-osa → 10 kpl → perusmoduuli on 6 kpl → latauspisteitä asennetaan **12 kpl**.

Nousukeskus syöttää jakokeskuksia, joihin latauspisteet ja muut parkkiruudut jaotellaan seuraavasti. Latauspisteille kaksi omaa In = 63 A keskus tai yksi In = 125 A keskusta . Muut parkkiruudut jaotellaan mallien mukaisesti kolmeen In = 63 A jakokeskukseen tai yhteen In = 125 A ja yhteen In = 63 A jakokeskukseen (huom. ei selektiivisyysvaatimusta).

Nousukeskukseen tai sen syöttöön asennetaan virtamuuntajat varauksena moniportaista dynaamista kuormahallintaa (kommunikaatiokeskusta) varten.

### Esimerkkimitoitus 3

Parkkialue 127 ruutua.

Parkkialueen nousukeskuksen mitoitus: 40 kW + 1 kW \* 127 ruutua = **167 kW**

→ cos𝜑 = 0,97 → 249,5 A **→ pääsulake 250 A**.

Sähköautojen latauspisteitä vähintään 1/3-osa → 42,4 kpl → perusmoduuli on 6 kpl → latauspisteitä asennetaan **48 kpl**.

Nousukeskus syöttää jakokeskuksia, joihin latauspisteet ja muut parkkiruudut jaotellaan seuraavasti. Latauspisteille kahdeksan omaa In = 63 A keskusta tai neljä In = 125 A keskusta. Muut parkkiruudut jaotellaan mallien mukaisesti neljääntoista In = 63 A jakokeskukseen tai seitsemään In = 125 A jakokeskukseen.

Nousukeskukseen tai sen syöttöön asennetaan virtamuuntajat ja kommunikaatiokeskus moniportaista dynaamista kuormahallintaa varten.

### Esimerkkitarkastelut latausasemien kaapeleiden kuormitettavuudelle

Tarkastelut SFS 6000-5-52:2022 mukaisesti. Latausasemaa suojaa C40-johdonsuoja valmistajan ohjeen mukaisesti. Kaikilla asennustavoilla tarkastelut on tehty PVC eristeisellä kuparikaapelilla. Ympäristön lämpötila on oletettu normaaliksi.

Yleisimmät asennustavat kaapelireitin varrella ovat:

**Monijohdinkaapelit tikashyllyllä (asennustapa E)**

Käytetään mm. keskuskomeroissa ja parkkihalleissa.

Taulukko B.52.10: 10 mm2 → 60 A

Yksi hylly täynnä kaapeleita taulukko B.52.20: kerroin 0,78

→ 60 A \* 0,78 = 46,8 A

→ 10 mm2 on riittävä C40-johdonsuojalle

**Pinta-asennus kiviseinällä (asennustapa B2)**

Käytetään parkkihalleissa, kun tullaan kaapelihyllyltä alas latausasemalle.

Taulukko B.52.4: 10 mm2 → 46 A

→ 10 mm2 on riittävä C40-johdonsuojalle

**Maassa putkessa (asennustapa D1)**

Käytetään teiden tai kulkuväylien alituksissa.

Taulukko B.52.4: 10 mm2 → 50 A

16 mm2 → 64 A

Taulukko B.52.19 rinnakkaisten kaapeleiden / putkien maksimimäärät eri etäisyyksillä:

C40-johdonsuojalla:

40 A / 50 A = 0,8 → 10 mm2 saa asentaa rinnakkain vain 2 kaapelia tai 0,25 m etäisyyksillä 4 kaapelia

40 A / 64 A = 0,625 → 16 mm2 saa asentaa rinnakkain vain 5 kaapelia tai 0,25 m etäisyyksillä 20 kaapelia

**Maakaapeliasennus (asennustapa D2)**

Käytetään kaapeloitaessa viheralueille.

Taulukko B.52.4: 10 mm2 → 54 A

→ 10 mm2 on riittävä C40-johdonsuojalle

**Läpiviennit lämpöeristeiden läpi esim. palokatkot**

Laskennassa käytetään asennustapaa C sekä taulukon 52.X kertoimia.

Huom. voidaan soveltaa vain 10 mm2 asti

Taulukko B.52.4: 10 mm2 → 57 A

40 A / 57 A = 0,702 → 10 mm2 saa asentaa yli 100 mm paksun lämpöeristeen tai palokatkon läpi

### Yhteystiedot:

**Asuntotuotanto**  
puh: (09) 310 2611   
Email: [asiakaspalvelu.att@hel.fi](mailto:asiakaspalvelu.att@hel.fi)  
<http://www.att.hel.fi>  
https://www.hel.fi/fi/paatoksenteko-ja-hallinto/kaupungin-organisaatio/toimialat/kaupunkiympariston-toimiala/ohjeita-suunnittelijoille#asuntotuotannon-ohjeet-ja-mallit

**Nero-Lataus Oy**

Käyttöönotto ja sopimusasiat

Jaakko Kotivuori  
puh: 044 333 6006  
Email[: jaakko@nerolataus.com](mailto:jaakko@nerolataus.com)  
[https://www.nerolataus.com](https://www.nerolataus.com/)

**Liikennevirta Oy**

Janne Koski  
puh: 044 364 4307  
Email: [janne.koski@virta.global](mailto:janne.koski@virta.global)  
<https://www.virta.global/fi>