

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Punkeri, Noora; Sieppi, Ensio

Julkaisun nimi: Luotettavan latausjärjestelmän suunnittelu pysäköintihalliin

Julkaisuvuosi: 2022

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Punkeri, N. & Sieppi, E. (2022). Luotettavan latausjärjestelmän suunnittelu pysäköintihalliin. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk_telulainen, 3(1), 24-25.

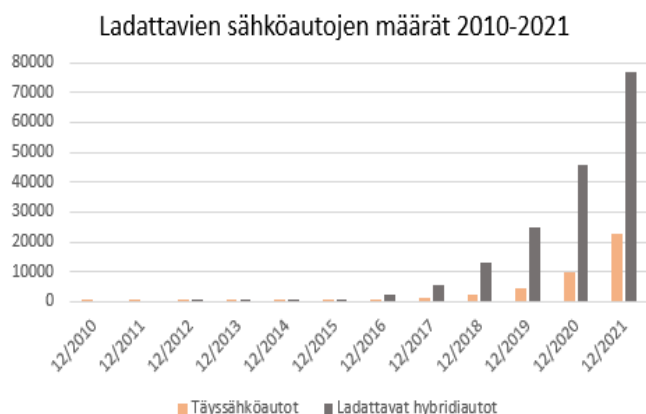
https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_vol3_nro1

Luotettavan latausjärjestelmän suunnittelu pysäköintihalliin

Sähköautojen lisääntyessä liikennekäytössä kasvaa myös niiden latauksen tarve. Latausjärjestelmän suunnittelussa pitää ottaa huomioon monia asioita, ja sähköautojen latauksen jatkuvan kehityksen takia vanhentunutta tietoa löytyy monesta paikasta. Sähköautojen latausjärjestelmän suunnittelua helpottaa yhteen koottu päivitetty tieto suunnittelusta ja siinä huomioonotettavista asioista. Sähkötekniikan insinööriopiskelija (AMK) Noora Punkeri työskentelee sähkösuunnittelijana opinnäytetyön toimeksiantajalla Sähkö-Arktia Oy:llä.

Sähköautojen latauksen kysynnän kasvu

Kymmenen vuotta sitten Suomessa oli Autoalan tiedotuskeskuksen mukaan yhteensä 23 ladattavaa henkilöautoa liikennekäytössä, ja vuoden 2021 joulukuussa ladattavia sähköautoja oli liikennekäytössä melkein 100 000. Nämä luvut osoittavat sähköautoilun suosion nopean kasvun, ja tämän kasvun myötä myös ladattavien sähköautojen latauksen tarve kasvaa yhtä nopeassa tahdissa.



Kuva 1. Rekisteröidyt sähköautot liikennekäytössä (Autoalan Tiedotuskeskus 2022).

Lisäksi vuonna 2020 tuli voimaan 733/2020 laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä. Laki velvoittaa rakentamaan uudisrakennuksiin latauspistevalmiuksia. Laki määrää, että uuteen rakennettavaan yhden tai useamman asuinrakennuksen pysäköintihalliin tulee suunnitella ja asentaa kaikkiin pysäköintipaikkoihin latausvalmius. Latausvalmius tulee rakentaa myös olemassa olevan pysäköintihallin kaikille pysäköintipaikoille kohteeseen suoritettavien laajamittaisten korjaustöiden yhteydessä.

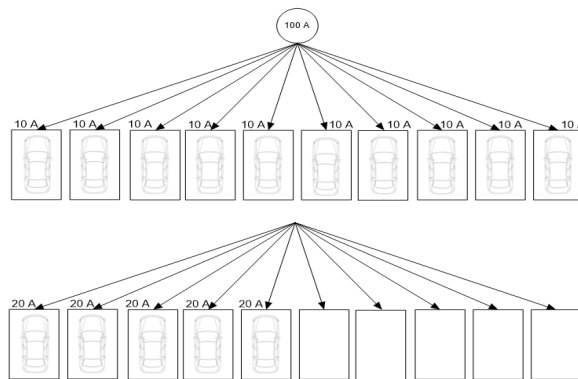
Latausvalmiudella tarkoitetaan valmiita kaapelireittejä ja putkituksia pysäköintipaikoille, jolloin tulevaisuudessa latausasemien kaapelointi ja asennus on nopeaa ja vaivatonta.

Dynaaminen kuormanhallinta osana latausjärjestelmää

Kiinteistöjen sähköjärjestelmää suunniteltaessa ei ole välttämättä voitu varautua kaikkiin tulevaisuuden tehonkuluttajiin kiinteistöissä, jolloin jo olemassa olevat kaapelit, sulakkeet ja liittymä ovat rajoittavina tekijöinä sähköautojen latausjärjestelmälle. Tällöin kuormanhallinta mahdollistaa sähköautojen latauksen parhaimmillaan kaikille asukkaille ilman muutoksia olemassa olevaan sähköjärjestelmään eikä uudisrakennuksissa sähköjärjestelmää tarvitse mitoittaa tavallista suuremmaksi.

Kuormanhallinnalla tarkoitetaan järjestelmää, jolla voidaan hallita ja ohjata latausjärjestelmälle annettavaa virtaa. Ohjaus tapahtuu latausaseman ohjaussignaalia muokkaamalla eli kertomalla latausasemalle, paljonko virtaa on käytettävissä.

Dynaaminen kuormanhallinta voidaan toteuttaa joko antamalla latausasemille kiinteä enimmäisvirta-arvo, joka jaetaan latauksessa olevien ajoneuvojen kesken, tai vaihtoehtoisesti reaaliaikaisella virtamittauksella. Tällöin mitataan latausjärjestelmää syöttävän keskuksen sulakkeiden yli menevää virtaa ja sen tiedon perusteella jaetaan sillä hetkellä vapaana oleva teho latauksessa olevien ajoneuvojen kesken.



Kuva 2. Enimmäisvirta-arvon jakautuminen dynaamisella kuormanhallinnalla (Ensto).

Latausjärjestelmän liittäminen taustajärjestelmään

Sähköautojen latausjärjestelmä voidaan haluttaessa liittää eri operaattoreiden hallinnoimiin taustajärjestelmiin. Taustajärjestelmä on pilvipohjainen työkalu, jonka avulla voidaan ohjata ja hallita kuormanhallintaa, hoitaa käyttäjän tunnistus ja laskuttaa käyttäjää yksittäisestä lataustapahtumasta. Taustajärjestelmä mahdollistaa latausasemien etähallinnan, joka on hyödyksi erityisesti julkisille latauspisteille, kun jostain syystä tai toisesta latausasema pitää saada käynnistettyä uudelleen tai latausta muuten hallinnoida manuaalisesti etäältä. Taustajärjestelmän avulla voidaan hoitaa käyttäjähallintaa, jolla saadaan rajattua tarvittaessa latauspisteiden käyttäjiä. Lisäksi taustajärjestelmä mahdollistaa latausjärjestelmän ja siihen kuuluvien latausasemien toiminnan seurannan raportoinnin huolto- ja ylläpitotokien avulla.

Latausjärjestelmän oikeanlainen mitoitus lisää latauksen luotettavuutta

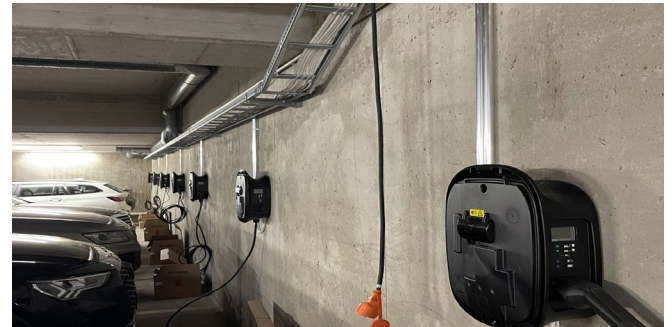
Latausjärjestelmän ja siihen kuuluvien latausasemien oikeanlaisella mitoituksella on suuri vaikutus latauksen luotettavuuteen. Mitoitukseen vaikuttavat latausasemien määrä ja ladattavilta ajoneuvoilta vaadittavat toimintasäteet.

Latauspisteiden pienimmäksi lataustehoksi on määritelty standardissa 6 ampeeria, mutta monet ajoneuvot eivät pysty käynnistämään latausta näin pienellä latausteholla. Lämpötilalla on myös heikentävä vaikutus ajoneuvon akuston kykyyn vastaanottaa lataustehoa. Tällöin kylmällä säällä lataustehoa kuluu latauksen lisäksi myös ajoneuvon akuston lämmitykseen. Varsinkin dynaamista kuormanhallintaa käytettäessä pitää ottaa huomioon, että latausasemat ovat valmiita pudottamaan lataustehon 6 ampeeriin. Jotta voidaan varmistaa kaikille lataajille sujuva ja toimiva lataus, latausasemat kannattaakin mitoittaa vähintään 16 ampeerin yksivaiheiselle latausvirrälle.

Latausasemien kaapelointivaihtoehdot pysäköintihalleissa

Pysäköintihalliin latausjärjestelmän rakentaminen eroaa muista kohteista eniten kaapelireiteiltään. Pihalla tai katoksissa sijaitseville pysäköintipaikoille syöttökaapeli kuljetetaan joko kokonaan tai osittain uppoasennuksena suoraan maassa tai putkessa. Pysäköintihalleissa taas kaapelia

kuljetetaan keskukselta latausasemille kaapelihyllyillä ja seiniä pitkin.



Kuva 3. Latausjärjestelmän kaapelointi pysäköintihallissa.

Markkinoille on tullut myös vaihtoehtoisia ratkaisuja sähkönsyöttöön latausasemille perinteisen keskitetyn kaapeli- ja hyllyjakelun tilalle. Esimerkkinä voidaan ottaa WAGO-lattakaapelijärjestelmä ja Schneider Electricin Canalis-jakelukisko.

Opinnäytetyöhön pohjautuminen

Tämä artikkeli perustuu opinnäytetyöhön, jonka aiheena oli sähköautojen lataus ja latausinfra rakennus taloyhtiön pysäköintihalliin. Työ oli rajattu koskemaan henkilöautojen latausta yksityisissä pysäköintihalleissa, ja työssä pääpaino oli nimenomaan latausinfra suunnittelu peruslatausta tukevilla latausasemilla. Tähän vaikuttaa se, että Suomessa on liikennekäytössä melkein kolminkertainen määrä hybridaajoneuvoja verrattuna täyssähköautoihin eivätkä monet hybridit tue tasasähköllä toimivaa pikalatausta. Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin selvitys, jota voidaan käyttää tulevaisuudessa pysäköintihallien sähköjärjestelmän kartoituksessa ja latausinfra suunnittelun tukena.

Lähteet

Autoalan Tiedotuskeskus 2022. Liikennekäytössä olevien ladattavien henkilöautojen määrä. Hakupäivä 11.4.2022.

https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/sahkoautojen_maaran_kehitys.

Ensto. Sähköautojen latausjärjestelmien huomioiminen kiinteistöjen sähkösuunnittelussa. Hakupäivä 11.4.2022.

<https://www.ensto.com/globalassets/whitepapers/suunnitteli-janopas-sahkoautojen-latausjarjestelmat.pdf>.

Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio-ohjausjärjestelmillä 733/2020. Hakupäivä 11.4.2022.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/2020073>.

Punker, Noora 2022. Sähköautojen latausinfra suunnittelu pysäköintihalliin. Oulun ammattikorkeakoulu. Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.2.2022. <https://www.theseus.fi/handle/10024/703766>.

Sähköinfo Severi 2021. ST-kortti 51.90. Sähköautojen lataaminen ja latauspisteiden toteutus. Hakupäivä 11.4.2022 <https://severi.sahkoinfo.fi/item/3937>. Vaatii lisenssin.