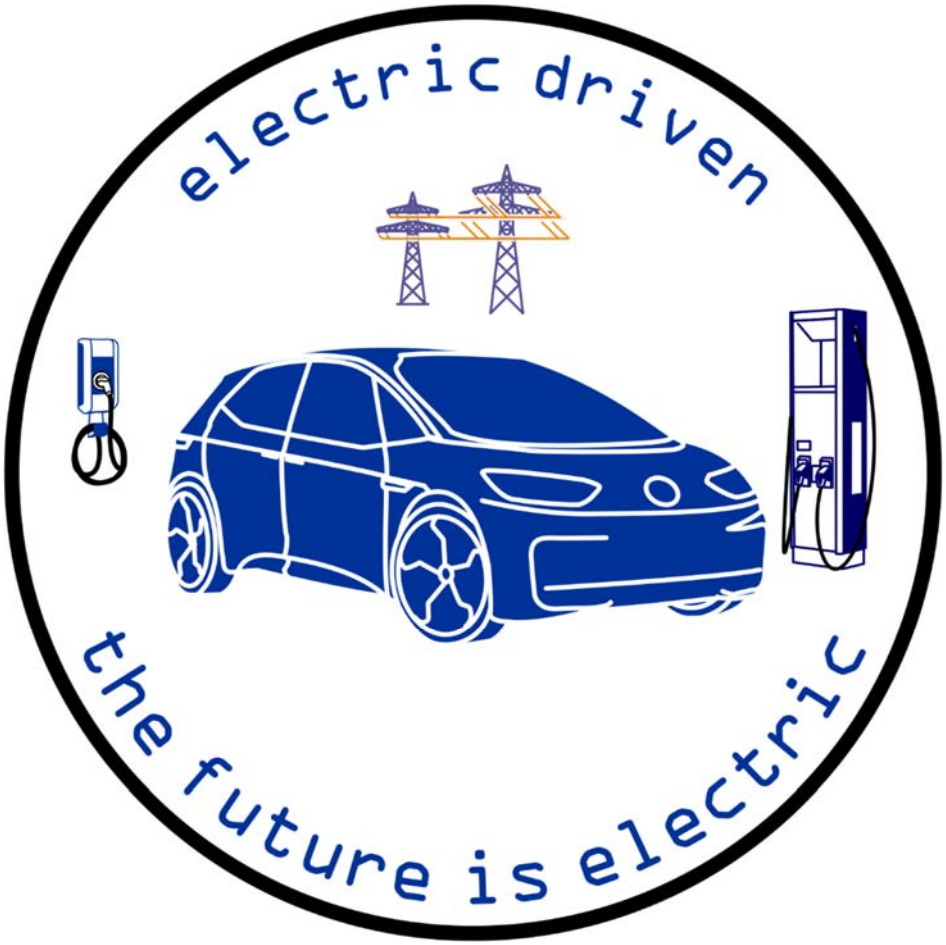
electroMobility

Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta – EV-latausjärjestelmän suunnittelijan opas
suunnittelu – toteutus - ylläpito



20€
jamk.fi
Jyväskylän ammattikorkeakoulu
paperikopion
tulostus ja sidonta
electroMobility

Energiateollisuus SESKO jamk.fi Jyväskylän ammattikorkeakoulu ELENIA JYVÄSKYLÄN ENERGIA YHTIÖT ABB

Sisällysluettelo

1. Johdanto ... 1
2. Sähköturvallisuus ... 5
2.1. EV-latauslaitteen liittäminen sähköverkkoon ... 5
2.2. Sähköautojen lataukseen liittyvät standardit ... 6
2.3. Sähköajoneuvojen latausjärjestelmien verkkovaikutukset ... 7
2.4. EV-latausjärjestelmät ja SFS6000 ... 7
2.5. EV-latausjärjestelmän toiminta erikoistilanteissa ... 7
3. Perusperiaatteet ... 9
3.1 Sähköautot ja lataustavat ... 9
3.2 Liikennejärjestelyt ... 12
3.3 Käyttäjien ja maksuliikenteen hallinta ... 14
3.4 Kuorman hallinta – Smart charging ... 14
4. Suunnittelijan opas ... 19
4.1 EV-latausjärjestelmän mitoituksessa huomioitavaa 19
4.2 Hidas lataus pientaloissa ... 19
4.3 Hidas lataus kiinteistöissä ... 20
4.4 Latauspalvelu kiinteistöissä ... 21
4.5 Pikalatauspalveluasemat ... 25
4.6 HP-latausasemat ... 26
4.7 HV-latausratkaisut ... 27
4.8 EV-latausjärjestelmän suunnittelijan muistilista ... 29
5. Yhteenveto ... 30
6. Lisätietoa ... 33
7. Latauspisteen määräaikaishuolto ... 34
8. Usein esitetyt kysymykset ... 35
9. EV-latausjärjestelmän käyttäjän opas ... 38
10. Liitteet ... 39

Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta – EV-latausjärjestelmän suunnittelijan opas pyrkii esittelemään ne keskeiset osa-alueet, jotka liittyvät latausjärjestelmän suunnitteluun, toteutukseen ja ylläpitoon. EV (Electric Vehicle) on yleisesti käytössä oleva lyhenne sähköautoille ja niiden lataukselle. Tämän EV-latausoppaan toteutuksessa ovat olleet mukana Energiateollisuus, SESKO, Jyväskylän Ammattikorkeakoulu, Elenia Oy, JE-siirto Oy ja ABB Oy. Toteutukseen osallistuneet toimijat ovat oppaan ensisijainen jakelukanava sen sähköisessä muodossa. Lainattaessa oppaan tekstiä tai grafiikkaa, lähde on mainittava.

EV-latausopas on tarkoitettu suunnittelijoille, EV-latausjärjestelmän rakentamista / hankintaa suunnitteleville ja latausjärjestelmiä toimittaville/asentaville yrityksille - tarjoamaan tiivistetyssä muodossa olevaa tietoa. Oppaassa on tarkoituksellisesti toistettu joitain keskeisiä aiheita. EV-latausjärjestelmän suunnittelijan opas soveltuu myös täydentäväksi oppimateriaaliksi sähköisen liikenteen osalta eri oppilaitoksiin.

Dokumentin valmistelussa mukana olleet toimijat ovat pyrkineet koostamaan mahdollisimman ajan tasalla olevaa tietoa tiivistetyssä muodossa. EV-latausjärjestelmien osa-alueet ovat jatkuvassa muutoksessa. Tulee muistaa, että jokaisessa EV-latausjärjestelmä projektissa on omat erityspiirteensä, joten järjestelmätason vastuu on aina projektin toteuttavalla osapuolella sekä EV-latausjärjestelmän omistajalla.

Näistä syistä johtuen tätä dokumenttia ei voi käyttää yksinomaisena lähdemateriaalina missään EV-latausjärjestelmä -projektissa. Dokumentin laatijat/julkaisijat eivät takaa dokumentin sisältämien yksityiskohtien oikeellisuutta eivätkä vastaa mistään ratkaisuista tai valinnoista, joita dokumentin lukeneet tahot dokumentin perusteella mahdollisesti tekevät. Dokumentin laatijat/julkaisijat eivät myöskään vastaa mistään välittömistä tai välillisistä vahingoista, joita dokumentin sisältämän informaation käytöstä mahdollisesti aiheutuu.

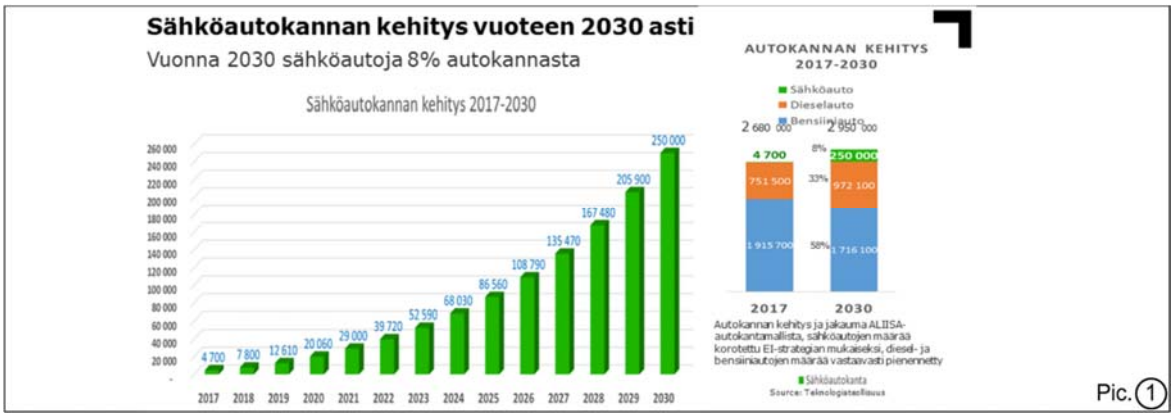
Copyright © ABB Oy 2019 Author Product Manager Jukka Mäkinen

1. Johdanto

Pääosin fossiiliset polttoaineet ovat olleet liikenteen voimanlähteenä viimeiset 100 vuotta. Vaikka sähkönjakeluverkot ovat nykyiselläänkin kattavampia, kuin polttoaineiden jakelupisteiden verkostot, on sähköautojen tulo liikennejärjestelmään tuonut mukanaan myös uusia haasteita. Uusiutuvien energiamuotojen valikoimassa vihreä sähkö on myös yksi helpoimmin saatavilla olevista ja puhtaimmista kotimaisista energiavaihtoehdoista autojen käyttövoimana.

Sähköautojen yleistyminen Euroopassa alkoi vuoden 2010 paikkeilla, kun markkinoille esiteltiin litium-käyttövoima-akuilla varusteltuja sarjavalmisteisia täyssähköautoja. Heti alkutaipaleella haasteena oli sähköautojen ja latauspisteiden määrälliset kasvuennusteet. Yleistyvätkö autot, jos latausinfraan investoidaan, ja toisaalta yleistyvätkö latauspisteet, jos sähköautojen rekisteröintimäärät kasvavat.

Edelläkävijämaissa tähän asetelmaan on otettu kansallisella tasolla selkeästi kantaa sekä ohjattu autokannan kehitystä erilaisilla hankintaan ja sähköautojen asemaan liikennejärjestelmässä liittyvillä tukitoimilla. Tukitoimia on linjattu myös Suomessa, mutta niiden vaikutus on ollut vaimeaa. Murros on joka tapauksessa alkanut, joten tälläkin osa-alueella on tyytyminen tarkkailijan asemaan samalla, kun ajoneuvojen valmistajat määrittelevät toimintaympäristön muutoksen suunnan ja nopeuden.



Varovaisen ennusteen mukaan Suomessa sähköautojen rekisteröintimäärät tulee kasvamaan noin 8% autokannasta vuoteen 2030.

Toimintaympäristön kehittämiseksi positiiviseen suuntaan on kansallisella tasolla tehty useita aloitteita sähköisen liikenteen tukitoimenpiteiksi. Yksi energia- ja liikennepoliittisista esteistä liittyy liikennepolttoaineiden verokertymän muutokseen sähkökäyttöisten autojen yleistyessä. Kevyen liikenteen (henkilöautot) osalta kyse on marginaalisesta muutoksesta, vaikka sähköautojen osuus kasvaisikin 10% tasolle 2030 mennessä. Voimakkaampia markkinoita ohjaavia toimenpiteitä tarvitaan, jotta kasvuprosentit voidaan saavuttaa. Suomen henkilöautokanta on noin 2,5 miljoonaa ja Suomessa rekisteröidään vuosittain noin 100 000 uutta henkilöautoa. Esimerkiksi vuonna 2017 sähköautojen osuus oli noin 4% uusista autoista (3288 ladattavaa hybridiä ja 605 täyssähköautoa). Kaikkiaan sähköautoja oli vuodenvaihteessa 2017-18 yhteensä 7178 ja vuodenvaihteessa 2018-19 jo noin 15 000.

Miten Suomen sähköautokanta saadaan kiihdytyskaistalle?

Teknologiateollisuus ry:n Sähköinen liikenne -toimialaryhmä on ehdottanut tukitoimeksi vähäpäästöisten työsuhdeautojen verotuksen merkittävää keventämistä. Ehdotus perustuu kyseisten ajoneuvojen nopeaan kiertoon jälkimarkkinoille vaihtoautoiksi.

Konkreettisempana toimenpiteenä on ehdotettu myös kaavoitukseen tontinluovutusehtoihin vaatimukseksi, että 1/3 autopaikoista on varustettava autolatauspisteillä.

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on osaltaan ollut tukemassa energiatuen kautta yritysten latausinfraan liittyviä investointeja.

Yksityishenkilöille sähköautojen hankintaan ja latauslaite investointeihin on ollut tukimuotona lähinnä marginaalinen kotitalousvähennys, joka on kohdistunut työn osuuteen. Toisena kannustimena on toiminut romutuspalkkio, jonka vaikutus toki on vähentänyt vanhojen energiatehottomien autojen määrää, muttei ole voimakkaasti kiihdyttänyt sähköautojen rekisteröintimääriä.

Toimintaympäristön kehittymisen kannalta yksi haaste on vaikeasti ennustettavissa olevat energia- ja liikennepolitiikka. Osa kehitystä jarruttavista tekijöistä voitaisiin helposti poistaa muuttamalla lainsäädäntöä ja asetuksia. Päätösten voimassaoloajan tulee lisäksi olla selvästi pidempiä, kuin demokraattisen poliittisen järjestelmän 4-vuotta kestävä vaalikausi.

Sähköautojen hankintahinnat ovat olleet selkeästi korkeampia verrattaessa polttomoottoriautoihin. Kun asetuksia tulevaisuudessa muutetaan yhteneväisemmiksi muiden EU-maiden kanssa, käyttövoima-akuston voi ostaa palveluna, jolloin hankintahinta tulee houkuttelevammaksi. Akusto palveluna tuo mukanaan erilaisia käyttäjäprofiiliin liitettyjä vaihtoehtoja sekä pienentää sähköauton jälleenmyyntiarvoon kohdistuvia riskejä.

Osa tarvittavista muutoksista lainsäädännössä ja asetuksissa ei vaikuta siis verokertymään, ja osa sähköistä liikennettä tukevista päätöksistä on jopa kustannusneutraaleja. Kaikki ne toimenpiteet, joilla vähäpäästöistä liikennettä edistetään, ovat kansallisella tasolla hyödyksi, ja osaltaan leikkaavat fossiilisten polttoaineiden tuontia.

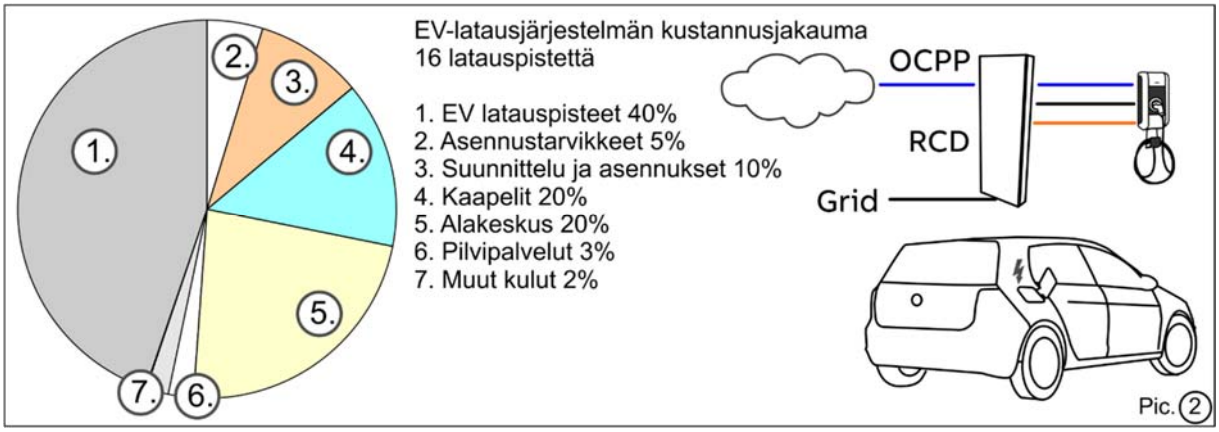
Isommissa latauspalvelukokonaisuuksissa, kuten pysäköintihallit, joissa on useita satoja latauspisteitä ja lukuisia pikalatausasemia, voi sähköliittymän hetkittäinen kokonaiskuorma tuoda haasteita. Sähköliittymän mitoitustarve voi kasvaa merkittävän suureksi, joten käytännössä voi olla kustannustehokkaampaa käyttää paikallista energiavarastoa. Seuraavan viiden vuoden sisällä on mahdollista, että pienjänniteverkon energiavarastojen hinnat laskevat, jolloin hetkittäisten (aamulla) kulutuspiikkien tasaus on mahdollista. Tällä hetkellä energiavarastoissa hintataso on noin 1 MWh = 1M€. Energiavaraston ansaintamalli voi latauksen lisäksi perustua osittain esimerkiksi taajuus-säätömarkkinaan, jolloin osa käyttö-ja investointikustannuksista voidaan kattaa energiamarkkinoilta saatavalla maksuilla.

Myös energiajärjestelmän kannalta sähköautojen yöllä tapahtuva lataus voi tasoittaa osaltaan energiantuotannon käyttöastetta, mikä osaltaan pienentää samalla ympäristövaikutusta. Sähköautojen yleistyminen tulee muokkaamaan energiajärjestelmää, liikennejärjestelmää sekä asuinympäristöä. Sähkö liikenteen käyttövoimana tuo siis mukanaan muutoksia toimintaympäristöön, joten se on samalla yksi aktiivinen osa energiamurrosta.

Laajojen pysäköintialueiden moottorien lämmityspistorasiat ja niiden ketjutettu kaapelointi soveltuu huonosti sähköturvalliseen sähköautojen lataukseen. Erityisesti vanhoissa asennuksissa voi tulla haasteita maadoituksessa sekä suojausten selektiivisyydessä. Lämmityspistorasioiden vaihtaminen latauspistorasioiksi ei siten ole suositeltavaa.

Sähkö liikenteen käyttövoimana – keskeiset hyödyt

- fossiilisten liikennepolttoaineiden tuonti pienenee
- liikenteen melu- ja pienhiukkashaitat pienenevät
- energiajärjestelmän kustannustehokkuus ja käyttöaste paranee yön-yli -latauksen myötä
- sähköntuotanto on Suomessa 64%:sti päästövapaata
- elinkaarikustannukset ovat pienemmät kuin polttomoottoriajoneuvoissa



Isompien EV-latausjärjestelmien (AC-lataus) kustannuksista noin puolet syntyy EV-latauspisteistä, erityisesti kaapeloinnin ja keskusten osuudet vaihtelevat projekteittain.

EV-latausjärjestelmien kustannukset

Yksinkertaisimmillaan EV-latausjärjestelmä on laiteasennusprojekti, kuten seinälle asennettava AC-latausrasia, jonka kokonaiskustannus voi vaihdella 1000 – 2000 € / latauspiste. Kokonaiskustannukseen vaikuttaa muutostöiden määrä, komponentit, kaapeloinnit ja tarvikkeet.

Laajemmissa EV-latausjärjestelmissä, joissa on sekä nimettyjä että vapaasti valittavia pysäköintilatauspisteitä, kuormanhallinta, käyttäjien hallinta sekä maksuliikenne, hinta on korkeampi. Esimerkiksi 15:sta latauspisteen kokonaisuuden, joka on toteutettu AC-latausrasioilla ja erillisellä latauskeskuksella, kokonaiskustannus voi vaihdella 2500 – 3500 € / latauspiste. Molemmista kokonaisuuksista on tarkempia kuvauksia kohdassa 4. Suunnittelijan opas.

Mihin tarpeeseen tämä opas on toteutettu?

EV-latausjärjestelmien määrät ovat lähdössä kasvuun. Tämä yhdessä positiivisen julkisuuden kanssa tuo alalle lisää toimijoita, mikä luonnollisesti lisää kilpailua. EV-latausjärjestelmien toimittajia on erilaisilla toimitusrajoilla: sähköautojen maahantuonti -ja myyntipisteitä, energiayhtiöitä (Utility), rakennusyhtiöitä, sähköasennusyrityksiä, sekä sähkötarviketukkuja. Kun latausjärjestelmien lukumäärät ja niiden lataustehot ovat kasvussa ja suunnittelukokemus on joillakin toimijoilla vähäistä, voi EV-latausjärjestelmien toiminnassa ilmetä haasteita.

Vaikka EV-latausjärjestelmän suunnittelijan opas on pitkä dokumentti, itse järjestelmän suunnittelu, asennus, käyttöönotto ja ylläpito ovat hyvin samankaltaista tekemistä, kuin muissakin sähköverkkoon liitettävissä järjestelmissä. Oppaan painotus on AC-latauksessa. Erityishuomioitavat kohdat on merkitty keltaisella palkilla sivun reunaan.

Tämän oppaan tavoitteena on kerrata perusperiaatteita ja jakaa uusinta tietoa järjestelmien suunnittelijoille, sekä vaikuttaa sähköturvallisuuteen ja edelleen EV-latausjärjestelmien laatuun tulevaisuudessa.

Memory circuit

2. Sähköturvallisuus

EV-lataus on yksi uusimmista monimuotoisista sähköverkkoon liitettävistä kuormista. EV-latauspisteiden luonteenpiirteenä ovat sähköautojen hitaan latauksen jaksottuminen samoihin aikoihin vuorokaudesta sekä haasteellisemmin ennustettavat pikalatauskuormat. Tässä oppaassa käsitellään yksinomaan sähköverkkoon kytkettyjä EV-latausratkaisuja, joita käytetään pääosin tieverkostossa liikkuviin ajoneuvoihin. Sähköturvallisuus alkaa oikein suunnitellusta kolmivaiheisesta järjestelmästä, jossa on alusta alkaen huomioitu liityntäpisteen ja kohteen sisäisen, niin sanotun mikroverkon ominaispiirteet, sekä laitetason oikeaoppinen mitoitus ja käyttö.

Standardin EN 62196-2 mukainen latauspistorasia/ pistoliitin on käyttäjälle turvallinen, koska se on jännitteetön, kunnes se on mekaanisesti lukittu ajoneuvon vastakkeeseen. Latauspistoliittimessä on lukitusreiät mihin sähköinen toimilaite (solenoidi) siirtää samanmuotoisen lukitusosan, jonka jälkeen energian siirto voi alkaa. Sähköauton integroitu latauslaite valvoo latauksen ajan poikkeamia ja keskeyttää latauksen tarvittaessa.

2.1. EV-latauslaitteen liittäminen sähköverkkoon

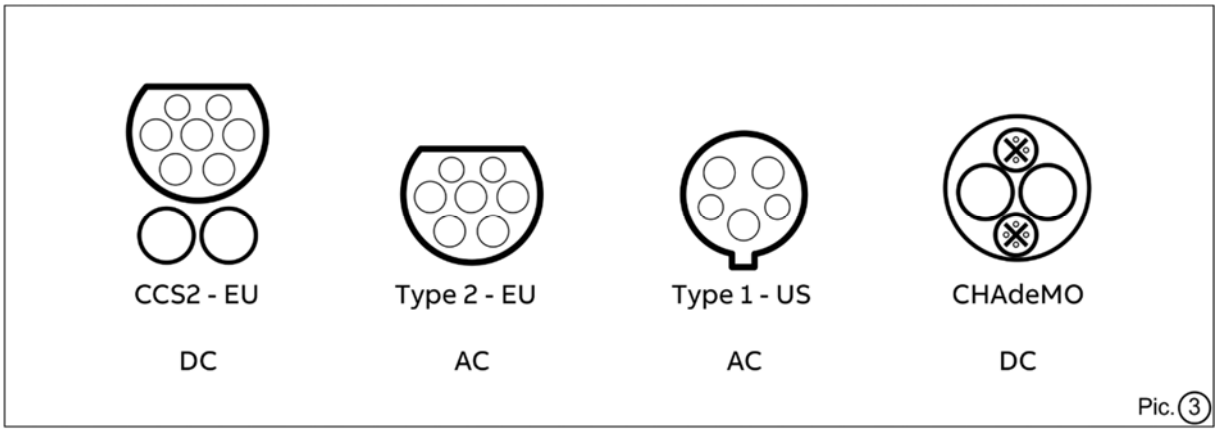
Kun EV-latausjärjestelmää suunnitellaan, tulee ensin selvittää kohteen sähköliittymän koko ja sen nykyinen maksimikuorma esimerkiksi kyseisen energia/sähköverkkoyhtiön asiakaspalvelusta. Lähtökohtaisesti EV-latausjärjestelmän liittäminen kulutuspisteen keskukseen on luvanvaraista ja sallittu ainoastaan S1 tai S2 -pätevyyden omaaville sähköalan ammattilaisille. Turvallisin ja suositeltavin EV-latausjärjestelmä sisältää liityntäpisteen varokkeella ja kWh-mittarilla, uuden poikkipinta-alaltaan riittävän syöttökaapelin latauslaitteelle sekä standardin SFS-EN 62196-2 ja SFS-EN 61851-1 mukaisen latauslaitteen. Uuden kiinteän asennuksen osalta kohteen sähködokumentaatio (sähkökuvat ja laitelistat) tulee päivittää asianmukaisesti. Sähköverkkoyhtiöt suosittelevat esimerkiksi Sähköinfo Oy:n Sähköisen liikenteen vaikutus sähköalalle - kurssin suorittamista ennen urakoinnin aloitusta.

Keskeisin latausjärjestelmän mitoitukseen vaikuttava tekijä on sähköliittymän päävarokkeen koko ja sen nykyinen huippukuorma. Erityisesti pientalojen EV-latausjärjestelmien osalta tulee huomioida, että esimerkiksi 3 X 25 A sähköliittymään voi käytännössä turvallisesti kytkeä korkeintaan yhden maksimiteholtaan 11 kW (3 x 16 A) latauspisteen, edellyttäen ettei latauksen aikana ole esimerkiksi sähkökiuas tai sähköuuni päällä. Suorasähkölämmitteisessä pientalossa tilanne voi olla kriittisempi. Taulukossa sivulla 6, on esitetty joitain raja-arvoja erikokoisissa erillisissä latausliittymissä. Joissakin tapauksissa liittymän kokoa voidaan haluttaessa kasvattaa, mutta tehorajan osalta keskeisiä tekijöitä ovat sähköliittymän syöttökaapelin poikkipinta-ala ja lähin jakelumuuntaja (etäisyys ja teho). Jos liittymässä ei ole kapasiteettia vapaana, voidaan latauskeskusta varten hankkia oma sähköliittymänsä tai suurentaa olemassa olevaa liittymää. Laajemman EV-järjestelmän teknisen soveltuvuuden varmistamiseksi sähköverkkoyhtiöt suosittelevat yhteydenottoa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tämä on tärkeää erityisesti, mikäli kohde sijaitsee sähköverkon latvoilla, kuten haja-asutusalueilla. Taulukossa mainitut tehot ovat tyypillisesti liitettävissä ilman verkon vahvistusta tai rinnakkaisen liittymän rakentamista. Lataustehon osalta verkkoyhtiöt eivät tarkastele liitettävyyttä, koska asiakkaan liittymissopimuksessa on määritelty liittymisteho, joka on samalla suurin sallittu teho. Näin ollen asiakkaan tulee latauslaitteiden osalta pitää huoli siitä, ettei liittymän kokonaisteho ylitä liittymistehoa. Eri verkkoyhtiöillä on verkon fyysisissä rakenteissa eroavaisuuksia lisäkuormien liitettävyyden suhteen. Joten asian selvittämistä suositellaan aina paikallisen verkkoyhtiön kanssa. On syytä painottaa, että tässä mainitut tehot ovat suuntaa-antavia eivätkä millään tapaa määrittele virallisia rajoja liitettävyydelle.

Latausliittymän päävaroke	Suurin sallittu kokonaisteho	EV-latausjärjestelmän maksimiteho (AC), voi edellyttää latauskuormanhallintaa / latauksen aikaisten kuormien pudotusta
3 x 25 A	17 kW	11 kW (3 x 16 A)
3 x 35 A	23 kW	1 x 22 kW (3 x 32 A) / 2 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 50 A	33 kW	2 x 22 kW (3 x 32 A) / 4 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 63 A	42 kW	3 x 22 kW (3 x 32 A) / 6 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 80 A	53 kW	4 x 22 kW (3 x 32 A) / 8 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 100 A	67 kW	5 x 22 kW (3 x 32 A) / 10 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 125 A	83 kW	6 x 22 kW (3 x 32 A) / 12 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 160 A	107 kW	7 x 22 kW (3 x 32 A) / 14 x 11 kW (3 x 16 A)
3 x 200 A	133 kW	8 x 22 kW (3 x 32 A) / 16 x 11 kW (3 x 16 A)

Liittymän päävaroke vaikuttaa EV-latausjärjestelmän maksimilataustehosuositukseen, kuormanhallinnalla sekä vaiheiden vuorottelulla voidaan latauspisteiden lukumäärää nostaa, koska suurimmassa osassa sähköautoista on ajoneuvoon integroidun latauslaitteen maksimi on 1 x 16 A.

2.2. Sähköautojen lataukseen liittyvät standardit



Latauspistoliitin vaihtelee pääsääntöisesti automerkin kotimaan mukaan. EU:n alueella suurin osa sähköautoista käyttää tulevaisuudessa Type 2 ja CCS-2 latauspistoliittimiä. CCS-2 ja CHAdeMO liittimiä käytetään pikalatauksessa.

Kansallisen lainsäädännön määrittelemissä julkisissa vaihtosähkölatausasemissa on oltava SFS-EN 62196-2 tyypin 2 mukainen pistorasia tai ajoneuvopistoke ja niissä tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää älykkäitä latausjärjestelmiä (ks. Laki liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakelusta 478/2017). Kolmivaiheisissa integroiduissa latauslaitteissa yleisin latausvirta on 32 A, latausteho 22 kW. Kolmivaiheisessa latauksessa latausvirta voi olla maksimissaan 63 A ja sillä saavutetaan maksimissaan 43 kW latausteho.

Pikalatausasemissa kiinteä latauskaapeli on latausaseman osa ja latausjohdon ajoneuvopistoke on standardin SFS-EN 62196-3 mukaista rakennetta FF (ns. CCS) tai AA (ns. CHAdeMO). Pikalatauksessa teho voi olla 22 kW – 50 kW – 120 kW tai ns. High Power 150 – 350 kW.

SESKO SK69 -lataussuositus on tämän dokumentin liitteenä ja verkkoversio ladattavissa http://www.sesko.fi/files/889/Lataussuositus_2018_2018-03-08.pdf

http://www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk_69_sahkoautot_ja_latausjarjestelmat

2.3. Sähköajoneuvojen latausjärjestelmien verkkovaikutukset

Sähkökäyttöisten ajoneuvojen integroidun latauslaitteen tai ajoneuvon ulkopuolisen latauslaitteen laatu ratkaisee, millaisia verkkovaikutuksia latauksesta syntyy. Vuoden 2010 jälkeen on markkinoille tullut paljon erimerkkisiä ladattavia hybridejä sekä täyssähköautoja. Latauslaitteen AC/DC muunnoksessa voi syntyä häiriökomponentteja, kuten harmonisia yliaaltoja.

Osalla harmonisista voi olla vaikutuksia ARM-mittaukseen sekä kassajärjestelmiin. Vuonna 2012 suoritetuissa mittauksissa joidenkin automerkkien integroiduilla latauslaitteilla oli enemmän verkkovaikutuksia kuin toisilla. Sähköautojen tuotantosarjat ovat kasvaneet ja toisaalta paineet myyntihinnan laskulle voivat tuoda tarvetta muuttaa integroidun latauslaitteen rakennetta. Tästä johtuen on mahdollista, että latauksesta voi syntyä laajemmissa latausjärjestelmissä kerrannaisina häiriöitä sähköverkkoon päin. Tähän tulee varautua mitoittamalla latauskeskukset siten, että tarvittavat suodatukset voidaan tarvittaessa lisätä. Lisäksi integroitujen latauslaitteiden toiminnassa on merkittäviä eroja sähköverkon jännitevaihteluiden ja erityisesti latauksen uudelleen käynnistymisen osalta esim. LOM (Loss of Mains) – tilanteissa, eli jakelun katkoksen yhteydessä. LOM-tilanteen jälkeen osa integroiduista latauslaitteista virkoaa ja jatkaa automaattisesti latausta. Vanhemmissa sähköautoissa lataus pitää käynnistää kuljettajan toimesta paikan päällä uudestaan.

2.4. EV-latausjärjestelmät ja SFS 6000

Pienjännitesähköasennusstandardin uusimmassa versiossa otetaan kantaa myös sähköajoneuvojen lataukseen. Uuden SFS 6000 myötä EV-latausjärjestelmän omistajan vastuulla on ylläpitää esimerkiksi kiinteistön sähköjärjestelmää ja päivittää sitä vaatimusten mukaiseksi. Vastuulliset EV-latausjärjestelmän suunnittelijat sekä EV-latausjärjestelmän kokonaistoimittajat seuraavat muutoksia ja ottavat ne huomioon toimitusprojekteissa.

SFS 6000 mukaan latauspisteissä tulee käyttää tyypin B vikavirtasuojausta, jolloin varmistetaan, että EV-latausjärjestelmä toimii suunnitellulla tavalla. Vikavirtasuojauksen tason tulee ollakin henkilösuojauksen edellyttämällä 30 mA tasolla. Käytännössä osa sähköautoista aiheuttaa huomattavan suurella todennäköisyydellä tyypin A vikavirtasuojan toiminnan (laukeamisen) lataustapahtuman alussa tai päätteeksi, joten ylimääräisten huoltokäyntien välttämiseksi onkin suositeltavampaa käyttää tyypin B vikavirtasuojausta.

2.5. EV-latausjärjestelmän toiminta erikoistilanteissa

Sähköverkossa voi syntyä poikkeavia tilanteita esimerkiksi voimakkaiden sääilmiöiden tai maansiirtotöiden yhteydessä. Vaikka huoltovarmuus kasvaa jakeluverkossa maakaapeloinnin myötä, on jännitepiikki edelleen mahdollinen. Vastaavasti jakelun keskeytyminen voi aiheutua useasta eri syystä. Erityisesti laajemmissa EV-latausjärjestelmissä tulee paikallisen latauskeskuksen, jossa on paikallinen tietokanta, käyttää UPS-varmennettua sähkönsyöttöä tietojärjestelmän laitteille. Etenkin kiinteistöjen pysäköintihalleissa, jotka sijaitsevat asuinkerrosten alapuolella, tulee toteuttaa riittävän suoraviivainen latausjärjestelmän keskeytys palovaroitusjärjestelmän signaalin puuttuessa. Latausjärjestelmän tulee olla poiskytkettynä, kunnes vikatilanne on selvitetty.

Suomessa keskimääräinenpäivittäinen ajosuorite on noin 40 km. Käyttövoima-akustojen kapasiteettien kasvun myötä käyttösäde kasvaa ja toisaalta käytettävä latausteho nousee, koska suurempaa akustoa käyttäessä myös latausajat kasvaisivat muuten pitkiksi. Tämän lisäksi on viitteitä siitä, että ajoneuvon integroitu latauslaite siirtyy ensin lisävarustelistalle ja lopuksi poistuu listalta. Joten tulevaisuudessa sähköautojen lataus perustuu mahdollisesti vain DC-latausrasioihin. Lisäksi osa automerkeistä tarjoaa jo nykyisin kaksisuuntaisen latauksen, missä käyttövoima-akustosta tuotetaan hetkellisesti tehoa sähköverkkoon päin, esimerkiksi energiajärjestelmän tehotasapainon hallintaan. Tämä V2G (Vehicle to Grid) toiminto edellyttää luonnollisesti sopimusta ajoneuvon omistajan ja verkkoon tehoa siirtävän toimijan välillä.

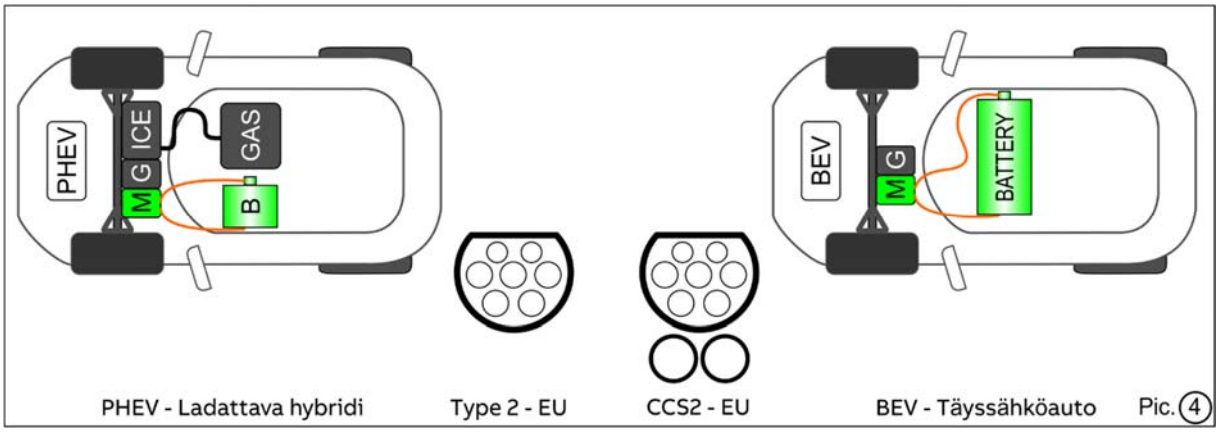
Alun perin kolmivaiheiseksi suunniteltu sähköautojen latausjärjestelmä on parhaiten yhteensopiva myös tulevaisuudessa.

Memory circuit

3. Perusperiaatteet

3.1 Sähköautot ja lataustavat

Sähköautot voidaan jakaa voimalinjan mukaan kahteen pääluokkaan; ladattavat hybridit eli PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle) ja täyssähköautot eli BEV (Battery Electric Vehicle). PHEV:n voimalinjassa on pienempi <10 kWh käyttövoima-akusto, sähkömoottori sekä tyypillisesti bensiinimoottori voimansiirtoineen. BEV:ssa on yksinkertaisempi voimalinja sekä isompi käyttövoima-akusto (> 30 kWh) ja sähkömoottori voimansiirtoineen.



Ladattavissa hybridien voimalinjassa on käyttövoima-akusto (B), polttomoottori (ICE) ja voimansiirtoon vaihdelaatikko (G) sekä sähkömoottori (M), täyssähköautoissa on käyttövoima-akusto (B) ja sähkömoottori (M) ja voimansiirtoon (G).

Kaikissa tämänhetkisissä ladattavissa hybrideissä ja täyssähköautoissa on ajoneuvon voimalinjaan integroitu latauslaite, joka muuttaa vaihtovirran (AC - Alternating Current) tasavirraksi (DC - Direct Current). Kyseinen integroitu latauslaite voi toimia tyypillisesti joko yksi- tai kolmivaiheisesti, mutta on myös joitain sähköautoja, joissa latauslaite käyttää kahta vaihetta.

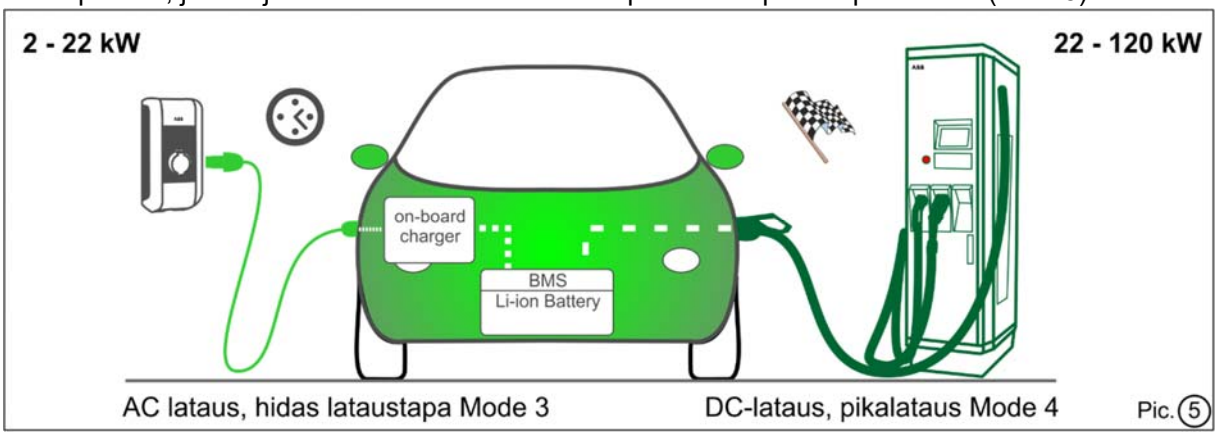
Latauspisteessä on yleensä lataustapahtumaa kuvaava merkkivalo:

- vihreä / vilkkuva vihreä: latauspiste valmis lataukseen / lataus päättynyt
- sininen / hitaasti vilkkuva vihreä: lataus käynnissä
- punainen: vikatilanne

Varsinainen käyttöliittymä voi olla edellä kuvatut merkkivalot, joiden lisäksi latauspisteessä voi olla painonapit, RFID –kortinlukija ja LCD-näyttö/ kosketusnäyttö, josta näkyy lataustapahtuman tiedot, kuten lataustapahtuman pituus ja siirretyn energian määrä. Latausoperaattori voi tuottaa lisäksi monimuotoisempaa tietoa palveluna tai lataustapahtuman kokonaiskuvaa voi seurata ajoneuvon telemetriatiedoista älypuhelinsovelluksella.

Latauspisteiden lukumäärälle on yleisesti käytössä kerroin 1,6, mikä kuvaa montako latauspistettä per sähköauto tarvitaan. Kaikkia ladattavia hybridejä sekä täyssähköautoja voidaan ladata hitaan lataustavan latauspisteistä. Pikalataus soveltuu pääosin täyssähköautoille, mutta joitain ladattavia hybridejä on mahdollista ladata myös pikalatauksella.

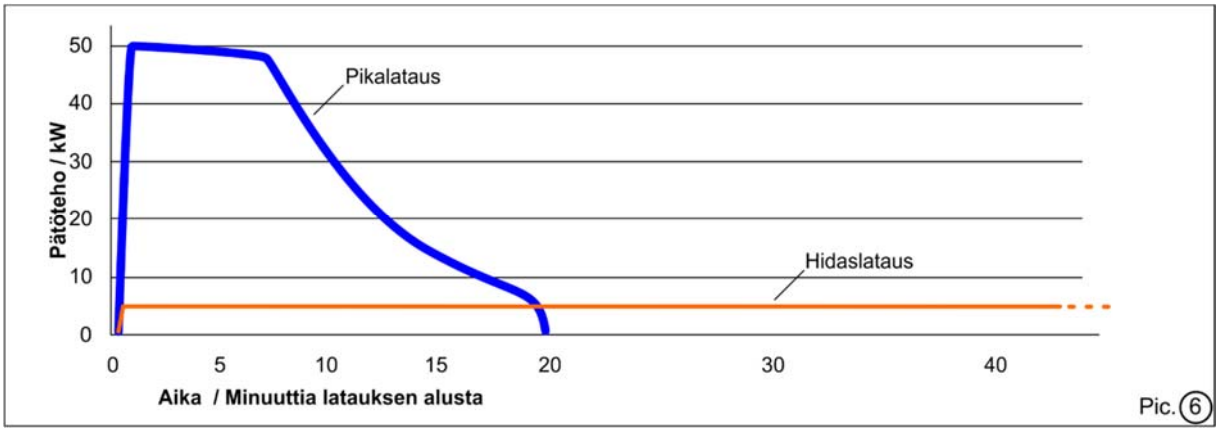
Täyssähköautoissa on integroidun latauslaitteen lisäksi mahdollisuus ladata ajoneuvon ulkopuolisella latauslaitteella suoraan tasavirralla. Molemmissa lataustavoissa (AC- ja DC-lataus) lataustehoon ja samalla latausaikaan vaikuttavat käyttövoima-akuston kapasiteetti (koko), akkujen varaustaso, akkujen lämpötila, ympäristön lämpötila (latausympäristö), latauslaitteen teho sekä saatavilla oleva latausvirta. Lataustapahtuman hallinta perustuu ajoneuvon ohjausjärjestelmän VMS (Vehicle Management System) ja käyttövoima-akuston hallintajärjestelmän BMS (Battery Management System) sekä latauslaitteen muodostamaan kokonaisuuteen. BMS määrittelee latausprofiilin, joten ajoneuvo on aina ”Master” – olipa lataustapa kumpi tahansa (kuva 5).



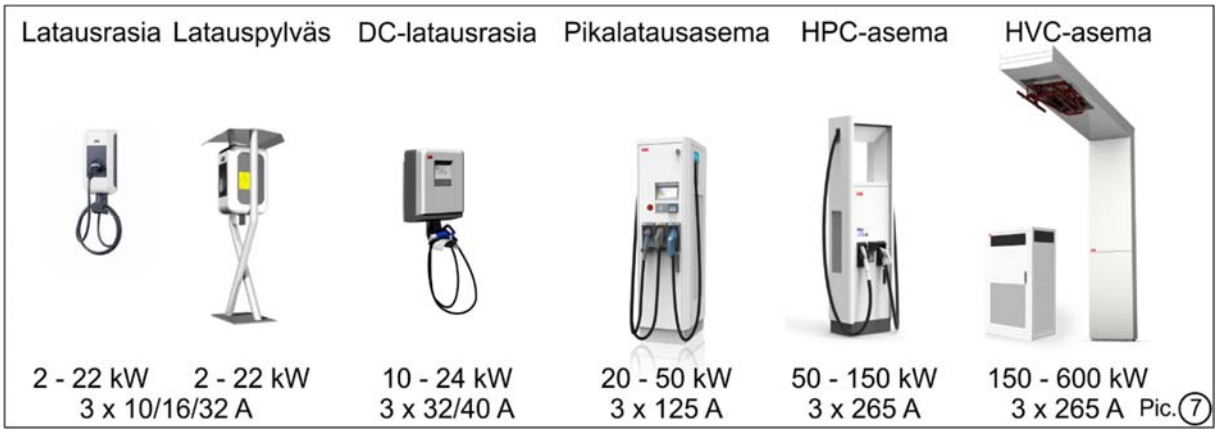
EV-latauksen perusperiaate: AC-latauksessa latauslaite on ajoneuvon mukana (integroitu), mutta DC-latauksessa latauslaite on ajoneuvon ulkopuolella. BMS hallitsee lataustapahtumaa.

Latausteho vaihtelee AC-latauksessa sen mukaan, kuinka suurta virtaa ajoneuvoon integroitu latauslaite voi käyttää ja mihin tasoon latauspisteen maksimivirta on rajoitettu. AC-latauksessa ajoneuvon latauslaite tarkistaa latauskaapelin kautta siihen kytketystä latauspisteestä, millä latausvirralla lataus voidaan toteuttaa ja säätää latausvirran sen mukaisesti. Yksittäisen latauspisteen virtamaksimi asetetaan tyypillisesti asennuksen yhteydessä DIP-kytkimillä.

Latauspisteessä voi olla joko latauspistorasia tai kiinteä latauskaapeli, jonka päässä on latauspistoliitin. Yleisin maksimivirta ladattavissa hybrideissä on 1 x 16 A (3.6 kW). Joissakin täyssähköautoissa, kuten Nissan Leaf ja VW e-Golf on mahdollista ladata 1 x 32 A virralla. Vastaavasti Audin e-tron lataus on 2 x 16 A – siis kaksivaiheinen.



Latausteho pikalatauksessa pysyy alussa korkeana ja laskee ensimmäisen 10 minuutin jälkeen. Latausaika vaihtelee käyttövoima-akuston varaustason, lämpötilan ja käytettävissä olevan lataustehon sekä ulkolämpötilan mukaan.



Latausratkaisuja 2 – 600 kW. Kustannustehokkain pysäköintilataustapa on seinälle asennettava latausrasia, joka voidaan pintakaapeloida. Latauspylväs vaatii yleensä maakaapeloinnin ja on lisäksi alttiimpi törmäyksille.

Markkinoilla on selvästi pienempi määrä täyssähköautoja, joissa on kolmivaiheinen integroitu latauslaite (AC), kuten Renault Zoe, missä maksimi latausvirta voi olla 3 x 32 A (22 kW). Samoin Tesla Motorsilla on eri malleja, joissa on optiona suurempi tehoinen 3-vaiheinen latauslaite. Erilaisille sähköautoille parhaiten yhteensopiva AC-latauspiste on käytännössä kolmivaiheinen ja minimissään 3 x 16 A.

Koska latausvirrat ovat isoja ja latausjaksot pitkiä, on sähkö- ja paloturvallisuuden kannalta suositeltavaa, ettei sähköautojen lataukseen käytetä tavallista schuko-pistorasiaa, vaan standardin EN 62196-2 mukaista Type 2 -latauspistorasiaa ja latauspistoliitintä.

Laajemmissa EV-latausjärjestelmissä latauspisteen maksimivirta on tarkoituksenmukaista rajoittaa tasoon 3 x 16 A ja kytkeä joka kolmas eri vaiheeseen (L1-L2-L3) etteivät esimerkiksi yksivaiheiset ladattavat hybridit aiheuta vinokuormaa L1:lle. Käytännössä vaiheiden vuorottelu tulee tehdä syöttökaapeliin keskuksessa, mikä samalla varmistaa kytkennän vaihejärjestyksen, jos latausrasia vaihdetaan.

Latausteho DC-latauksessa vaihtelee latauslaitteen verkkoliittymän mukaan ja voi olla yleisimmin 20 / 50 kW, joillakin täyssähköautoilla voi latausteho olla jopa 80 – 120 kW. Lähitulevaisuudessa lataustehot nousevat käyttövoima-akustojen kasvun myötä 150 – 350 kW tasolle.

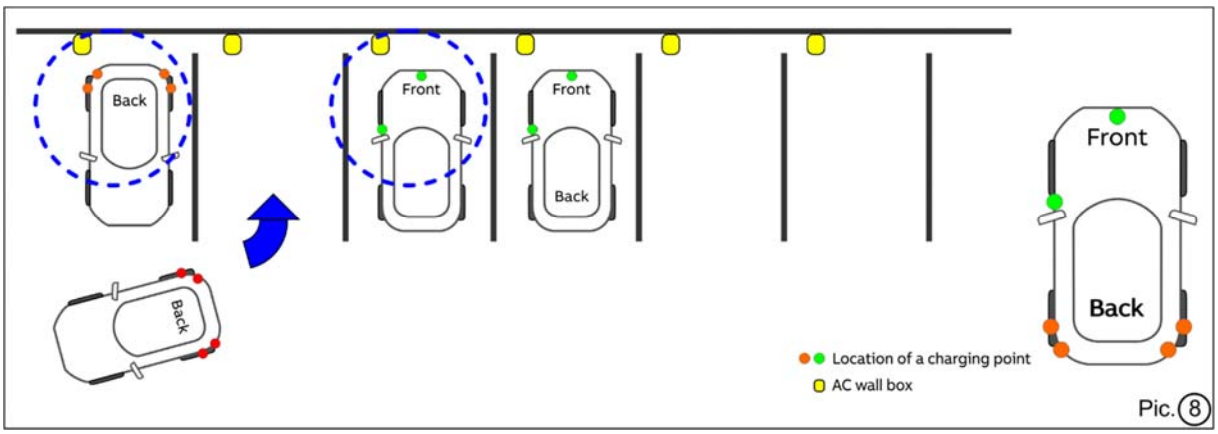
DC-latauksessa latauspistoliitin jakautuu kahteen vaihtoehtoon. Pääosin eurooppalaisissa täyssähköautoissa on käytössä CCS-2 Combo 2 (Combined Charging System) latauspistoliitin. Vastaavasti Japanilaisten ja Etelä-Korealaisten automerkkien käyttämä täyssähköautojen latauspistoliitin on CHAdeMO. Nämä kaksi erilaista DC-latauksen pistoliitintyyppiä eivät ole keskenään yhteensopivia edes adaptereita käyttäen.

Käyttövoima akuston kapasiteetti vaikuttaa sähköautojen toimintamatkaan. Keskimääräinen energiankulutus sähköllä ajettaessa on noin 0,2 kWh/km. 40 kWh käyttövoima-akustolla voi ajaa noin 200 km, toimintamatkaan vaikuttavat ajonopeus, liikenne, reitin profiili (mäet) sekä ulkolämpötila.

Useilla automerkeillä on tulossa isoilla käyttövoima-akustoilla varusteltuja täyssähköautoja sekä ladattavia hybridejä, joissa on nykyistä isommat akustot. Tästä johtuen EV-latausjärjestelmien mitoituksessa ja erityisesti kiinteistön kuormahallinnassa tulee ennakoida sekä kasvava sähköautojen määrä että isompien akustojen vaatima lataustehon nousu myös yön-yli-latauksessa.

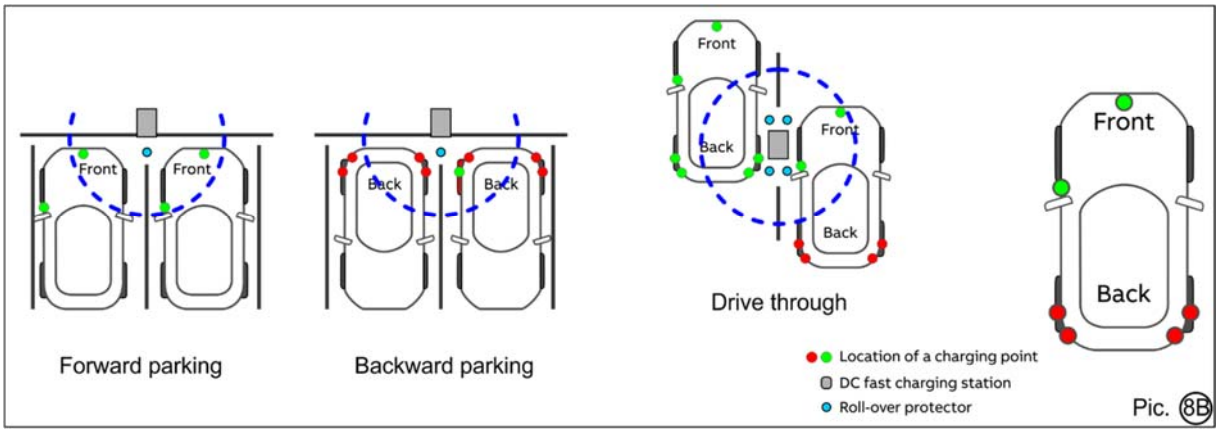
3.2 Liikennejärjestelyt

EV-latausjärjestelmän suunnittelussa tulee huomioida, että sähköautoissa latauspistoliittimen vastakkeen sijainti voi olla useassa eri kohdassa auton koria. Tämä kannattaa huomioida sekä liikennejärjestelyissä että latauspisteen sijoittelussa pysäköintiruutuun nähden. Siinä missä perinteiset lämmityspistorasiat sijaitsevat symmetrisesti ruudun keskellä tai ruutujen yhteisessä kulmassa, latauspisteiden optimaalinen sijainti on pysäköintiruudun vasen kulma. Tällöin latauskaapeli riittää sekä etuperin että takaperin pysäköityihin autoihin.



Latauspisteen sijoittelussa pysäköintiruudun vasen kulma on optimaalisempi, kuin keskikohta. Tyypillisimmät latausvastakkeen sijainnit ovat, oikealla takasiivessä, vasemmalla takasiivessä, eturenkaan ja etuoven välissä tai keskellä edessä.

Vaikka erilaiset automaattiset pysäköintiavustimet yleistyvätkin sähköautoissa, kannattaa pikalatausasemat suojata riittävän vahvoilla irrotettavilla törmäysesteillä, kuten terästolpilla, jotka on sijoitettu aseman eteen tai sen kulmiin.



Pikalatausaseman liikennejärjestely vaihtoehdot; etuperin- tai takaperinpysäköinti ja läpiajo suhteessa latausasemaan. Käytännössä läpiajovaihtoehto on monipuolisin, koska järjestely on joustavampi.

Erityisesti pikalatausasemilla tulee liikennemerkillä osoittaa maksimi aika, jonka sähköauto voi olla latauksessa, ettei latausasemasta muodostu pitkäaikaista pysäköintipaikkaa.

Käytännössä tarvitaan myös lisäkilpi, missä on maininta pysäköintikiekon käytöstä sekä latauspysäköinnin maksimiajasta. Pikalatauksessa latausaika on tyypillisesti 15 -30 minuuttia, pysäköintikiekon tarkkuus on noin 15 minuuttia, joten pysäköintiaika voi olla esim. 1/2 h tai 1 h.

Vaikka latauslaitteet ovat ulkokäyttöön tarkoitettuja, on käyttömukavuus merkittävästi parempi, jos latauspisteet sijaitsevat katoksessa, kuten esimerkiksi pikalatausasemat Hollannissa Fastned-asemilla.

Sinänsä pikalatauspalvelu-asemat eivät rakenteeltaan poikkea ns. kylmän aseman (miehittämätön polttoaineenjakeluasema) tilanteesta. Suojaisan katoksen ansiosta latausympäristössä on vähemmän sadetta ja lunta. Lisäksi katos voi tuottaa lisäarvoa – esimerkiksi tietoa lataukseen käytettävästä sähköstä, hinnoista ja mainostilaa.

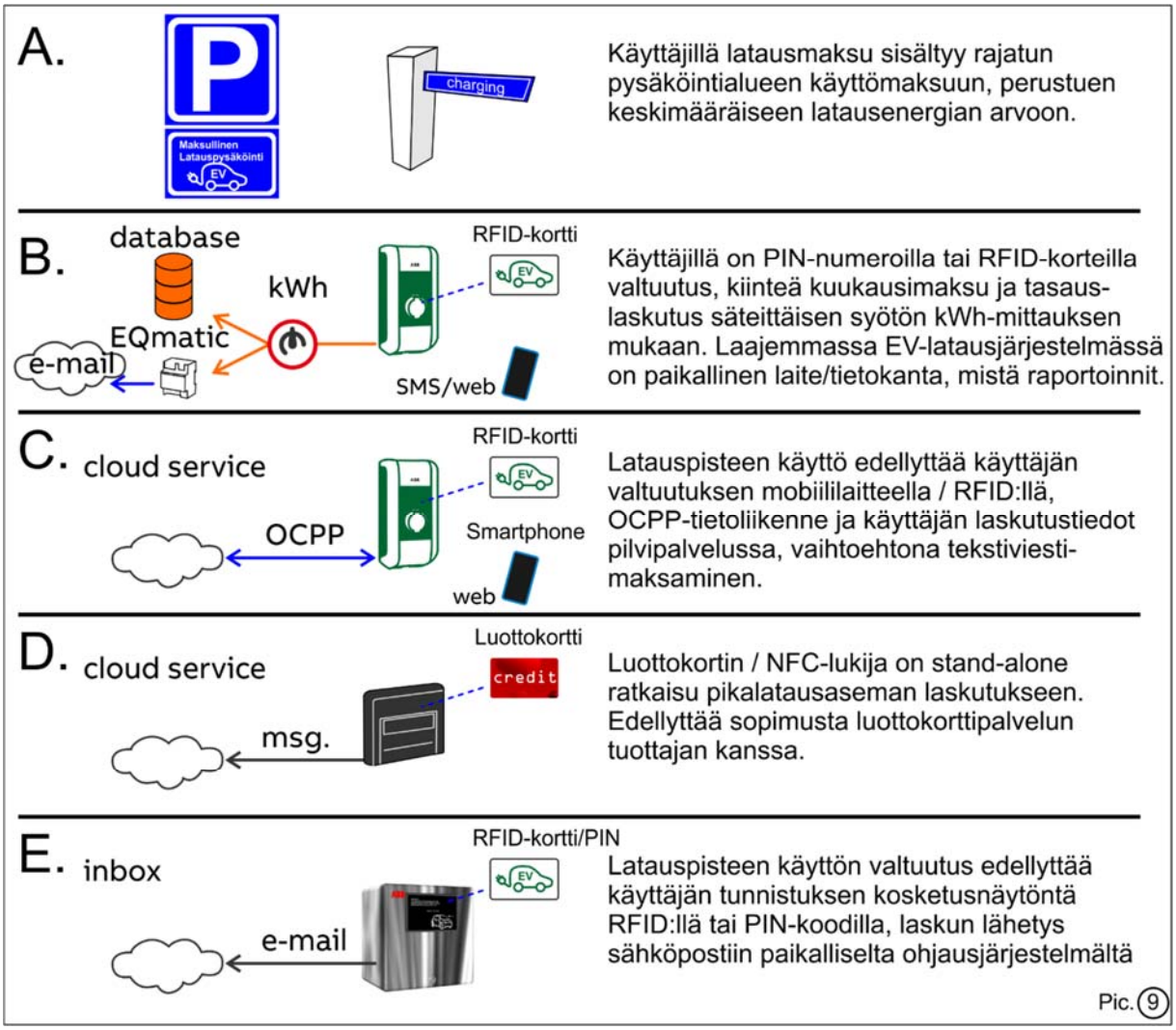
HP-pikalatausasemat suojakatoksessa, liikennejärjestelyt läpiajo-periaatteella, suojakatoksen rakenne sallii latauksen myös korkeille ajoneuvoille. (Kuva ABB)

Sekä hitaan että pikalatauksen liikennejärjestelyissä tulee ottaa huomioon myös suuremmat tavarankuljetusajoneuvot, joten tilaa latauspisteiden ympärillä on oltava riittävästi myös yläpuolella. Latauspisteiden sijoittelussa huoltoasemilla tulee lisäksi huomioida ATEX-vaatimukset, missä latauspisteen ja polttoaineen jakelupisteen välinen etäisyys on oltava yli 10 metriä. Itse litium-akustojen latauksessa ei synny paloherkkiä kaasuja, joten latauspisteet on mahdollista sijoittaa myös pysäköintihalleihin.

3.3 Käyttäjien ja maksuliikenteen hallinta

Sähköautojen latauksessa siirretään energiaa latauspisteestä käyttövoima-akustoon. Julkisissa latauspalvelupisteissä ja pikalatausasemilla vastaavasti myydään latauspalvelua eli latausmaksu tapahtuu pääsääntöisesti aikavelotusperiaatteella, tulevaisuudessa myös kWh-perusteisena. Erityisesti ladattavissa hybrideissä on pieni käyttövoima-akusto, joten siirretyn energiamäärän arvo on suhteellisen pieni.

Tästä johtuen esimerkiksi pysäköintitaloissa voi olla tarkoituksenmukaista erottaa pysäköintialueella latausmahdollisuudella varustettu alue omaksi puomilla rajatuksi alueeksi (vaihtoehto A) ja sisällyttää keskimääräinen kiinteä latauskustannus pysäköintihintaan. Tämän järjestelyn ansiosta käyttö on yksinkertaisempaa ja kiinteät kustannukset saadaan pienemmiksi, kun käyttäjiä ei tarvitse erikseen valtuuttaa ja latauksen laskutus tapahtuu pysäköintimaksun yhteydessä.



Käyttäjien ja maksuliikenteen hallinta voidaan toteuttaa erityyppisillä järjestelmillä. Mitä pienempi EV-latausjärjestelmä, sitä yksinkertaisempi toteutus.

Toisena vaihtoehtona (B) on liittää latauspisteet talotekniikan hallintaan, mikä edellyttää paikallista latauspistekohtaista mittausta ja raportointiratkaisua sekä mahdollisesti tietokantaa. Tällöin myös käyttäjien valtuutus tehdään paikallisesti.

Kolmantena vaihtoehtona (C) on liittää järjestelmä jonkin latausoperaattorin hallinnoimaksi, jolloin latauspisteiden ja latausoperaattorin välinen tiedonvaihto perustuu OCPP (Open Charge Point Protocol) viesteihin. Laskutus voi tapahtua tekstiviestipohjaisesi tai sovelluksella (Html5-sivut).

Neljäntenä vaihtoehtona (D) latauspalvelun laskutuksessa pikalatausasemilla on luottokorttilukijan käyttäminen. Luottokorttilaskutuspalvelu voi olla transaction fee -pohjainen. Luottokorttimaksun yhteydessä ei tarvita kortin PIN-koodin käsittelyä, koska latausenergian palvelumaksu on alle 25€. Pikalatauksen latauspalvelun myyntihinta voi olla 0,25€/min, toisaalta maksun arvo voi vaihdella kanta-asiakuuden ja ajankohdan mukaan.

Viidentenä vaihtoehtona (E) on paikallinen laskutustiedon lähetys. Järjestelmässä mitatusta lataustapahtumasta generoidaan lasku suoraan käyttäjän sähköpostiin. Käyttäjä voi valita rekisteröityykö kuukausilaskutettavaksi vai lähetetäänkö lasku suoraan ilmoitettuun osoitteeseen ilman rekisteröintiä.

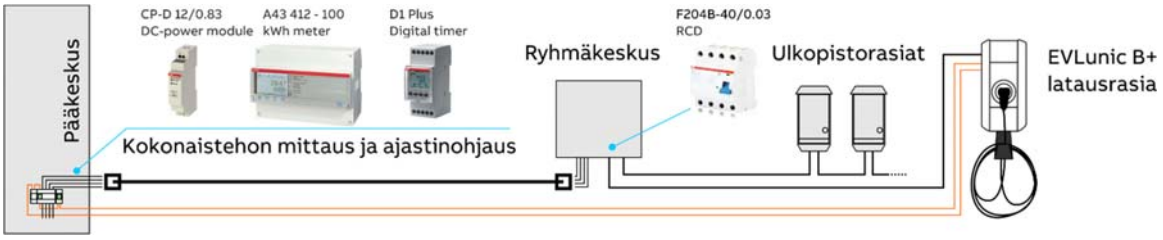
EU-lainsäädännön mukaan tulee huomioida, että käyttäjän yhdenvertaisuuden kannalta tekstiviestimaksaminen (SMS) sekä sähköpostitettuun latauslaskuun perustuvat vaihtoehdot B ja E ovat toistaiseksi tämän lainsäädännön kannalta ratkaisuja, jotka eivät edellytä käyttäjän rekisteröitymistä palveluntarjoajan järjestelmään. Ne soveltuvat sekä hitaan että pikalatauksen maksujen hallintaan.

3.4 Kuorman hallinta – smart charging

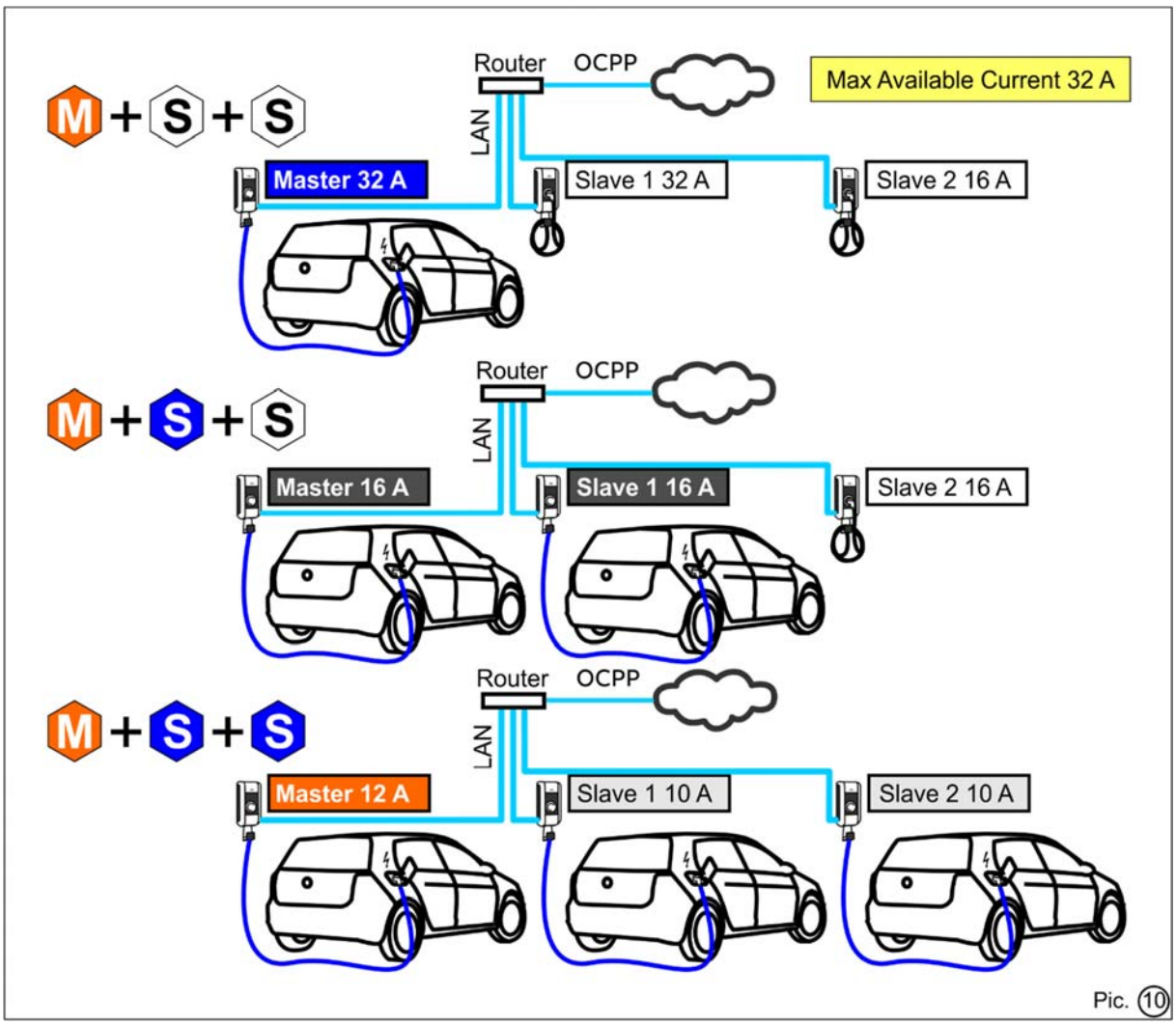
Lähitulevaisuudessa suurin osa sähköverkkoyhtiöistä (siirtoyhtiöistä - DSO) tulee ottamaan käyttöön teho perusteisen siirtomaksutariffin. Tästä syystä, sekä liittymän rajallisesta kapasiteetista johtuen, tulee suuremmissa kohteissa suunnittelussa huomioida se, miten latauskuormaa hallitaan. Kuorman hallinnasta on käytössä useita eri termejä, kuten älykäs lataus, dynaaminen laustehon hallinta ja smart charging.

Hallinta voi perustua paikalliseen mittaukseen ja tehon rajoitukseen tai hallinta voi olla pilvipalvelupohjainen. Molemmissa tapauksissa kokonaistehon mittaus ja säätö on tarpeen, että vältytään tilanteilta, missä latausjärjestelmän virta ylittää sulakekoon. Pienissä järjestelmissä yksinkertaisella merkinnällä ja kirjallisella latauspisteeseen liittyvällä sopimuksella voidaan velvoittaa latauspisteen käyttäjät ajastamaan ajoneuvojen ohjausjärjestelmien latausajankohdat siten, että maksimikuorma ei alueella ylity. Haasteena on, että muistavatko kaikki noudattaa sopimusta ja ajastaa latauksen oikein.

Yksinkertaisimmillaan pienessä latausjärjestelmässä, jossa kuorman hallinta on tarpeellista, voidaan esimerkiksi ulkopistorasioiden ryhmäkeskukselle syöttävään pääkeskukseen lisätä parametroitavissa oleva kWh-mittari, kuten ABB A43 412-100. Mittariin asetetaan tehoraja, jolla ohjataan latauspisteiden käyttöä siten, että tehorajan ylittyessä vain lämmityspistorasiat ovat päällä. Tämän lisäksi latauspisteiden käytön ehtona ovat aikarajoitteet esim. 06:00 – 08:00 ja 15:00 – 17:00. Digitaaliseen ajastimeen ABB D1 Plus asetetaan se vuorokauden aikajana, milloin lataus saa olla päällä esim. 08.00 – 05.00.



Toinen vaihtoehto on käyttää latausrasioita, joilla voi toteuttaa paikallisesti latausvirran rajoittamisen siten, että yksi latausrasioista toimii ohjaavana (Master) ja seuraa ettei asetettua raja-arvoa (maksimi virta) ylitetä (kuva 10). Paikalliseen ohjaukseen perustuvassa järjestelmässä voi olla yksi Master latausrasia ja 1 -14 ohjauksessa olevaa latausrasiaa (Slave). Rasiat liitetään reitittimelle CAT-6 kaapelointina säteittäin, jolloin pisteiden maksimikuormaa ohjataan latauspisteiltä siirtyvän tiedon mukaan, niiden keskinäisellä ohjauksella.



Kun esimerkiksi kolmen latauspisteen EV-latausjärjestelmässä on käytettävissä latausvirtana max. 32 A, voidaan ohjaavalla latausrasialla (Master) rajoittaa kolmen latausrasian (M+S+S) virtaa.

Kolmantena vaihtoehtona kuormanhallinta voi perustua myös paikallisella talotekniikalla toteutettuun kuorman mittaukseen ja kuormien ohjaukseen, jolloin kuormanhallinnan komponentit ovat osa esimerkiksi KNX-pienjännitekeskusta. Kuormitusta rajoitetaan mitatun kokonaistehon perusteella. Latausrasioina voivat toimia kehittyneemmät latausrasiat, joita voi ohjata esim. KNX-lähdöillä. Talotekniikkaan integroidulla ratkaisulla voidaan toteuttaa täysin paikallisesti kuorman ohjaukseen liittyvä kokonaisuus, jolloin liityntää ulkopuoliseen palveluun ei tarvita. Asuinkiinteistöissä (pientalojen, rivi- ja kerrostalojen) lataustapahtuma voidaan helposti liittää osaksi huoneistokohtaista taloteknistä hallintakokonaisuutta.

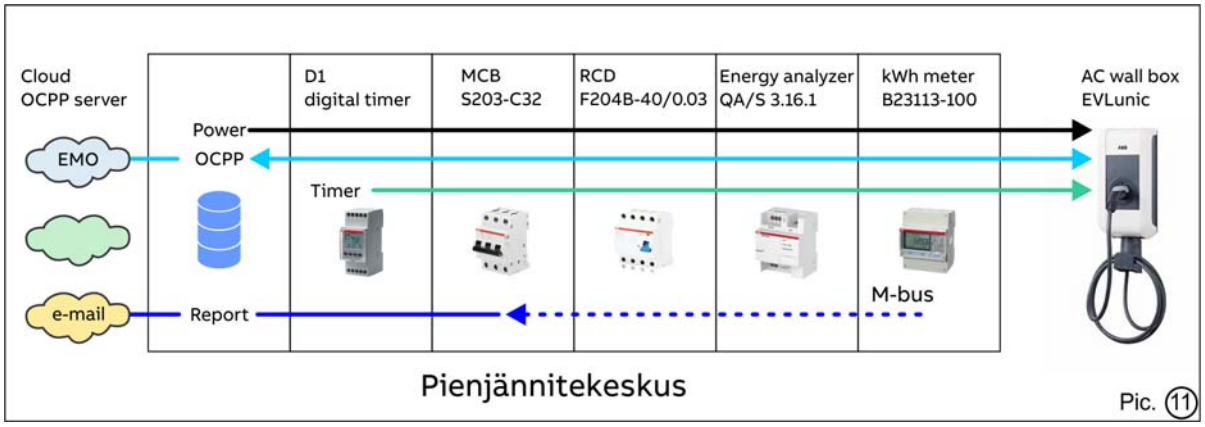
Neljäntenä vaihtoehtona on siirtää latauspisteistä kuormitustiedot OCPP-viestinä pienjännitekeskuksen paikalliselle OCPP-palvelimelle tai latausoperaattorin OCPP-pilvipalvelimelle. Palvelimella on ohjausohjelma, joka hallinnoi latauspisteiltä saatua käyttäjä- ja teho-/energiainformaatiota ja ohjaa latauspisteiden latausvirtoja kokonaisuutena. Latausoperaattorit voivat tuottaa kuormanhallinnan sekä käyttäjien hallinnoinnin palveluna, mikä luonnollisesti edellyttää palvelusopimusta kiinteistöyhtiön asukkaan ja latausoperaattorin välille.

Vaikka kuormanhallinta on käytännössä välttämätöntä isommissa EV-latausjärjestelmissä, on haasteita ollut ajoneuvojen toiminnassa. Osassa sähköautoista on mahdollista muuttaa latausvirran arvoa myös lataustapahtuman aikana, esimerkiksi pudottaa latausvirta 16 A:sta 10 A, mutta haasteena on, että tämä dynaamiseksi kuormanhallinnaksi nimetty toiminto ei toimi kaikissa ladattavissa hybrideissä ja täyssähköautoissa.

Joissakin sähköautoissa latausvirtaa ei voi pudottaa esimerkiksi 8A tasolle, koska integroitu latauslaite ei tällöin käynnisty. Suurimmassa osassa sähköautoista AC-lataukseen liittyvä kuormanhallinta toimii pääsääntöisesti oikein. Pikalatauksessa kuormanhallinta on toteutettava ennen latauksen aloitusta, koska osassa DC-ladattavista sähköautoista lataustehoa ei voida muuttaa latauksen aikana, vaan niin sanottu latausprofiili määritellään latauksen alussa.

Näistä eroavaisuuksista johtuen, tulee toiminnalliset poikkeamat huomioida EV-latausjärjestelmien toimituksissa kirjaamalla sopimustekstiin toimitusehto kohtaan esimerkiksi:

EV-latausjärjestelmän toimintaan voi vaikuttaa sähköautojen ohjausjärjestelmien päivitykset, ajoneuvon käyttövoima-akuston varaustaso ja lämpötila, yhteensopivuus dynaamiselle kuormanhallinnalle, tiedonsiirtojärjestelmän erikoistilanne sekä latausjärjestelmää käyttävien henkilöiden vähäinen ajoneuvon käyttökokemus, tai muu toimintaan vaikuttava seikka.



Älykkäässä pienjännitekeskuksessa on johdonsuoja-automaattien ja vikavirtasuojien lisäksi kWh-mittarit, EQmatic raportointilaite, digitaalinen ajastin, sekä tarvittaessa paikallinen tietokanta.

Memory circuit

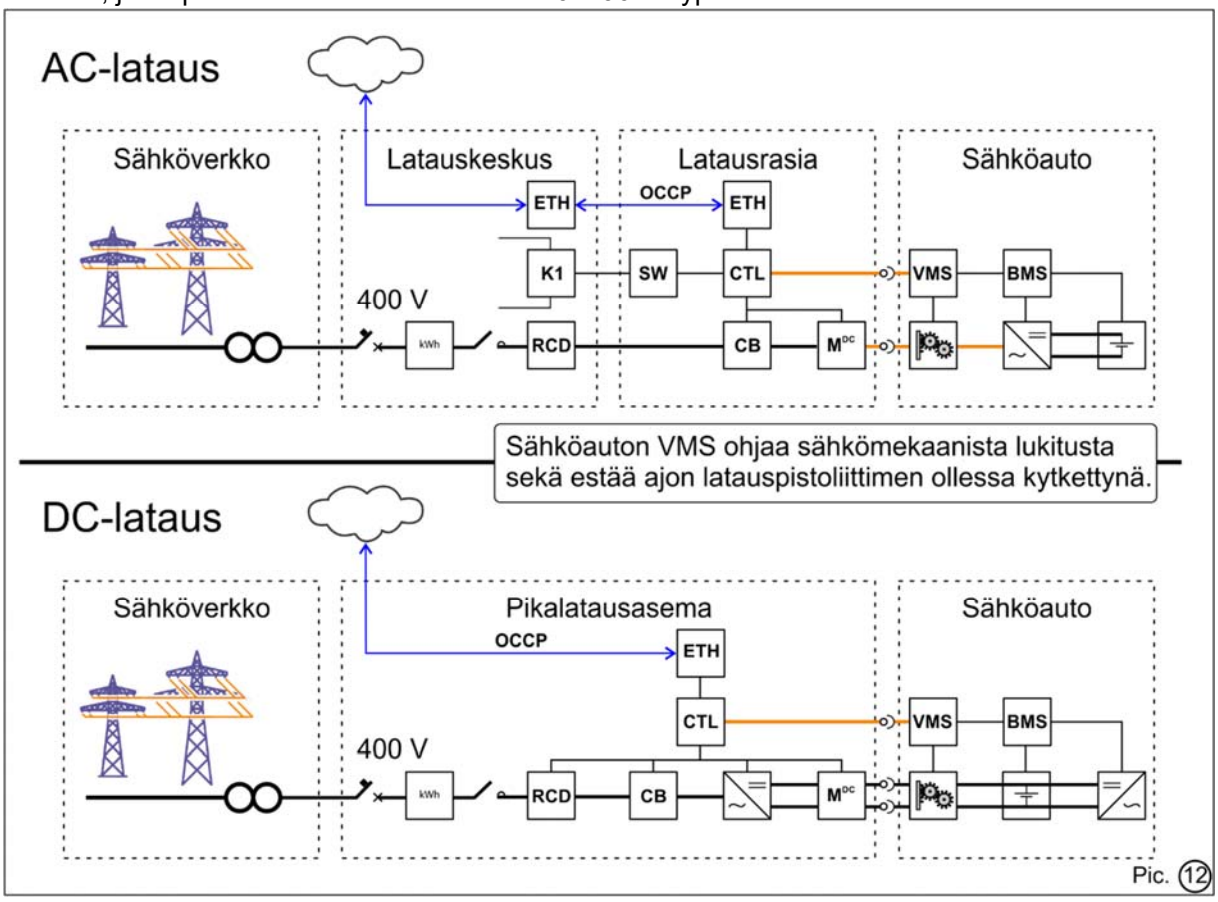
4. Suunnittelijan opas

4.1 EV-latausjärjestelmän mitoituksessa huomioitavaa

Sähkökäyttöisten ajoneuvojen lataus voidaan jakaa kuuteen erityyppiseen kategoriaan asennuskohteen sekä latausratkaisun mukaan: hidas lataus pientaloissa / kiinteistöissä, latauspalvelu kiinteistöissä, pikalatauspalveluasemat, HP-latausasemat (High Power) sekä HVC-latausasemat (Heavy Vehicle Charging). Sähköautojen käyttövoima-akustojen koot ovat energiatiheydeltään ja varastointikapasiteetiltaan yhä suurempia, joten niiden lataamiseen tarvitaan joko enemmän aikaa tai enemmän lataustehoa. Tyypillisesti latausaikaa on rajallinen määrä, joten vaihtoehdoksi jää laataustehon nosto.

Suomessa 2017 rekisteröidyistä sähköautoista noin 3/4 oli ladattavia hybridejä ja 1/4 täyssähköautoja. Molemmissa ajoneuvotyypeissä on yleisin lataustapa 1 x 16 A, jota voidaan käyttää mitoituksen lähtökohtana. Suurempien käyttövoima-akustojen nouseva trendi, sekä 1-2-3 vaiheiset integroidut latauslaitteet tulee huomioida latausjärjestelmien suunnittelussa siten, että kaikki säteittäiset syöttökaapeloinnit mitoitetaan vähintään 3 x 16 A jatkuvalle latausvirralle. Lisäksi, vinokuormituksen välttämiseksi, kytketään syöttävä kaapeli latauskeskuksen päässä siten, että L1, L2 ja L3 vuorottelee jokaisella latauspisteellä oikeassa järjestyksessä. Vuorottelu kannattaa tehdä syöttävän alakeskuksen päässä, koska tällöin latausrasioita voidaan vaihtaa tarpeen mukaan ilman että keskuksen päässä tarvitsee muuttaa kytkentöjä.

Tässä yhteydessä käsitellään vain henkilö- ja tavarankuljetukseen soveltuvien ajoneuvojen latausta, jotka perustuvat vähintään SFS-EN 62196-2 Type 2 lataukseen.



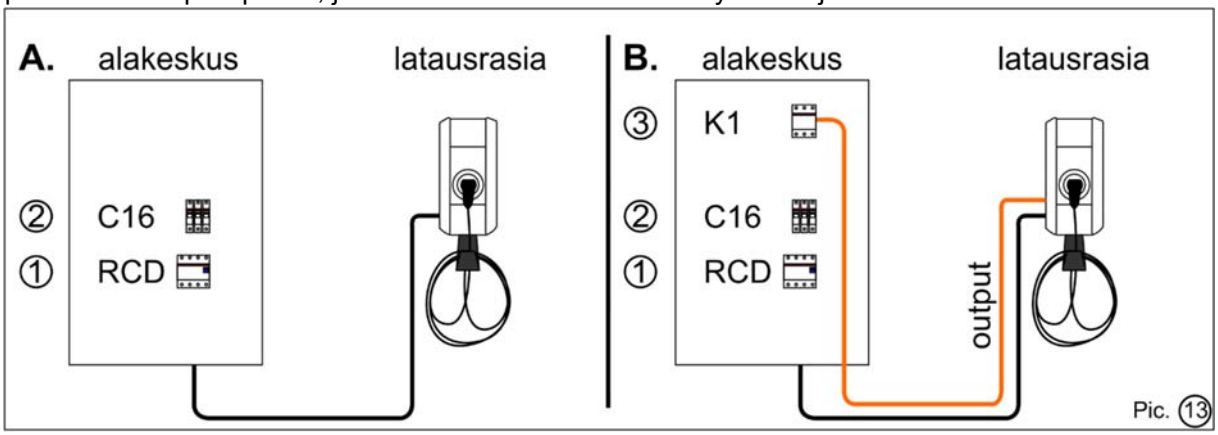
AC- ja DC-latausperiaatteet - SLD (Single Line Diagram) kuvassa on rakenne yksinkertaistettuna; VMS (Vehicle Management System) ajotietokone ja BMS (Battery Management System) käyttövoima-akuston hallintajärjestelmä valvovat ajoneuvon puolelta lataustapahtumaa.

4.2 Hidas lataus pientaloissa

Pientaloissa on kaksi tapaa asentaa hitaan lataustavan latauspiste; normaali laiteasennus tai laiteasennus kuormanhallinnalla - vaihdellen sähköliittymän kapasiteetin ja alkuperäisen mitoituksen mukaan. Liittymä voi olla jo valmiiksi lähellä raja-arvoa, koska usein kuormia on kertynyt alkuperäistä mitoitusta enemmän. Asia voidaan selvittää sähköverkkoyhtiön kautta tai mitata soveltuvalla mittarilla, kun kaikki rinnakkaiset kuormat ovat päällä.

Jos kapasiteettia on käytettävissä, on uuden latausrasian asentaminen suoraviivaista - etenkin, jos keskuksessa on vapaita lähtöjä (Kuva 13 A). Keskukseen tai latausrasiaan tulee asentaa B-tyypin vikavirtasuoja (varmatoimisin) sekä tarvittaessa johdonsuoja (automaattivaroke), jos sitä ei ennestään jo ole. Sekä tietenkin syöttökaapeli riittävän isolla poikkipinta-alalla suhteessa kaapelireitin pituuteen ja varokkeen kokoon. Jos kaapeli jää osittainkin auringon säteilylle alttiiksi, suositellaan käytettävän ulkoasennuksiin hyväksyttyä kaapelityyppiä. Jos kapasiteettia ei ole tarpeeksi, voidaan vaihtoehtoisesti tilata sähköliittymään suuremmat päävarokkeet. Tämä voi olla yksinkertainen tehtävä, jos pääkeskukseen tuleva nousujohto on ylimitoitettu ennakoidusti sähköverkkoyhtiön toimesta. Suurempi sähköliittymä nostaa aina liittymän kuukausimaksua.

Toinen vaihtoehto on ohjata latauksen ajaksi vastaavan kokoinen kuorma pois päältä. Tyypillisesti latausrasiassa on saatavilla potentiaalivapaa kosketintieto (lähtö eli output), joka vaihtaa tilaa sen mukaan onko latauskuorma päällä vai ei. Kehittyneempien latausrasioiden esitteestä tai käyttöohjeesta selviää, onko tämä tilatieto käytettävissä. Kyseisen tilatiedon avulla voidaan apukoskettimella ja kontaktorilla (releohjauksella) estää rinnakkainen kuorma, kuten sähköliesi tai – kiuas. Tämä edellyttää ohjauskaapelointia ja keskukseen muutoksia (Kuva 13 B). Uudisrakentamisessa ryhmäkeskukseen asennetulla taloautomaatiolla, kuten free@home tai KNX, voi kuormanpudotuksen ohjaustiedon lisäksi hyödyntää latausrasian tulosignaalia (start-input), jolla voi ohjata latauksen päälle, esimerkiksi katolle asennetun aurinkosähköjärjestelmän tuotannon perusteella tai pois päältä, jos kiinteistön kokonaiskuorma ylittää raja-arvon tehotariffi -kohteissa.



Kun sähköliittymässä on riittävästi kapasiteettia, voidaan latausrasia kytkeä vapaaseen lähtöön ***(A)****. Jos kapasiteetti on rajallinen, voidaan rinnakkaisia kuormia ohjata latausrasian kosketintiedolla* ***(B)****.*

Pientaloissa latausrasia voidaan asentaa autotallin/-katoksen seinälle ja tehdä säteittäinen syöttökaapelointi pinta-asennuksena. Syöttökaapelin suositeltavin reitti on keskuksen pohjan läpi läpivientiholkilla ja vedonpoistolla latausrasian alaosan kytkentäpisteeseen. Latausrasiat soveltuvat yleensä sisä- ja ulkokäyttöön. Käyttömukavuuden kannalta suositellaan latausrasian sijoittamista varjoisaan paikkaan (suoralta auringon säteilyltä suojaan), jolloin esimerkiksi latauskaapeli kestää käyttöä pidempään. Kiinteästi asennettavan latausrasian sähköasennuksen saa suorittaa vain sähköalan ammattihenkilö. Asennustarkastuksen voi tehdä vain S1/S2-sähköpätevyyden omaava henkilö tai yritys. Luonnollisesti pientalon dokumentteihin ja sähkökuviin tulee merkitä kaikki tehdyt muutokset asianmukaisesti.

4.3 Hidas lataus kiinteistössä

Kiinteistöissä EV-latausjärjestelmän toteutustavan ratkaisee sähköliittymän kapasiteetti, latauspisteiden määrä sekä laajennustarve tulevaisuudessa. On mahdollista, että kiinteistöön voidaan asentaa 1-3 latauspistettä normaalina laiteasennuksena. Useimmissa asuin- ja liikehuoneistojen latauspysäköintipaikolla EV-latausjärjestelmän asennus edellyttää laiteasennusta kuormanhallinnalla. Kuten pienemmissäkin kohteissa, liittymän huippukuorma ja vapaa kapasiteetti voidaan selvittää sähköverkkoyhtiön kautta tai mitata soveltuvalla analysaattorilla, kun kaikki rinnakkaiset kuormat ovat päällä.

Koska laajemmat EV-latausjärjestelmät edellyttävät säteittäistä syöttökaapelointia latauspisteisiin, tarvitaan järjestelmää varten nykyiseen pienjännitekeskukseen laajennus tai kokonaan uusi alakeskus, johon vedetään pääkeskuksesta syöttökaapeli. Jos liittymässä ei ole kapasiteettia vapaana, voidaan latauskeskusta varten hankkia oma sähköliittymänsä tai suurentaa olemassa olevaa liittymää. Se, onko mahdollista saada oma liittymä sähköautonlataukselle samalle tontille, riippuu verkkoyhtiöstä. Sähköverkkoyhtiö voi tuoda uuden syöttökaapelin omalla kulutuspistemittauksella suoraan esimerkiksi kaapelinjakokaapilta uudelle alakeskukselle. Tämä osuus suositellaan selvittämään heti suunnittelun alkuvaiheessa paikallisen verkkoyhtiön kanssa.

Kaikissa tapauksissa keskukseen tai latausrasiaan tulee asentaa A-tyyppi+6mA DC - tai B-tyyppi -vikavirtasuoja sekä tarvittaessa johdonsuoja (automaattivaroke) sekä mitoittaa syöttökaapeli riittävän isolla poikkipinta-alalla suhteessa kaapelireitin pituuteen sekä varokkeen kokoon. Kiinteistöissä tulee lisäksi asentaa säteittäisille syöttökaapeleille kWh-mittarit, joko latauskeskukseen tai latausrasiaan. Jos kaapeli jää osittainkin auringon säteilylle alttiiksi, suositellaan käytettävän ulkoasennuksiin hyväksyttyä kaapelityyppiä. Laajemmissa EV-latausjärjestelmissä tulee noudattaa latauslaitteiden valmistajien suosituksia, esimerkiksi Z.E.-ready. Jos useita latausrasioita liitetään samaan syöttöön, pitää maadoitusliitäntöjä tehdä paikallisesti vähintään joka 10:nen lähdön välein. Jokaisen lisämaadoituspisteen maadoitusresistanssin tulee olla pienempi kuin 100 Ohmia. Kaikkien lisämaadoituspisteiden tulee olla liitettynä samaan potentiaaliin.

Kiinteistöjen pysäköintialueiden lämmityspistorasiat ja niiden ketjutettu kaapelointi soveltuu huonosti sähköturvalliseen sähköautojen lataukseen. Erityisesti vanhoissa asennuksissa voi tulla haasteita maadoituksessa sekä suojausten selektiivisyydessä. Lämmityspistorasioiden vaihtaminen latauspistorasioiksi ei siten ole suositeltavaa.

Kiinteistöissä kannattaa suosia seinälle asennettavia latausrasioita, latauspylväs vaatii yleensä maakaapeloinnin ja on lisäksi alttiimpi yliajolle sekä lumensiirron taivuttavalle kuormalle. Kun latauspiste on huoneiston omistajan hallinnoima, voidaan käyttäjän valtuutus tehdä RFID kortilla, laskutus suoraan yhtiövastikkeen mukana arvio-kuukausimaksulla ja tasauslasku kWh-mittarin lukeman mukaisesti.

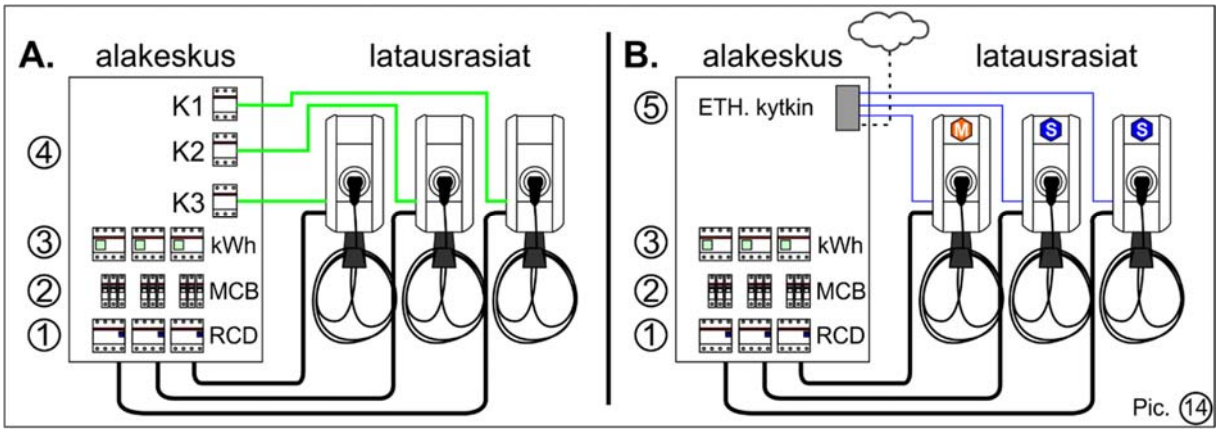
Jos kiinteistön sähköliittymässä ei ole latauskuormaa ajatellen riittävästi kapasiteettia, voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa kuormanhallinta tai tilata sähköliittymään suuremmat päävarokkeet, mikäli pääkeskukseen tuleva nousujohto on alun perin mitoitettu ennakoidusti sähköverkkoyhtiön toimesta. Suurempi sähköliittymä nostaa aina liittymän kuukausimaksua.

Kevyt kuormanhallinta voidaan toteuttaa ohjaamalla latauksen ajaksi vastaavan kokoinen kuorma pois päältä, hyödyntämällä latausrasiassa olevaa potentiaalivapaata kosketintietoa, joka vaihtaa tilaa sen mukaan, onko latauskuorma päällä. Kyseisen tilatiedon avulla voidaan apukoskettimella ja kontaktorilla (releohjauksella) estää rinnakkainen kuorma. Tämä edellyttää ohjauskaapelointia ja keskukseen muutoksia, kuva 14 A.

Uudisrakentamisessa ryhmäkeskukseen asennetulla taloautomaatiolla, kuten free@home tai KNX, voi kuormanpudotuksen ohjaustiedon lisäksi latausrasian - tulo (start-input), ohjata latauksen päälle, esimerkiksi katolle asennetun aurinkosähköjärjestelmän tuotannon mukaan.

Vaihtoehtoisesti kuormanhallinta voidaan toteuttaa latausrasioiden välisenä latausvirran rajoituksena, kuten kuvassa 14 B on esitetty. EV-latausjärjestelmän asennuksen yhteydessä asetetaan ohjaavaan latausrasiaan (Master) kokonaislatausviiran rajoitus, yhdistetään ohjaava ja ohjattavat latausrasiat CAT-6-kaapeloinnilla reitittimeen. Yhteen ohjaavaan latausrasiaan voidaan liittää 1 - 14 ohjattavaa latausrasiaa.

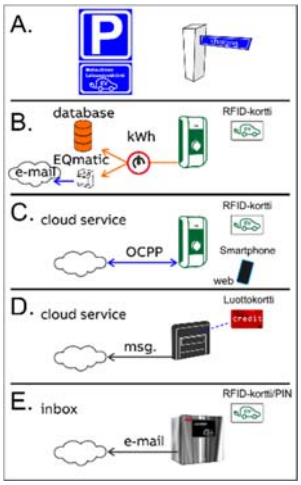
Kun latauspisteet ovat pelkästään kiinteistön asukkaiden käytössä, riittää yksinkertainen kuorman ja energianmittauksen hallinta, joten EV-latausjärjestelmää ei ole pakko liittää pilvipalveluun, jos etenkin laskutus tehdään helpoimman kautta.



*Koska kiinteistöissä on sähköliittymässä harvoin vapaata kapasiteettia, pitää rinnakkaisia kuormia ohjata päälle ja pois, latausrasian kosketintiedon mukaan **(A)**. Vaihtoehtoisesti voidaan paikallisesti kuormanhallinta toteuttaa ohjaavana latausrasian (M) toimintona. Ohjattavia (S) latausrasioita voidaan yhteen ohjaavaan (M) liittää 1 – 14. Näin varmistetaan, ettei kiinteistön kokonaiskuorma ylity latauksen aikana **(B)**.*

4.4 Latauspalvelu kiinteistössä

Erilaisissa asuin-, majoitus- ja liikehuoneistojen pysäköintitiloissa voi päivittäin käydä sekä asukkaita, että asiakkaita tai vieraita. Kuorman hallinta voidaan toteuttaa, kuten kohdassa 4.3 on esitetty, lisäksi se voi olla myös osa latauspalvelun tuottajan kokonaispakettia.

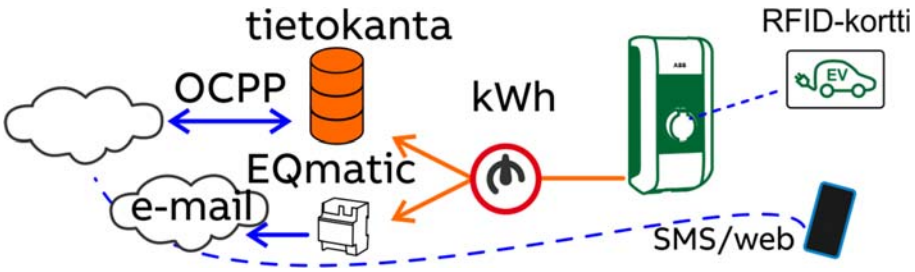


Käyttäjien ja maksuliikenteen hallintaan voidaan käyttää kohdassa 3.3 mainittuja vaihtoehtoja (s. 14 kuva 9). Usein pienemmissä kohteissa erillistä maksullista latauspysäköinti aluetta **A** ei voida käyttää, joten vaihtoehtoina ovat paikallinen hallinta **B**, pilvipalvelu **C**, luottokorttimaksaminen **D** tai sähköpostilaskutus **E**.

Yksinkertaisin vaihtoehto on edelleen käyttää kiinteää kuukausimaksua ja jakaa käyttäjille RFID kortit. Tämä toimii, jos asukkaiden lisäksi pysäköintitiloissa on sopimusasiakkaita samassa kiinteistössä toimivasta tai lähialueella olevista yrityksistä, latauspysäköintipaikat ovat nimettyjä.

Kun pysäköintialueella voi latausta käyttää vapaasti kuka tahansa, vaihtuu terminologia julkiseksi latauspalveluksi. Pysäköintialueella voi käytännössä olla sekä asukkaiden nimettyjä, että vapaavalintaisia julkisia latauspysäköintipaikkoja.

B. Talotekniikkaan pohjautuvassa järjestelmässä pitää olla nimetyille / vapaavalintaisille latauspysäköintipaikoille minimissään latauspistekohtainen energiamittaus sekä vaihtoehtoisesti kWh-mittareiden vuosittainen lomakepohjainen raportointi tai automaattinen mittauksen raportointi liittämällä esimerkiksi kWh-mittarit M-bus kenttäväylällä ABB EQmatic-energia-analysaattoriin, mistä käyttäjätiedot voidaan siirtää asetettuun, esimerkiksi isännöitsijän, sähköpostiin. Edelleen laajemmassa asuin- ja liikehuoneistokohteessa, missä on sekä nimettyjä että vapaavalintaisia latauspisteitä voidaan pienjännitekeskukseen asentaa raportointiohjausjärjestelmä, missä on niin sanottu relaatiotietokanta eli dynaaminen käyttäjärekisteri. Rekisteriin tallentuu jokainen nimetyn latauspaikan lataustapahtuma, mitattu energiamäärä, aikaleimalla liitettynä käyttäjän tiliin.



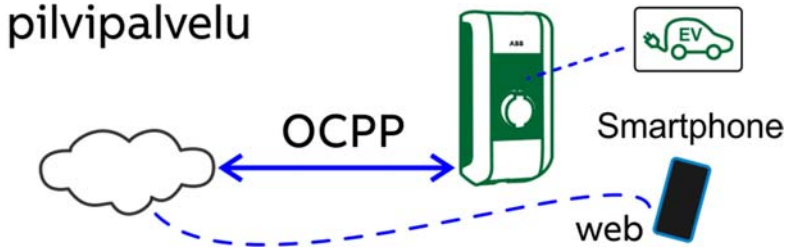
Edistyksellisimmissä EV-latausjärjestelmissä voi tietokanta olla liitettävissä vaihtoehtoisesti OCPP-rajapinnalla edelleen latausoperaattorin EMO (Electro Mobility Operator) palveluun tai teleoperaattorin tekstiviestimaksupalveluun.

Vapaavalintaisten latauspysäköintipaikkojen latauksessa käyttäjällä on latausoperaattorin RFID-kortti tai käytössä on web-sivusto, millä lataus aktivoidaan ja käyttäjätieto sekä lataustapahtuman tiedot siirretään EMO:n tietokantaan todennettavaksi laskutusta varten. Toiminto edellyttää palvelusopimusta kiinteistön ja latausoperaattorin välillä.

Jos EV-latausjärjestelmä on liitetty tekstiviestimaksupalveluun, käyttäjä lähettää yksinkertaisen latauspistetunnisteen tekstiviestinä, mikä rekisteröityy palvelun tuottajan tietokantaan laskutusta varten ja rajapintojen välisen tietoliikenteen kautta lataus ohjataan päälle / pois. Tekstiviestimaksupalvelu edellyttää sopimusta palvelun tuottajan kanssa. Käyttäjälle näkyy laskutuksessa kokonaissumma, teleoperaattori ja palvelun tuottaja velottaa kokonaissummasta sopimuksen mukaiset palvelumaksut, mitkä on tyypillisesti suhteutettu kokonaissummaan.

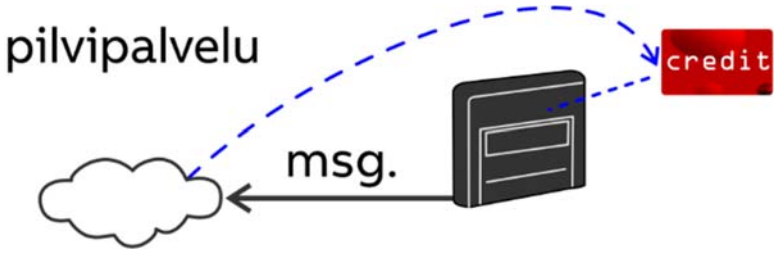
Molemmissa tapauksissa lataus voidaan keskeyttää irrottamalla latauspistoliitin ajoneuvosta esimerkiksi avaamalla ajoneuvon ovien lukitus, mikä samalla lopettaa latauslaskutuksen. Lataustapahtuma voi päättyä myös latauksen valmistumiseen tai häiriöön, joista jää aikaleimattu tapahtuman kirjaus rekisteriin.

C. Nimetyt sekä vapaavalintaiset latauspisteet voidaan liittää reitittimen kautta suoraan EMO:n latauspalveluun. Latausoperaattorin pilvipalvelun käyttäminen julkisen latauspisteen hallinnassa tuo yhtälöön mukaan palvelusopimuksen kiinteistön ja latausoperaattorin välillä.



Palvelusopimus voi olla kokonaispaketti, mihin voi kuulua esimerkiksi lataussähkön osto, kuormanhallinta, maksuliikenne, ylläpitohuolto sekä asiakaspalvelunumero. Käytännössä kaikilla latauspalvelun käyttäjillä on oltava käyttäjätili latauspalvelun tuottajan järjestelmässä. EV-latausjärjestelmän ohjaava latausrasia, DC-latausrasia tai pikalatausasema liitetään CAT-6 kaapelilla reitittimen kautta EMO:n API-rajapintaan, jolloin lataustapahtumien hallinnointi tuotetaan EMO:n toimesta.

Yleisin palvelun käyttötapa on älypuhelin ja Html5-web-sivustot. Vaihtoehtona on RFID kortin käyttö latauksen aktivointiin. Pilvipalvelu-perusteinen latauspalvelu soveltuu parhaiten kauppakeskuksien ja pysäköintitalojen latauspalveluun. Koska palvelulla voi olla kiinteä kuukausittainen perusmaksu, on hyvä arvioida lataustapahtumien määrä ja arvioitu tuotto osana latauspalvelun ansaintamallia.



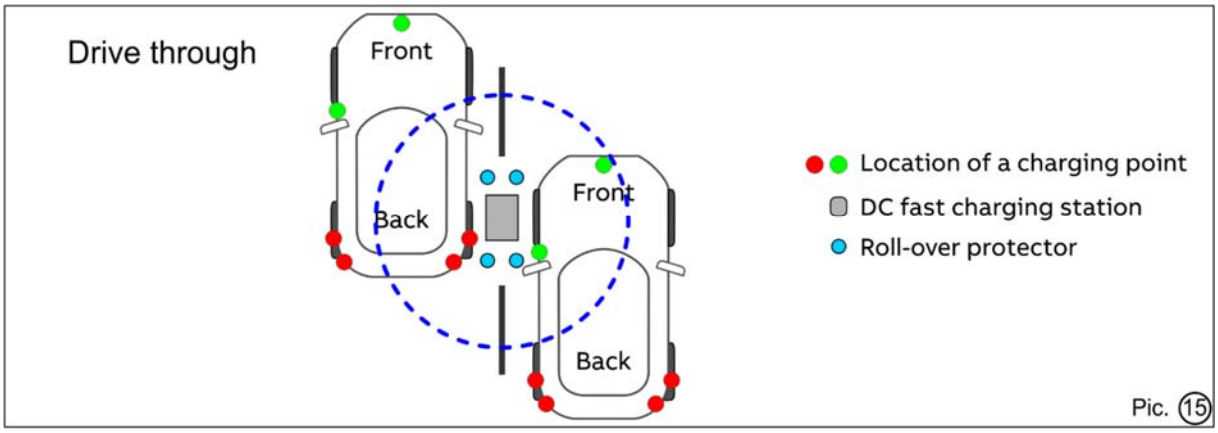
D. Joillakin latauslaitevalmistajilla on luottokortti / NFC maksaminen mahdollista DC-latausrasioiden ja pikalatausasemien yhteydessä. Tämä edellyttää lisävarusteena hankittavan kortinlukijan, järjestelmän vuosilisenssi sopimuksen sekä sopimuksen luottokorttiyhtiön kanssa. Latausasema on itsenäinen ja soveltuu max. 25€ arvoisiin latauksiin, joissa ei tarvita PIN-koodin näppäilyä

E. Itsenäisesti toimiva yksinkertainen laskutus voidaan toteuttaa myös pienjännitekeskukseen asennetulla tietokannan laajennuksella ja ohjauspaneelilla, missä käyttöliittymän kautta järjestelmän käyttäjä yksinkertaisesti ilmoittaa sähköpostiosoitteen, mihin latauspalvelulaskun voi lähettää. Järjestelmä ei ole täysin aukoton, mutta soveltuu kohteisiin, missä laskutusratkaisupalvelun kuukausimaksulle ei ole käytön volyymin johdosta mahdollisuutta. Palvelun tuottaja on edelleen vastuussa latauspalveluliiketoiminnan lakisääteisistä velvollisuuksista.

4.5 Pikalatauspalveluasemat

Erilaisissa asuin-, majoitus- ja liiketilojen sekä huoltoasemien yhteydessä EV-latausjärjestelmän suurempi latausteho ja latausaika ovat keskeisessä roolissa. Suurempi latausteho ei suoraan tarkoita sitä että käyttäjä voi hyödyntää nopeaa latausta. Useimmat ladattavat hybridit eivät ole pikaladattavissa. Pikalataus on mahdollista pääosin vain täyssähköautoille. Kaikissa nykyisissä täyssähköautoissa on DC-pikalatauksen lisäksi myös integroitu latauslaite AC-latausta varten.

Pikalatausasema voi olla teholtaan >20 kW, joten kohteessa tulee olla vapaana vähintään 3 x 32 A lähtö/ latausasema. DC pikalatausasema voi olla seinälle asennettava suurikokoinen kotelo tai asema voi olla perustukseen kiinnitetty ison laitekaapin kokoinen rakenne. Pikalatausasemat tulee sijoittaa siten, että liikennejärjestelyt sallivat sujuvan väliaikaisen pysähtymisen. Koska latausteholtaan 50 kW pikalatausaseman edellyttämä sähköliittymä voi olla 3 x 125 – 160 A, voi latauspalvelun tuottaminen edellyttää kokonaan uutta käyttöpistettä, sekä mahdollisesti erillistä puistomuuntamoa.



Pikalatausaseman suositeltavin liikennejärjestely on läpiajo (Drive through), koska pikalatauspistoliittimen vastakkeen paikka sijaitsee eri automerkeillä eripuolella ajoneuvoa, läpiajoratkaisu on käytännössä joustavin ja se on samankaltainen kuin nykyisillä ”kylmillä” asemilla.

DC-latauksen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 12. AC-lataukseen verrattuna vaihtovirran muutos tasavirraksi tapahtuu ajoneuvon ulkopuolisella latauslaitteella. Täyssähköautojen voimalinja on perustunut vuodesta 2010 akuston jännitteen osalta tasoon 200-500 V_{DC}, mikä on käyttövoima-akustojen kasvun myötä nousemassa niin sanottuun HV (High Voltage) tasoon 200 – 920 V_{DC}. Korkeampi DC-jännite on käytössä myös HPC ja HVC-asemissa, minkä ansiosta pikalatausasemilla voi tulevaisuudessa ladata lähes kaikenkokoisia ajoneuvoja.

Pikalatausaseman ja puistomuuntamon/kaapelijakokaapin välinen kaapelointi on tyypillisesti maakaapeli. Lisäksi pikalatausasema asennetaan joko valmisperustukselle, aineslaatalle tai paikalleen valetulle perustukselle. Joten liikennejärjestelyjen lisäksi latausaseman kaapelointireitti sekä perustus tulee olla valmiina ennen aseman toimitusta latauspisteeseen. Pikalatausasema voi painaa yli 300 kg, joten sen paikoilleen asennus edellyttää nostoa esimerkiksi kuorma-auton kuormausnostimella.

Pikalatausasemaa suunniteltaessa kannattaa mitoituksessa sekä liikennejärjestelyissä ennakoida seuraavan aseman tai asemien toteutus ja mitoittaa puistomuuntamo, kaapelinjakokaapit sekä kaapelireitit siten että on laajennusvaraa.

Esimerkiksi 50 kW:n pikalatausasemissa liittymän koko vaikuttaa aseman toimintaan. Jos käytettävissä on 3 x 125 A, on esimerkiksi ABB Terra 54 HV CJG-pikalatausasemalla mahdollista ladata samanaikaisesti yhtä AC-ladattavaa ja toista DC-ladattavaa sähköautoa.

Esimerkiksi Norjassa, missä sähköautojen määrä on korkein suhteutettuna asukaslukuun, pikalatausasemien määrä on yhden aseman sijaan 2-3, jolloin vältytään latausjonojen muodostumiselta.

Jotta pikalatauspalvelun saatavuus on kaikissa tilanteissa paras mahdollinen, tulee pikalatausasemien pystyä tietoliikennekatkoksen yhteydessä palvelemaan itsenäisesti hyödyntäen paikallisesti hyväksyttyjä käyttäjätunnuksia (whitelist) tai siirtyä katkon ajaksi maksuvapaaseen tilaan (wending mode). Maksuvapaa tila tarvitaan käyttäjän pitämiseksi asiakkaana myös tulevaisuudessa.

Pikalatausasema voidaan liittää avoimella IP-osoitteella suoraan tai asema voi olla liitetty pilvipalvelimeen, missä on API-rajapinta, josta toteutetaan edelleen OCPP-tietoliikenneyhteydellä liityntä latausoperaattorin hallintajärjestelmään. Käyttäjän valtuutus voidaan tehdä paikallisesti RFID-kortilla tai luottokortin lukijalla, tai valtuutus voidaan suorittaa latausoperaattorin web-sivuston kautta mobiililaitteella. Joillakin latausoperaattoreilla on näiden lisäksi käytettävissä myös tekstiviestimaksu.

Pikalataus voi olla käyttäjälle maksuton, jolloin latauspisteen pysäköintimerkinnässä tulee ohjeistaa pysäköintiajan pituus. Pikalataus on tyypillisesti täydentävää latausta, jonka ansiosta sähköauton päivittäinen toimintamatka pitenee. Yleensä pikalataus on maksullista ja latauspalvelun veloitus perustuu latausaikaan, esim. 0,25€/min. Tulevaisuudessa voidaan siirtyä kWh-perusteiseen laskutukseen. Pikalatauksessa latausteho on ensimmäisen 10 minuutin aikana korkein, jonka jälkeen teho laskee, ks. sivu 10 kuva 6.

Käytännön kokemus on osoittanut, että pikalatausasemien käyttäjät voivat jättää latausaseman latauspistoliittimet varomattomasti, jopa maahan, joten kameravalvontaa suositellaan.

Verotusteknisistä syistä, latauksessa siirretty energia on kokonaispalvelua. Pikalatauspalvelussa käyttäjä maksaa jopa 10 x nopeammasta latauksesta, kuin hitaassa latauksessa. Tästä johtuen pikalatauspalveluun kohdistuu voimakkaampi käyttövarmuusvaatimus. Vaikka palvelu olisikin käyttäjälle maksuton, tulee pikalatausaseman rakenteeseen kiinnitetyssä käyttöohjeessa olla selkeät yhteystiedot - mihin voi tarvittaessa olla yhteydessä. Käyttäjän tukipalvelu voidaan tuottaa puhelinpalvelukeskuksessa (call center). Tyypillisimpiä erikoistilanteita pikalatauksessa:

- latauspistoliitin – rakenteen toimintahäiriö
- käyttövirhe – ajoneuvon käyttövoima-akusto on yli 80% varaustasossa
- ajoneuvon yhteensopimattomuus – ohjelmistopäivitys
- tietoliikennehäiriö – langallinen/langaton yhteys poikki
- latauslaitteen toiminta – laitevika

Pikalatausasemilla on tyypillisesti pidemmät toimitusajat 6 – 8 viikkoa, jonka aikana työmaalla tulee valmistella liikennejärjestelyt, maanrakennus, perustus ja kaapeloinnit. Pikalatausasemissa voi olla 4G-modeemi SIM-kortilla valmiina tai asemalle tuodaan CAT-6 kaapeli.

4.6 HP-latausasemat

Isoilla automerkeillä on saatavilla kasvava määrä premium-luokan sähköautoja, joissa käyttövoima-akustojen kapasiteetti on 100 kWh tasolla, tarjoten > 500 km:n toimintamatkan yhdellä latauksella.

Ison käyttövoima-akun lataus edellyttää suurempaa lataustehoa, joten uusin DC-pikalatausluokka on HP-lataus (High Power). Latausteho voi olla 50 – 350 kW, mikä edellyttää reilun kokoista sähköliittymää, esimerkiksi 150 kW latausasemalle 3 x 300 A.

Keski-Euroopassa sähköautojen lataukseen, HP-asemien osalta, panostetaan voimakkaasti erityisesti suurimpien kaupunkien väleillä. HP-latauspalveluasemia tulee strategisiin liikenteen solmukohtiin. HP-asemissa rakenne poikkeaa DC-latausasemista siten, että tehoelektroniikka on erillisessä DC-latauskeskuksessa (DC-cabinet) ja latauspistoliittimet ovat omissa telineissään jakelulaitteessa (HPC-post), esimerkiksi läpiajettavan katoksen keskellä, kuten sivun 13 kuvassa. HPC-posteissa on tyypillisesti ulkokäyttöön soveltuva värillinen kosketusnäyttö ja RFID lukija.

HP-latausasema, CCS ja CHAdeMO latauspistoliittimillä, missä aseman latauskaapeli sekä pistoliitin ovat nestejäähdytteisiä, minkä ansiosta latauskaapeli on kevyempi ja notkeampi käsitellä.

DC-latauskeskuksen ja HPC-postin välisen DC-kaapelin pituus voi olla esimerkiksi 50 metriä, mikä mahdollistaa raskaampien rakenteiden, kuten puistomuuntamon ja DC-latauskeskusten sijoittelun optimaalisempaan paikkaan läpiajettavaa latausasemaa ajatellen.

HP-latausasemia suunnittelussa kannattaa kiinnittää huomiota sähkömekaanisen rakenteen toimintavarmuuteen. Useammalla DC-virtalähteellä toteutettu DC-latauskeskuksen rakenne, esim. 3 x 50 kW mahdollistaa myös osateholla lataamisen, erityisesti jos yksittäisen DC-virtalähteen voi tarvittaessa etäohjauksella kytkeä pois käytöstä.

HP-latausasemien suunnittelussa sähköliittymä on merkittävän kokoinen. Samoin rakenne voi olla kaksiosainen. Muutoin HP-latausaseman suunnittelussa tulee huomioida samat yksityiskohdat kuin pikalatausasemia suunniteltaessa sivuilla 25 - 26.

HP-latausasemilla voi olla pidemmät toimitusajat kuin pikalatausasemilla. HP-latauspalveluaseman työmaalla tulee valmistella liikennejärjestelyt, maanrakennus, perustus ja eritysesti kaapeloinnit. HP-latausasemissa voi olla 4G modeemi SIM kortilla valmiina tai asemalle tuodaan CAT-6 kaapeli.

4.7 HVC-latausasemat

Raskaat hyötyajoneuvot, kuten lähiliikenteen sähköbussit sekä kevyet kuorma-autot, ovat yleistymässä suuremmissa kaupunkikeskustoissa. Raskaissa sähkökäyttöisissä ajoneuvoissa voi olla joko optimoitu tai iso käyttövoima-akusto. Esimerkiksi lähiliikenteen sähköbusseissa on reitin tyypillinen suunta alle 20 km ja energian kulutus luokkaa 2 kWh/ km, joten sähköbussin akusto voi olla alle 50 kWh. Käyttövoima-akuston mitoitus voi perustua käyttövarmuuteen, joka saavutetaan, kun yhdellä latauksella voi operoida reitin edestakaisin, esimerkiksi toisen latausaseman huoltotöiden aikana.

Reitin molempiin päihin voidaan asentaa automaattisesti toimiva päätepysäkkilatausasema, missä virroitin voi olla joko asemalla tai jokaisessa sähköbussissa. HVC-latausaseman (Heavy Vehicle Charging) sijainti voi poiketa reitin päätepysäkistä, jos soveltuva puistomuuntamo sijaitsee toisen pysäkin lähellä samaa reittiä, kuin päätepysäkki.

HVC-latausasemassa voi olla samakaltainen rakenne kuin HP-latausasemissa; DC-latauskeskuksen ja latausvirroittimen kannatinrakenteen etäisyys voi olla esimerkiksi 60 metriä. Samoin sähköliittymän koko on esimerkiksi 150 kW latausasemalle 3 x 300 A. DC-latauskeskuksia voidaan samalla latausasemalla kytkeä rinnakkain modulaarisesti 1 – 4, joten lataus teho voi olla 150/300/450 tai 600 kW.

HVC-latausasema, 1 x 150 kW DC-latauskeskus, 4-napainen virroitin laskeutuu sähköbussin yläpuolisesta rakenteesta katolla oleviin latauskiskoihin, latausaika on noin 6 minuuttia.

Sekä lähiliikenteen busseissa että kevyissä kuorma-autoissa voi olla suuremmat akustot, jolloin lataus tapahtuu yöllä varikolla/asemapaikalla. Vaihdellen voimalinjan rakenteen mukaan lataus voi olla AC- tai DC-latausta ja päivittäin täydentävä lataus kuljettajan tauolla.

Terra 54 HV asemia (50 kW) voidaan käyttää myös raskaan kaluston lataamiseen varikoilla tai huoltokorjaamoilla.

4.8 EV-latausjärjestelmän suunnittelijan muistilista

1. Selvitä tämän suunnittelijan oppaan mukaisesti suunnittelun kohteena olevan latauspysäköintialueen mahdolliset rajoitukset liikennejärjestelyn, latauspisteiden sijainnin sekä käytettävissä olevan sähköliittymän kapasiteetin/ latauskapasiteetti tavoitetason (latauspisteiden määrä ja latausvirta) osalta.
2. Tutki paikallisen sähköverkkoyhtiön ohjeistus
3. Selvitä uudiskohteen / kohteen sähköliittymän kapasiteetti ja millä tasolla liittymän huippukuorma on joko sähköverkkoyhtiöltä tai mittaamalla,
4. Suunnittele latausjärjestelmän toteutus siten, että se on helposti laajennettavissa
5. Huomioi latauspisteen asennuspaikan sijoittelussa, että latausvastakkeen paikka vaihtelee, lisäksi ladattavia hybridejä ladataan AC-latauksella ja täyssähköautoja joko AC- tai DC-latauksella
6. AC-lataustehoon vaikuttaa sähköauton integroidun latauslaitteen rakenne sekä latauspisteestä saatavilla oleva maksimi latausvirta, jonka maksimi asetetaan asennuksen yhteydessä DIP-kytkimillä
7. AC- ja DC-lataustehoon vaikuttaa latausaseman teho, käyttövoima-akuston kapasiteetti, varaustaso, akuston lämpötila sekä ulkolämpötila
8. Kustannustehokkain ja parhaiten yhteensopiva on 3-vaiheinen seinälle asennettava AC latausrasia, missä on kiinteä latauskaapeli – se on helpoin käyttää
9. AC-latauspisteiden mitoitus minimissään 3 x 16 A, latauspisteille säteittäinen syöttökaapelointi ja vaiheiden vuorottelu keskuksen päässä vinokuorman eliminoimiseksi
10. Kohteen mukaan säteittäiset latauspisteiden syöttökaapelit mitoitetaan kaapelointimatkan, latausvirran sekä tulevaisuutta ennakoiden riittävän isolla johtimien poikkipinta-alalla
11. Latauskeskukseen asennetaan tarpeen mukaan, valitun latausvirran mukaisesti automaattivarokkeet, vikavirtasuojat A-tyyppi +6mA DC tai B-tyyppi ja kWh-mittarit
12. Yksinkertaisin kiinteiden pysäköintilatauspisteiden veloitus kuukausittaisen vastikkeen yhteydessä kuukausimaksulla ja kWh-mittauksen mukaisella tasauslaskulla. Automaattinen kWh-mittausten raportointi voidaan toteuttaa, esimerkiksi ABB B23113-100-kWh-mittareilla jotka liitetään M-bus kenttäväylällä ABB QA/S 3.16 energy analyzer-ohjaimeen, joka raportoi mittaukset sähköpostiosoitteeseen.
13. AC-latauksen kuorman hallinta – älykäs lataus voidaan toteuttaa paikallisesti latauspisteiden välisenä latausvirran hallintana
14. DC-latauksen kuormanhallinta on osalla ajoneuvoista määriteltävissä ennen latausta, ei latauksen aikana
15. Pikalatausasemien sähköliittymän kapasiteetin mitoituksessa huomioitava skaalattavuus 2 - 3 asemalle
16. Asuin- ja liikehuoneistojen pysäköintilatauksessa voi olla latauksen käyttäjinä asukkaita, asiakkaita tai vieraita, joten suunnittelussa tulee huomioida, miten käyttäjät hallitaan
17. Käyttäjien hallinta voi perustua latauspistekohtaiseen valtuutukseen nimetyillä latauspisteillä tai vapaavalintaisilla latauspisteillä paikalliseen tietokantaan tai pilvipalvelun kautta käytettävään RFID tai mobiilivaltuutukseen
18. Yksinkertaisin latauspalvelun käyttäjän laskutus voi olla myös kustannustehokkain
19. Huomioi että sähköautojen julkisessa latauspalvelussa veloitusperuste on latausaika eikä energia, lataus on siis kokonaispalvelua ei sähkön myyntiä
20. Kokonaispakettitoimituksissa tulee tilaajalla (esim taloyhtiö) olla mahdollista kilpailuttaa palveluntuottaja
21. EV-latausjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä luovutetaan järjestelmän tilaajalle selkeät käyttöohjeet yhteystietoineen sekä ja päivitetään kaikki tarvittavat dokumentit (as-build)

Memory circuit

5. Yhteenveto

Yleisellä tasolla voidaan todeta, että yksittäisellä kansalaisella on ollut rajallinen määrä vaihtoehtoja, joilla hän on voinut parantaa ympäristön tilaa ja omalta osaltaan hidastaa ilmaston lämpenemistä. Vasta muutaman vuoden ajan on vaihtoehtona ollut laajeneva valikoima sähköautoja merkittävästi ympäristöystävällisempään autoiluun. Edistyksellisimmissä kiinteistöissä ja taloyhtiöissä on jo ymmärretty, että sähköautojen suosiminen parantaa piha-alueiden viihtyvyyttä – sähköauto liikkuu päästövapaasti ja äänettömästi. Sähköautojen käyttövoima-akustojen kapasiteettitasot ovat parhaillaan kasvamassa, mahdollistaen muutaman vuoden sisällä 200 - 500 km kantaman yhdellä latauksella.

Kaikki ladattavat hybridit ja täyssähköautot tarvitsevat latausta. Lataus hoituu helposti yhdistämällä auto latauskaapelilla latauspisteeseen ja edelleen sähköverkkoon. Yleisin lataustapa on hidas lataus, joka ajoittuu tyypillisesti pidemmän pysäköinnin yhteyteen, kuten öisin omalla pysäköintipaikalla.

Usein uuden auton osto on tasapainoilua auton ostohinnan, käyttötarkoituksen ja varustelutason välillä. Nyt tämä tekninen lista on täydentynyt käyttövoiman valinnalla - perinteisten polttoaineiden ja sähkön välillä. Lähes kaikilla automerkeillä on tarjolla sähköautoja pienistä suuriin, kattaen myös tavarankuljetuksen ja joukkoliikenteen tarpeet. Kaikki modernit autot ovat uutena mukavia ajettavia, silti erityisesti sähköautoissa korostuu ylivertainen ajonautinto: äänettömyys ja auton välitön reagointi polkimen painallukseen. Nämä ominaisuudet ovat muuttaneet monen sähköautoa koeajaneen auton ostajan ajatukset. Tämä uudenlainen ajonautinto pitää kokea henkilökohtaisesti, jotta saa oikean tuntuman. Sähköauton kokonaiskäyttökustannukset ovat jo nykyisin samalla tai alemmalla tasolla kuin polttoaineella toimivissa autoissa. Tämä toki edellyttää sähköauton osalta sitoutumista pidempään auton vaihtoväliin. Yhtälön yksi suurimmista haasteista on korkeampi hankintahinta, vaikka päivittäiset käyttökulut ovatkin pienemmät.

Kuten tässä EV-latausjärjestelmän suunnittelijan oppaassa on monimuotoisesti kuvattu, sähköautot tarvitsevat autokatokseen tai autotalliin latauspisteen. Pikakertauksena – aivan ensimmäiseksi pitää selvittää onko kohteessa käytettävissä kapasiteettia ja tarvitaanko erillinen latauskeskus. Turvallisuudesta ei voi tinkiä, schuko pistorasioita ei tule käyttää kuin väliaikaisiin latauksiin. Suositeltavin ja turvallisin lataustapa on Type 2 latauspistokkeella varustettu latausrasia ns. wall box, jolle asennetaan keskukseen oma alamittaus, johdonsuoja ja vikavirtasuoja sekä säteittäinen kiinteisiin rakenteisiin kiinnitetty pintakaapelointi keskuksen ja latausrasian välille.

Latauspisteen sijoittelussa tulee huomioida, että latausvastake voi olla autossa edessä, eturenkaan takana, takasiivessä tai takana. Latauspiste kannattaa sijoittaa pysäköintiruudun vasempaan kulmaan. Käyttäjän valtuutus (authorizing) on toteutettavissa esimerkiksi RFID tunnisteella, veloitusperusteena autopaikkakohtainen kWh-mittaus ja ennakoituun käyttömäärään perustuvalla kuukausimaksulla ja tasauslaskulla varmistetaan, että sähköautoileva naapuri maksaa itse lataussähkönsä ja yhteisöllinen asuminen jatkuvat ilman sora-ääniä.

Liitteessä 2 on esimerkki latausjärjestelmän tarjouspyynnöstä 15:sta latauspisteelle, sekä yksinkertaistettu asemakuva projektin latauspisteiden sijoittelusta. Vastaavasti liitteessä 3 on esimerkki EV-latausjärjestelmän tarjouksen teknisen erittelystä.

Isommissa EV-latausjärjestelmissä kannattaa varautua järjestelmän laajennukseen, joten jos uusi latauskeskus tarvitaan, kannattaa se mitoittaa siten, että lisä latauspisteiden toteutus on helppoa. Lähes kaikissa kohteissa tulee huomioida kuormanhallinta jollain tapaa.

Memory circuit

6. Lisätietoa

Linkkejä:

SESKO

http://www.sesko.fi/osallistuminen/komiteaesittelyt/sk_69_sahkoautot_ja_latausjarjestelmat

http://www.sesko.fi/files/889/Lataussuositus_2018_2018-03-08.pdf

MOTIVA

https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/sahkoautojen_latauspisteet

https://www.motiva.fi/files/12544/Kiinteistojen_latauspisteet_kuntoon_Paivitetty_14.03.2017.pdf

https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/autotyyppi/sahkoauton_lataustekniikka_ja_turvallisuus

https://www.motiva.fi/files/12736/Sahkoauton_ostajan_ABC.pdf

TRAFI

https://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit_kayttovoimittain/sahkokayttoiset_autot

Teknologiateollisuus

https://emobility.teknologiateollisuus.fi/

Energiateollisuus

https://energia.fi/energiateollisuuden_edunvalvonta/energiapolitiikka/sahkoinen_liikenne

Kiinteistöliitto

https://www.kiinteistoliitto.fi/blogit/lakipahkina/latauspisteet-taloyhtioessae/

STK- Sähköteknisen Kaupan Liitto

http://www.hyvinvointiasahkolla.fi/

http://www.sahkonumerot.fi/

TEM

http://tem.fi/energiatuki

ARA

https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Sahkoautojen_latausinfraavustus

7. Latauspisteen määräaikaishuolto

Latauspisteisiin kohdistuu erilaisia rakenteita kuluttavia vaikutuksia. Koska latauspisteet ovat pääosin ulkona, voi asennusympäristö vaikuttaa rakenteelliseen käyttöikään. Pohjoisen ilmanalassa auringon säteily, lämpötilan vaihtelu -30 – +30 astetta, vesi-/räntä-/lumisade ja jää voivat vaikuttaa käyttöikään. Luonnollisesti latauspisteen päivittäiset käyttömäärät sekä käyttäjien mahdolliset rakenteita voimakkaammin kuluttavat - erilaiset käyttötottumukset, kuten latauskaapelin ja latauspistoliittimen kovakourainen käyttö, vaikuttavat latauspisteen käyttöikään merkittävästi. Käytännön kokemuksen mukaan pikalatausasemien käyttäjät voivat jättää latausaseman latauspistoliittimet varomattomasti, jopa maahan, joten kameravalvontaa suositellaan.

Latauspisteillä on tyypillisesti 1 – 2 vuoden takuu, mutta takuu ei sisällä epänormaalia kulumista, jolloin latauspisteiden ylläpitoon tulee olla selkeä suunnitelma. Päivittäisten latauskertojen määrän mukaan, voidaan ennakoiva kunnossapitohuoltoväli määritellä tarvittaessa jopa useamman kerran viikossa. Erityisesti suosituimmilla pikalatausasemilla voi olla tarpeen tarkastaa päivittäin latausaseman ja latauspistoliittimien kunto.

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN

KÄYTTÖÖNOTTO/TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Turvallisuusarviointi suoritettu	Kyllä ❍ Ei ❍, syy:				**Sivu 1/2**
Tarkastuksen syy	Käyttöönotto ❍ Takuukorjaus ❍ Toimintahäiriö ❍ Muu ❍				
Kohde on	Pysäköintitalo ❍ Liikerakennus ❍ Kerros- tai rivitalo ❍ Pientalo ❍ Muu ❍				
Kohteen osoite					
Kohteen omistaja					
Omistajan yhteystiedot					
EV-latausjärjestelmän rakentaja	Yritys				
Yhteystiedot/yhteyshenkilö					
Sähkötöiden johtaja	Sama henkilö kuin edellä ❍, henkilötiedot:				
EV-latausjärjestelmän tiedot					
Käyttöönottopäivämäärä					
Asennustapa	Seinäasennus ❍ Pylväsasennus ❍ Erilliselle perustukselle ❍ Muu asennustapa ❍				
AC-latauspisteet	kpl	3 x	A	Merkki	
DC-latauspisteet	kpl	3 x	A	Merkki	
Kaapeloinnit	Tarkastettu AC ❍ Tarkastettu DC ❍ Tarkastettu Data ❍				
Tietoliikenne	SIM-kortti asennettu ❍ Todennettu Datayhteys ❍				
Kytkennät / asetukset	Kyllä ❍ kpl, Ei ❍, syy:				
Vikavirtasuojien toiminta	Testattu ❍ kpl, Ei ❍, syy:				
Latauspistoraslat/ -liittimet	Tarkastettu AC ❍ kpl, Ei ❍, syy:				
	Tarkastettu DC ❍ kpl, Ei ❍, syy:				
Suoritetut toimenpiteet					
Toimenpiteet	SFS 6000-6 luvun mukainen käyttöönottotarkastus tehty latausjärjestelmää syöttäville ryhmäjohdoille Kyllä ❍ / Ei ❍, syy:				
Latauspisteiden latauksen ja keskeytyksen toiminnan tarkastus sähköautolla	Kyllä ❍ kpl, Ei ❍, syy:				
Muuta:					
Mahdollisten laiteohjelmistojen (FW) päivityksestä vastaa EV-latausjärjestelmän omistaja, joka on velvollinen käyttämään työhön riittävän ammattipätevyyden omaavaa henkilöä.					
EV-latausjärjestelmän käyttöönottaja/tarkastaja		EV-latausjärjestelmän omistaja			
Aika ja Paikka					

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN

KUNNOSSAPITO PÖYTÄKIRJA

Määräaikaistarkastus	Käyttöönottopäivämäärä					**Sivu 2/2**
Latausten määrä päivittäin (arvio)	1 - 5 ❍ 5 - 10 ❍ 10- 20 ❍ > 20 ❍					
Tarkastustiheys	Viikoittain ❍ Kuukausittain ❍ Vuosittain ❍ Muu ❍					
Latauspisteiden rakenteen visuaalinen tarkastus, päivämäärät ja tarkastuksen suorittajan nimikirjaimet:						
Käyttöönotto						
Korjausehotukset						
Latauspistoliittimillä on eri valmistajan mukaisesti ilmoitettu maksimi käyttömäärä esimerkiksi 5000 – 10 000 kytkentää, käyttömääräänvaikuttaa mekaaninen kuluminen sekä käyttöympäristön olosuhteet.						

Esimerkki latauspisteen käyttöönotto/tarkastuspöytäkirjasta sekä kunnossapitopöytäkirjasta.

Latauspisteiden kunnossapitosuunnitelmassa tulee huomioida etenkin isommissa kohteissa varaosien nopea saatavuus. Yhteensopivuuden kannalta voi olla tarkoituksenmukaista esimerkiksi sisällyttää 1-2 AC-latausrasiaa, jokaiseen yli 15 latauspisteen kohteeseen, erityisesti, jos on tiedossa, että kaikilla latauspisteillä on nimetyt päivittäiset käyttäjät.

Käyttömäärien mukaan tulee noudattaa latauspisteen valmistajan huoltovälisuosituksia, sekä tarkempia ohjeita latauskaapelin ja pistoliittimen puhtaanapitoon liittyen etenkin niissä kohteissa, missä on kosteutta ja pölyä ilmassa. Jos vikavirtasuojat sijaitsevat latauspisteissä, tulee niiden toiminta testata useammin, kuin jos ne sijaitsevat latauskeskuksessa, jotta suojaus toimii tarvittaessa oikein. Latauspistoliitin kuluu käytössä ja sen vaihtoväli voi olla 10 000 käyttökertaa.

8. Usein esitetyt kysymykset

Voiko parkkipaikan lämmityspisteestä schuko pistorasiasta ladata sähköautoa?

Lämmityspisteissä on tyypillisesti kello-ohjauksella virta päällä 2 tuntia kerrallaan, lataus voi kestää 2 – 48 tuntia.

Miksi ei suositella schuko pistorasiasta lataamista?

Pistorasian sähkömekaaninen rakenne ei kestä jatkuvaa 16 A latausvirtaa, vaan suositus on että schuko latauskaapelissa latausvirta rajoitetaan ohjaus- ja suojalaiteyksiköllä max 8 A. Suuremmalla latausvirralla pistorasia voi ylikuumentua ja aiheuttaa paloturvallisuusriskin.

Voiko lämmityspisteet muuttaa latauspisteiksi vaihtamalla pelkät rasiat?

Lämmityspisteiden kaapelointi on yleensä toteutettu ketjutettuna rasialta toiselle, ja kaapelissa ei välttämättä ole SFS 6000 edellyttämään 5-napaista johdinrakennetta. Se voi joissakin kohteissa olla mahdollista, muttei suositeltavaa ilman että ennen projektia selvitetään vanhan järjestelmän soveltuvuus ja kunto as-build -dokumenttien kautta, mittauksin sekä rakenteita silmämääräisesti arvioimalla.

Millainen AC-latauspiste kannattaa valita?

Sähköautoon integroitu latauslaite voi käyttää 1-, 2- tai 3-vaiheista latausta, vaihdellen latauslaitteen rakenteen mukaan, parhaiten yhteensopiva on kolmivaiheinen 3 x 16 A, kiinteällä latauskaapelilla ja Type 2 latauspistokkeella varustettu seinälle asennettava latausrasia. Lisäksi latausrasian liitäntöjen kautta tulee olla mahdollista toteuttaa kuormanhallintaa.

Miksi latausrasia on parempi kuin latauspylväs?

Latauspylväs voi helpommin joutua yliajetuksi, kuin seinälle asennettu latausrasia.

Minkä hintainen on latauspiste?

Asennettuna AC-latauspisteen hinta vaihtelee 1000 – 3000 € välillä sen mukaan, mitä toimitukseen sisältyy; onko liittymässä kapasiteettia, tarvitaanko kuormanhallintaa ja käyttäjän valtuutus (RFID), kWh-mittaus, pinta- vai maakaapelointi, seinä- vai pylväsasennus, latausrasian rakenne.

Miten voidaan varmistaa, että latausjärjestelmä skaalautuu sähköautojen lisääntyessä?

Kun latausjärjestelmän pienjännitekeskuksessa on alun perin kuudelle latauspisteelle komponentit ja tilavaraus yhdeksän latauspisteen komponenteille voidaan keskus laajentaa yhteensä 15 latauspisteelle.

Jos taloyhtiön sähköliittymä on valmiiksi lähes ylikuormalla, miten EV-latausjärjestelmä voidaan toteuttaa?

Tarvitaan uusi tai suurempi sähköliittymä, joka syöttää uuteen latauskeskukseen, mistä lataussähkö jaetaan latauspisteisiin.

Mitä pitää huomioida latauspisteen asennuspaikassa?

Latausrasiat soveltuvat yleensä sisä- ja ulkokäyttöön, käyttömukavuuden kannalta suositellaan latausrasian sijoittamista varjoisaan paikkaan, (suoralta auringon säteilyltä suojaan), jolloin esimerkiksi latauskaapeli kestää käyttöä pidempään. Useamman latauspisteen kohteessa, vinokuormituksen välttämiseksi, kytketään syöttävä kaapeli latauskeskuksen päässä siten, että L1, L2 ja L3 vuorottelee jokaisella latauspisteellä oikeassa järjestyksessä. Vuorottelu kannattaa tehdä syöttävän alakeskuksen päässä, koska latausrasioita voidaan vaihtaa tarpeen mukaan ilman että keskuksen päässä tarvitsee muuttaa kytkentöjä.

Milloin tarvitaan kuormanhallintaa?

Useamman latauspisteen lisäkuorma voi edellyttää joko latauksen ajaksi vastaavien kuormien pudotusta tai paikallista kuormanhallintaa. Edistyneissä latauspisteissä voidaan määritellä suurin käytettävä latausvirta, mitä jaetaan latauspisteiden välillä. Kuormanhallinnalla estetään päävarokkeiden ylikuormitus sekä hallitaan huipputehoa tehotariffi sähköliittymissä.

Milloin tarvitaan käyttäjien valtuutusta esimerkiksi RFID-korteilla?

Kun latauspisteiden käyttö halutaan rajoittaa nimetyillä latauspisteillä tai vapaavalintaisten latauspisteiden osalta, voidaan asukkaiden ja asiakkaiden lataustapahtumia hallita RFID-korteilla esimerkiksi asuin- ja liikehuoneiston pysäköintitalossa.

Milloin EV-latausjärjestelmä pitää liittää pilvipalveluun?

Esimerkiksi laajemmissa pysäköintihalleissa, maksullisen julkisen pysäköintilatauksen maksuliikenteen hallinta voi edellyttää latausoperaattoria, jolloin latauspisteet liitetään OCPP tietoliikenneyhteydellä pilvipalvelimeen.

Mistä latausjärjestelmiä voi ostaa?

EV-latausjärjestelmiä voi suunnitella sähkösuunnittelu- ja urakointisyhtiöt. Asennuksia voivat toteuttaa sähköasennusyritykset, sähköverkkoyhtiöt. Kokonaispaketteja toimittavat energiayhtiöt ja latauspalveluyritykset. Latausrasioita ja latausasemia sähkötukkureilta ja laitevalmistajilta.

Kuka saa asentaa latausrasioita ja latausasemia?

Kiinteästi asennettavan latausrasian/ latausaseman sähköasennuksen saa suorittaa vain sähköalan ammattihenkilö. Asennustarkastuksen voi tehdä vain S1/S2-sähköpätevyyden omaava henkilö tai yritys.

Miten kauan kestää sähköauton lataus?

Latausaika vaihtelee akuston kapasiteetin, varaustason ja lämpötilan sekä latauslaitteen tehon ja ulkolämpötilan mukaan 5 minuutista 48 tuntiin.

Onko sähköautolla ajo halvempaa kuin polttomoottoriautolla?

Sähköautojen kokonaiskäyttökustannukset 10 vuoden aikajaksolla ovat halvemmat kuin polttomoottoriautoilla. Sähköauton energiakustannus on noin 2 - 3 euroa/100 km, joka on noin neljäsosa vastaavan bensiinikäyttöisen henkilöauton energiakustannuksesta.

Miten pitkän matkan voi ajaa yhdellä latauksella?

Ladattavissa hybrideissä sähkökäytöllä toimintamatka on noin 30 - 50 km, täyssähköautoilla 50 – 500 km vaihdellen käyttövoima-akuston kapasiteetin mukaan.

Saako latauspisteiden hankintaan tukea myös yksityistalouteen?

Tällä hetkellä tuet ovat romutuspalkkio ja kotitalousvähennys.

Saako julkisiin latauspisteisiin tukea?

Työ- ja elinkeinoministeriö myöntää julkisiin latauspisteisiin energiatukea. http://tem.fi/energiatuki

Asumisen rahoitus – ja kehittämiskeskus asuinrakennuksen omistaville yhteisöille https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Sahkoautojen_latausinfraavustus

Onko Sähköautot ja latausjärjestelmät – koulutusta saatavilla?

Sähköinfo järjestää aiheen mukaista koulutusta.

Miksi julkisissa latauspisteissä veloitusperuste on aika eikä energia?

Latauspisteissä myydään kokonaispalvelua, joten palvelun tuottaja ei ole sähköverovelvollinen, joten myös kiinteistöt voivat myydä latauspalvelua.

Kannattaako taloyhtiön hankkia kokonaispalvelupaketti ilman investointikuluja?

Jos palvelupaketin voi jatkossa vapaasti kilpailuttaa, voi se olla vaihtoehtoinen tapa, muutoin sopimus voi olla toistaiseksi jatkuva saman toimijan kanssa, mikä ei ole joissain tapauksissa kiinteistöyhtiön edun mukaista.

Mitä vaihtoehtoja on pikalatauspalvelun toteutukseen?

Pikalatausasemat > 20 kW voidaan liittää OCPP-rajapinnan kautta latausoperaattorin pilvipalveluun (palvelusopimus EMO:n kanssa) tai jokaiseen pikalatausasemaan voidaan asentaa luottokorttilukija (palvelusopimus luottoyhtiön kanssa)

Miten kauppapaikan latauspalvelun voi rajoittaa kaupan aukioloajalle?

Hitaan latauksen latauspisteiden osalta voidaan käyttää ryhmäkeskustasolla digitaalista ajastinta, jolla voidaan rajoittaa latauspisteen käyttöä. Pikalatausasemissa latausaseman käyttöä voidaan joissain tapauksissa rajoittaa parametroimalla ylläpitojärjestelmän kautta.

Miksi pikalatausasema lataa käyttövoima-akuston vain 80% asti?

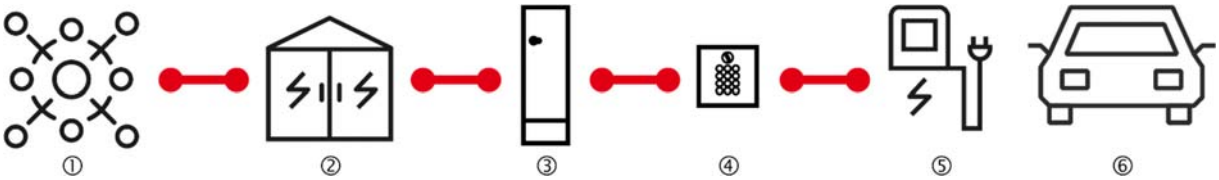
Tämä on yleisesti sovittu käytäntö, akuston elektronien järjestyminen etenee 80% jälkeen merkittävästi hitaammin. Akusto on kuin elokuvateatteri, elektronit ovat katsojia, joista 20% tulee myöhässä, kun teatterin valot on sammutettu ja ovi kiinni, +1% voi kestää 2 - 5 minuuttia.

9. EV-latausjärjestelmän käyttäjän opas

Latausjärjestelmä on käyttöönottotarkastuksen jälkeen turvallinen käyttää ja edellyttää hyvin vähäisen määrän päivittäistä ylläpitoa. Ennen latausjärjestelmän käyttöä tutustu ajoneuvon käyttöohjeeseen; ajoneuvon valmistajan ohjeisiin ja suosituksiin latauksen osalta.

Sähköautojen lataus on normaalioloissa helppoa ja turvallista. Latauspistoliitin on latauksen ajan mekaanisesti lukittuneena ajoneuvon vastakkeeseen. Pistoliitin on jännitteetön, kun se ei ole kytkettynä ajoneuvoon. Latausjärjestelmän laajuus vaihtelee yksittäisestä latauspisteestä laajaan useamman latauspisteen kokonaisuuteen.

Latausjärjestelmän rakenne sisältää latauspisteen lisäksi sähköverkon (1), puistomuuntamon/ jakelumuuntajan (2), pienjännitekeskuksen (3), ohjauspaneelin (4) sekä latauspisteen (5) ja ajoneuvon (6).



Latauspisteen käyttö

Pysäytä ladattava hybridi/täyssähköauto pysäköintiruutuun

Varmista että latauspiste on aktiivinen - vihreä merkkivalo

Avaa ajoneuvon latausvastakkeen kansi ja kytke latauspistoliitin ajoneuvon vastakkeeseen

Jos kyseessä on pistorasiallinen latauspiste, kytke latauskaapeli ensin ajoneuvoon, jonka jälkeen latauspisteeseen

Tarvittaessa valtuuta latauspiste aktiiviseksi:

- mekaanisella avaimella
- RFID-kortilla/avaimenperä-tagillä
- PIN-tunnistus ohjuspaneelin kosketusnäytöltä
- Mobiililaitteella

Valtuutuksen jälkeen ajoneuvo suorittaa ns. kättelyn latauspisteen kanssa, jonka yhteydessä ajoneuvon latauslaite tarkastaa mitä virtatasoa latauspisteestä voi ottaa ja säätyy sen mukaan automaattisesti. Kättelyn päätteeksi latauspistoliitin lukittuu latauksen ajaksi ja latauspisteen merkkivalon väri/toiminta vaihtuu latauksen mukaiseen tilaan.

Ajoneuvon kojelaudassa ja mobiililaitteen applikaatiossa näkyy latauksen eteneminen

Lataus päättyy automaattisesti, kun käyttövoima-akusto on latautunut 100%:iin.

Latauksen voi keskeyttää, kun avaa ajoneuvon lukituksen avaimella

Irrota latauskaapeli ensin latauspisteen rasiasta ja sen jälkeen ajoneuvosta

Irrota latauspistoliitin ajoneuvosta ja aseta latauskaapeli takaisin latauspisteen kannakeisiin

Sulje ajoneuvon latausvastakkeen luukku

Ylläpito

Tarkasta jokaisella latauskerralla silmämääräisesti latauspistoliittimen kunto

Testaa latauspisteen vikavirtasuojan toiminta pienjännitekeskuksessa vähintään kuukausittain

Erikoistilanteet:

Lataus ei käynnisty vaikka kaapeli on kytketty?

- onko käyttäjän tunnisteen luku toteutunut? • valtuuta lataus uudelleen
- onko latauspistoliitin (liittimet) vastakkeen pohjassa ja lukittuneena? • paina latauspistoliittimet pohjaan asti
- onko ajoneuvon latausvastakkeessa/-pistoliittimen sisällä vettä tai muuta likaa? • Puhdista/kuivaa pistoliitin ja vastake huolellisesti
- onko latauskaapeli kytketty ajoneuvoon valmistajan ohjeen mukaisessa järjestyksessä? • aloituksessa on automerkkikohtaisia eroja
- onko latausjärjestelmässä käytössä dynaaminen kuormanhallinta? • se voi rajoittaa latausta esimerkiksi iltaisin
- irrota latauskaapeli ja seuraa missä tilassa latauspiste on? • onko se valmiina aloittamaan lataus? • kytke latauskaapeli uudestaan ja käynnistä lataus

Latauskaapeli ei lähde ajoneuvosta irti?

- onko lataus päättynyt? • varmista se keskeyttämällä lataus uudestaan
- missä tilassa ajoneuvo on? • selvitä auton käyttöohjeesta tilanteen mukainen toimintatapa
- onko ajoneuvo lukittu? • avaa ovet uudestaan
- missä tilassa latauspiste on? • jos lataus ei ole päällä käännä kyseisen latauspisteen sulake pienjännitekeskuksessa pois päältä 15:sta sekunniksi ja käännä takaisin päälle
- onko pistoliitin jäätynyt ajoneuvon vastakkeeseen kiinni? • noudata ajoneuvon valmistajan ohjeita/ varmista että lataus on päättynyt ja sulata jää kaatamalla lämmintä vettä astiasta liittimen kohtaan, kuivaa huolellisesti sekä pistoliitin että ajoneuvon vastake.

Latauspisteen toimintavalo ei ole päällä?

- tarkasta ettei ole alueellista sähkönjakelukatkosta? • selvitä onko katkosta
- tarkasta vikavirtasuoja/ automaattisulakkeen tila pienjännitekeskuksesta? • tilanteen niin salliessa, jos latauspisteeseen ei ole kytkettynä mitään palauta sulake/vikavirtasuoja takaisin toiminta-asentoon

Poikkeavissa erikoistilanteissa ota ensin tilannekuva mobiililaitteella oletetusta vikaantuneesta kohdasta, jolloin siitä jää aikaleimallinen dokumentti, jonka voi helposti lähettää yhteistyökumppanille, arvioi tilanne, ja ole ensin yhteydessä kiinteistön huoltoyhtiöön tai ajoneuvon huoltoon.

Epäselvissä tilanteissa ota yhteys:

_____

_____

10. Liite 1

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN

KÄYTTÖÖNOTTO/TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Turvallisuusarviointi suoritettu	Kyllä ❍ Ei ❍, syy:		**Sivu 1/2**
Tarkastuksen syy	Käyttöönotto ❍ Takuukorjaus ❍ Toimintahäiriö ❍ Muu ❍		
Kohde on	Pysäköintitalo ❍ Liikerakennus ❍ Kerros-tai rivitalo ❍ Pientalo ❍ Muu ❍		
Kohteen osoite			
Kohteen omistaja			
Omistajan yhteystiedot			
EV-latausjärjestelmän rakentaja	Yritys		
Yhteystiedot/yhteyshenkilö			
Sähkötöiden johtaja	Sama henkilö kuin edellä ❍, henkilötiedot:		
EV-latausjärjestelmän tiedot			
Käyttöönottopäivämäärä			
Asennustapa	Seinäasennus ❍ Pylväsasennus ❍ Erilliselle perustukselle ❍ Muu asennustapa ❍		
AC-latauspisteet	kpl	3 x A	Merkki
DC-latauspisteet	kpl	3 x A	Merkki
Kaapeloinnit	Tarkastettu AC ❍ Tarkastettu DC ❍ Tarkastettu Data ❍		
Tietoliikenne	SIM-kortti asennettu ❍ Todennettu Datayhteys ❍		
Kytkennät / asetukset	Kyllä ❍ kpl, Ei ❍, syy:		
Vikavirtasuojien toiminta	Testattu ❍ kpl, Ei ❍, syy:		
Latauspistorasiat/ -liittimet	Tarkastettu AC ❍ kpl, Ei ❍, syy:		
	Tarkastettu DC ❍ kpl, Ei ❍, syy:		
Suoritetut toimenpiteet			
Toimenpiteet	SFS 6000-6 luvun mukainen käyttöönottotarkastus tehty latausjärjestelmää syöttäville ryhmäjohdoille Kyllä ❍ / Ei ❍, syy:		
Latauspisteiden latauksen ja keskeytyksen toiminnan tarkastus sähköautolla	Kyllä ❍ kpl, Ei ❍, syy:		
Muuta:			
Mahdollisten laiteohjelmistojen (FW) päivityksestä vastaa EV-latausjärjestelmän omistaja, joka on velvollinen käyttämään työhön riittävän ammattipätevyyden omaavaa henkilöä.			
EV-latausjärjestelmän käyttöönottaja/tarkastaja	EV-latausjärjestelmän omistaja		
Aika ja Paikka			

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN

KUNNOSSAPITO PÖYTÄKIRJA

Määräaikaistarkastus	Käyttöönottopäivämäärä					**Sivu 2/2**
Latausten määrä päivittäin (arvio)	1 - 5 ❍ 5 - 10 ❍ 10- 20 ❍ > 20 ❍					
Tarkastustiheys	Viikoittain ❍ Kuukausittain ❍ Vuosittain ❍ Muu ❍					
Latauspisteiden rakenteen visuaalinen tarkastus, päivämäärät ja tarkastuksen suorittajan nimikirjaimet:						
Käyttöönotto						
Korjauskehotukset						
Latauspistoliittimillä on eri valmistajan mukaisesti ilmoitettu maksimi käyttömäärä esimerkiksi 5000 – 10 000 kytkentää, käyttömäärään vaikuttaa mekaaninen kuluminen sekä käyttöympäristön olosuhteet.						

11. Liite 2

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN TEKNINEN ERITTELY (tarjouskilpailutukseen)

Latausjärjestelmä-projektin kohteena on YYY pysäköintitasolle rakennettavat ladattavien hybridien ja sähköautojen latauspisteet. Pysäköintitason 15 autopaikkaa varustetaan maksimiteholtaan 22 kW:n AC-latauslaitteilla. Järjestelmän tulee olla skaalattavissa siten, että kokonaisuus voi tulevaisuudessa sisältää 75 latauspistettä. Yhdestä pienjännitekeskuksesta kaapeloidaan säteittäiset syöttökaapelit kolmivaiheisena viidelletoista latauspisteelle. Vinokuorman välttämiseksi, vaiheiden vuorottelu toteutetaan pienjännitekeskuksen päässä kaapeleiden kytkennän yhteydessä siten, että vaiheet kiertävät oikeassa järjestyksessä.

Latauspisteet kiinnitetään nykyiseen seinään ja sähkönsyöttö- ja tiedonsiirtokaapelointi toteutetaan pintakaapelointina / kaapelihyllyillä siten, että hyllyn ja latauspisteiden kokonaisleveys on maksimissaan 200 mm, kaapelointi latauspisteelle alhaalta ylös tai latausrasian takaseinän läpiviennin kautta. Yhden pienjännitekeskuksen kokonaiskuorma tulee olla maksimissaan 3 x 125 A, latauspisteiden, viidentoista (15) latauspisteen välinen kuormanhallinta tulee toteuttaa dynaamisena kuormahallintana siten, että jokaisen yksittäisen latauspisteen maksimi latausvirta voi olla 3 X 32 A. Jokaisessa latauspisteessä on yksi ns. wall box latausrasia. Viidentoista latausrasian ryhmissä on yksi rasia Type 2 latauspistorasiallinen ja 14 latausrasiaa on Type 2 latauspistoliittimellä ja kiinteällä kaapelilla. Latauspistorasiallinen rasia varustetaan 4 m pitkällä Type 2-Type 2 latauskaapelilla siten että kaapeli kiinnitetään vaijerilla seinään sekä latauskaapelin pistoliittimen tyveen soveltuvalla tapaa siten, että kaapeli on käytettävissä lataukseen tai otettavissa pois latausrasiasta. Latausrasia, missä on latauspistorasia, varustetaan identtisellä latauskaapelin kannattimella, kuin kiinteällä kaapelilla varustetut latausrasiat. Jokaiseen latausrasiaan tulee olla etäohjausyhteys paikallisesti tai varmennetun etäyhteyden kautta erikoistilanteita varten. Kaikki latauspisteet tulee voida liittää etähallintaan OCPP 1.5 tai uudempi - rajapinnan kautta. Käyttäjien valtuutus RFID-korteilla jokaisesta latausrasiasta tai keskitetysti 15 ryhmissä ohjauspaneelin RFID-lukijan/käyttöliittymän kautta. Toimitukseen tulee sisältyä yksi kokonainen varalaite latausrasia tai varalaite RFID-lukija, sekä 75 kpl RFDI-korttia. Jokaisen latausrasian oikealle puolelle, seinälle, keskelle pysäköintiruutua asennetaan vähintään 210 x 279 mm kokoinen muovinen kyltti, missä on merkintänä Z1 (alue 1) ja vaihtuva numerointi 1 – 15 latauspisteen sijainnin mukaan. Numerointi alkaa alueen vasemmasta reunasta.

Pysäköintitason latauspalvelussa on kolme käyttäjäryhmää; asukas, yritys ja vierailija. Kaikki pysäköintitason latauspisteet ovat vapaasti valittavia, järjestelmän käyttäjien hallinta voi perustua joko paikalliseen käyttäjien hallintaan paikallisessa tietokannassa tai pilvipalvelussa. Paikalliseen tietokantaan perustuvassa ratkaisussa tulee käyttäjien tiedot voida syöttää web-selaimen käyttöliittymän kautta ja energian käytön raportointi automattisesti käyttäjäkohtaisesti määriteltyyn sähköpostiosoitteeseen. Tilaajalla tulee olla mahdollisuus kilpailuttaa pilvipalvelu vähintään kahden vuoden sopimusjaksoina. Pilvipalvelun sopimusjakson kokonaishinta tulee olla erillisellä rivillä 15:sta latauspisteelle ja toisella erillisellä rivillä palvelun kokonaishinta sopimusjaksolta, jos järjestelmä sisältää 75 latauspistettä. Sopimusjakso alkaa toimitussopimuksen hyväksymispäivästä.

Asukkaalla ja yrityksillä on asunto/liiketila-osakkeen yhteydessä hankittu autopaikka tai autopaikan kuukausiveloituksellinen käyttöoikeus, lataussähkön veloitus kuukausittain vastikkeen yhteydessä. Käytön raportointi tulee olla automaattinen tasauslaskutusta varten kohteen isännöitsijäpalvelun sähköpostiosoitteeseen.

Vierailijan laskutus tulee voida tehdä jokainen latauskerta yksittäin tai rekisteröityneenä käyttäjänä latauslaskutus paikallisen järjestelmän generoimana kuukausittain tai puolivuosittain.

Tarjoukseen tulee liittää toimintakuvaus, missä kuvataan rakenteelliset ominaisuudet sekä perustoiminnot. Erillisellä rivillä tulee olla 24/7 puhelinpalvelun vuosihinta, perustuu tarjous paikalliseen käyttäjän hallintaan tai pilvipalveluun. Puhelinpalvelu ei voi olla nauhoite.

Latausjärjestelmä toimitetaan ”avaimet käteen” - tyyppisenä, jolloin järjestelmän toimittava osapuoli sitoutuu kokonaisuuden projektisuunnitteluun, hankintaan, asennukseen ja käyttöönottoon sekä käyttäjä-/ylläpitokoulutukseen.

EV-LATAUSJÄRJESTELMÄN TEKNINEN ERITTELY (tarjouskilpailutukseen)

Lähtötiedot

Projektin nimi: PPEV Zone 1

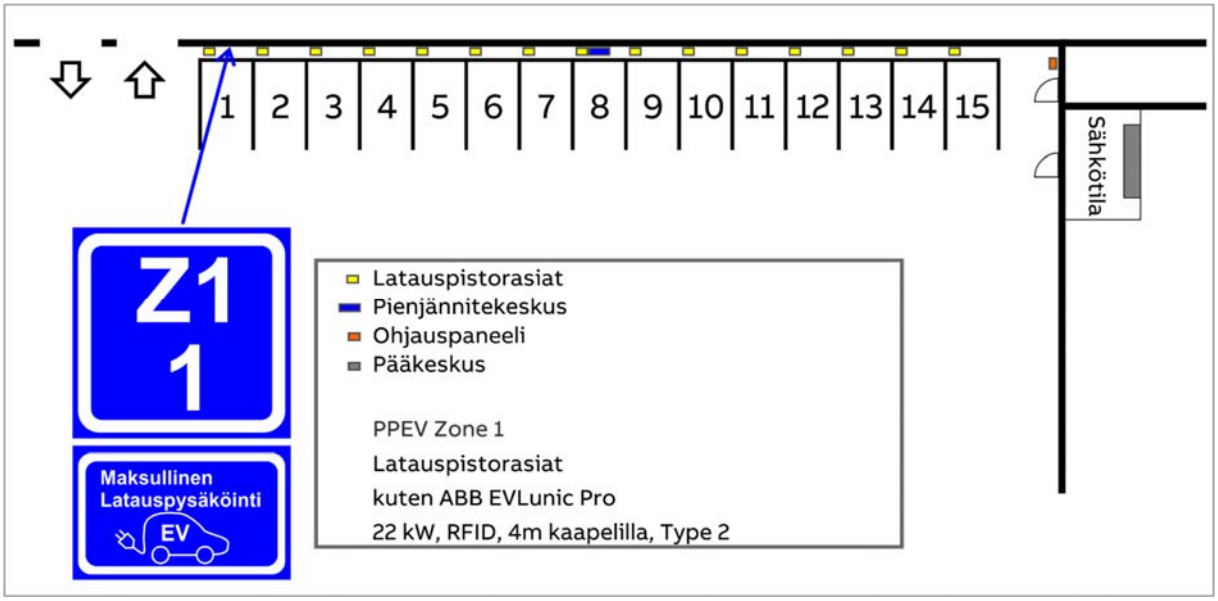
Osoite: Nnn tie XX, 0X0X0 Nnnnnn

Yhteystiedot: Tilaajan projektipäällikkö Nnnn Nnnnn, nnnn.nnnnn@nn.nn P +358X0X0X0X0X0

Pysäköintitaso on valmistunut vuonna 2000. Ensimmäinen 15 latauspisteen ryhmä sijaitsee katutasossa. Latausrasioiden ja kaapelihyllyjen kiinnitys betoniseinään/kattoon soveltuvilla kiinnikkeillä. Latausrasiat asennetaan pysäköintiruudun vasempaan yläkulmaan siten että tasoon merkityn pysäköintiruudun vasemman reunaviivan keskilinjasta on 400 mm latausrasian keskilinjaan. Latausrasian ja tason välinen mitta siten että latauspistorasia/ latauspistoliittimen kannattimen keskilinjan ja tason välillä on 1000 mm. Sähkötilassa on pääkeskus, minkä oikeassa yläneljänneksessä on vapaana useita 3 x 125 A lähtöjä, myös kaapelihyllyllä on tilaa. Pääkeskuksen ja uuden pienjännitekeskuksen välinen kaapelireitti on noin 30 m. Sähkötilan ja pysäköintitason välisessä seinässä on valmiina läpivientiaukko eristemassattuna. Uusi pienjännitekeskus sijoitetaan pysäköintitason ruudun kahdeksan keskelle, asennus seinälle, pintakaapeloinnit pienjännitekeskukseen alakautta, pääsyöttökaapeli voidaan asentaa yläkautta.

Latausjärjestelmään mahdollisesti sisältyvä ohjauspaneeli asennetaan seinälle 15 asteen kulmaan pysäköintitason sisäänkäyntioven vasemmalle puolelle siten että oven käyttöä ei rajoita ohjauspaneelilla asioiva henkilö. Pysäköintitason lämpötilan vaihtelu on -25 - +25 C, ei suoraa auringonsäteilyä. Pysäköintialueen koneellinen puhdistus mahdollistaa seinään asennettavien kiinteiden rakenteiden ulkoneman maksimissaan 200 mm, mikä tulee huomioida latausrasian kiinnityksessä. Kiinteällä latauskaapelilla varustettujen latausrasioiden latauspistoliittimet voidaan koneellisen puhdistuksen ajaksi asettaa latauskaapelin kannattimen päälle.

Kokonaisurakoinnista vastuullinen toimija eristää työmaa-aleen asennuksen ajaksi lippusiimoilla. Työmaa-aikainen sähkönsyöttö on saatavilla sähkötilasta 3 x 63 A liittimestä pääkeskuksen vasemmalta puolelta, työmaakeskuksen kumikaapelille on kynnyksessä valmiina irrotettava osa.



12. Liite 3

Sähköautojen latausjärjestelmä (Toimintakuvaus tarjouksen liitteeksi)

Toimintakuvaus

XXX tarjous sähköautojen latausjärjestelmän kokonaistoimituksesta sisältää pienjännitekeskukset – IT osalla, tehon- ja tiedonsiirtokaapeloinnit, aktiiviset kytkimet, latausrasiat edellä mainitut asennettuina ja käyttöönotettuina, sekä kiinteistöyhtiön latauspalvelun toteutuksen paikallisella käyttäjien hallinnalla ja laskutuksella.

Xxx pysäköintitilojen latauspisteiden toimintaperiaate:

Jokaisessa latauspisteessä on joko yksi EVLunic Pro latausrasia. Latausrasioiden maksimi latausvirta voidaan asetella rasiakohtaisesti DIP-kytkimillä 10/13/16/20/25/32 A välillä. Jokaiselle latauspisteelle on latauskeskuksessa oma johdonsuoja-automaatti sekä vikavirtasuoja. Kaikki latausrasiat ovat malliltaan joko EVLunic Pro Master tai Slave - Type 2 latauspistoliitin kaapelilla (4 m). Viidentoista rythmissä on yksi Type 2 pistorasiallinen mallii, missä on samanlainen latauskaapelin kannatin, kuin kiinteällä latauskaapelilla varustetuissa, sekä vaijerilla sidottu Type 2 - Type 2 latauskaapeli.

Latauspisteen käyttäjä kytkee pistoliittimen ajoneuvoon, joka ennen latausta lukittuu sähkömekaanisesti ajoneuvon vastakkeeseen. Lataus alkaa, kun käyttäjän valtuutus on hyväksytty, jonka jälkeen latausrasian ledivalo vaihtuu hitaasti vilkkuvaksi vihreäksi. Latausvirta vaihtelee ajoneuvojen integroidun latauslaitteen mukaan. Ajoneuvon latauslaite kommunikoi latausrasian kanssa latauskaapelin välityksellä ja asettaa maksimi latausvirran latausrasian asetusten mukaan.

EVLunic Pro Master rasiaan liitetyt EVLunic Pro Slave latausrasiat muodostavat lukumäärällisesti erikokoisia kuormakokonaisuuksia. Master-rasiaan asetetaan kannettavaa tietokonetta ja USB-kaapelia käyttäen, käyttöönoton yhteydessä maksimi kokonaisarvo, jota Master-rasia seuraa. Saman kuormakokonaisuuden rasioiden latausvirtaa rajoitetaan Master-rasialla portaittain sen mukaan, paljonko kapasiteettia on käytettävissä. Jos kokonaiskuorma ylittää asetetun raja-arvon Master rasia jaksottaa latausta 15 minuutin jaksoissa eri latausrasioille. Kaikki latausrasiaryhmät ovat pääsääntöisesti numerolla kolme jaollisia, ja syöttävän pj-keskuksen L1-johdin on kytketty joka kolmannella L1, L2 tai L3-vaiheeseen siten, että pääosin sähköautojen yksivaiheista integroiduista latauslaitteista syntyy tasaisempi kuorma eri vaiheille (periaatekuva). Kolmivaiheisten syöttökaapelit kytketään oikeaan järjestykseen L1 vuorottelun mukaan. Latausjärjestelmän pj-keskuksissa on tyypin B vikavirtasuojat, jotka takaavat häiriöttömän latauksen, tyypin A vikavirtasuojaa voidaan käyttää vaihtoehtoisesti, mutta latauspalvelun toimintavarmuutta ei voida varmistaa.

EVLunic Pro Master-rasiat liitetään aktiivisten ETH-kytkimen esim. AFS670 - kautta latauspalvelun tuottajan järjestelmään OCPP 1.5 tietoliikenteen mukaisesti CAT-kaapeloinnilla. ETH-kytkimet sijaitsevat pj-keskusten alaosassa IT-osalla on oma salpalukittava kansi.

Latauspalvelun maksujen kategorinen kuvaus:

Suunnittelijan opas

XXX pysäköintitilojen latauspalvelussa on kolme käyttäjäryhmää, asukas, yritys ja vierailija.

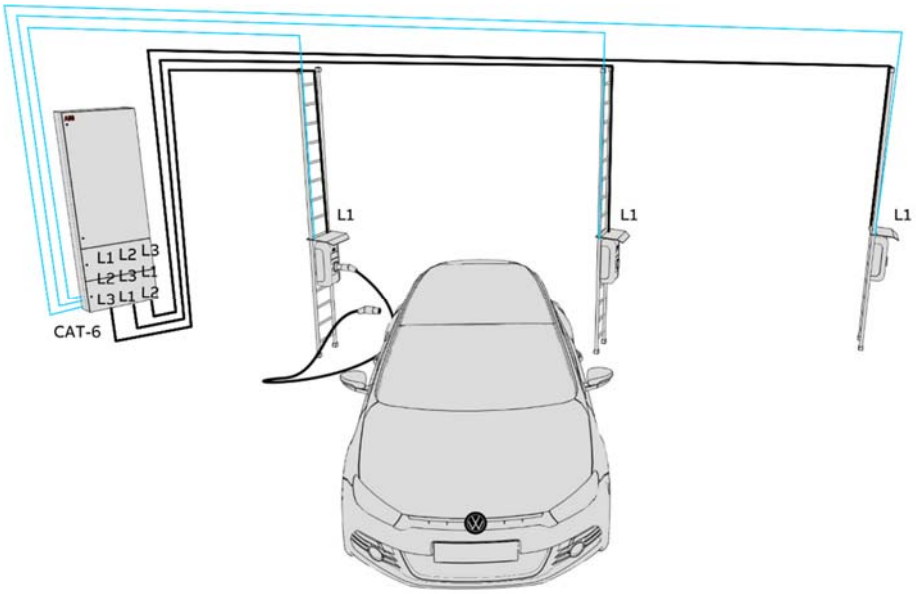
Asukkaalla ja yrityksillä voi olla asunto/liiketila-osakkeen yhteydessä hankittu autopaikka tai kuukausiveloituksellinen käyttöoikeus, lataussähkön veloitus kuukausittain vastikkeen yhteydessä. Käyttö on 24/7. Latausjärjestelmän ylläpitomaksu sisältyy vastikelaskutukseen. Tasausmaksu perustuu isännöintitoimiston sähköpostiosoitteeseen lähetettyjen EQmatic raporttien kokonaisenergiamäärään kalenterivuosittain. Käyttäjän tunnistus perustuu paikalliseen käyttäjätietokantaan, jonka kautta latauslaite aktivoidaan.

Vierailija pysäköi sähköauton vierailun ajaksi ja käyttää e-mail laskutusta jokainen latauskerta yksittäin tai rekisteröityneenä käyttäjänä latauslaskutus paikallisen järjestelmän generoimana kuukausittain tai puolivuosittain. Latauspalvelumaksun hinnat ovat ohjauspaneelin yhteydessä sekä näytönsäästäjässä kosketusnäytössä, sekä selkeästi esillä käyttöliittymän näkymässä.

Vierailijan latauspalvelu on minuuttipohjainen, kokonaispalvelu sisältää energian ja ylläpitomaksut. Latauksen keskeytys voidaan tehdä käyttäjän toimesta ajoneuvon applikaation avulla mobiililaitteella, ajoneuvon auto-stop, tai käyttäjän keskeytys ajoneuvon ovet avaamalla, (Ajoneuvon ovien avaus vaihtelee automerkeittäin, keskeyttääkö latauksen.) tai käyttöliittymän kautta pääkäyttäjän toimesta.

Toimituslaajuus sisältää

Asennuksen, tietoliikenneyhteyden testauksen latauspisteiden ja aktiivisen kytkimen välillä, reitittimen IP-osoitteiden ilmoittamisen latauspalvelun tuottajalle sekä kolme kestoltaan 1h kenttäkoulutusta ylläpitohenkilöstölle.



Periaatekuva ABB EVLunic Pro latausjärjestelmä.

Vaihtoehtoiset optiot:

- ABB eXtreme jalusta - optimaalinen sijoittelu ja turvallisuus
- RFID lukija jokaisessa latausrasiassa
- 24/7 puhelinpalvelu

Toimituslaajuus ei sisällä

- auto-charge latausta, koska se ei ole käytössä kaikilla sähköautojen valmistajilla
- mahdollista latausrasian apurunko kiinnitysrakennetta, sovittava erikseen
- erillisiä ETH-keskuksia, eikä ETH-pääreitittimiä, eikä tietoliikennepalvelusopimusta
- latauspalvelun tuottaja on vastuussa latauspalveluliiketoiminnan lakisääteisistä velvollisuuksista

Latausjärjestelmän latausrasioiden ja latauskeskusten laitetoimituksiin liittyvä vastuunvapautuslauseke:

Liittyen sähköautojen latausjärjestelmiin, jossa käytetään latausrasioita ja latauskeskuksia; huolimatta siitä mitä toimitukseen liittyvässä sopimuksessa muutoin on todettu poikkeamista tai muista säännöksistä poikkeamisista, jotka voivat johtua laitteen toiminnasta, toimimattomuudesta tai toimintahäiriöstä, osapuolet sopivat ettei Vvv ole missään vastuussa mistään epäsuorasta tai välillisestä vahingosta, kuten voiton menetyksestä, tulon menetyksestä, toiminnan keskeytymisestä ja / tai toiminnallisesta tappiosta, kustannuksista, jotka aiheutuvat energian siirron toteutumatta jäämisestä, kustannusten noususta ja / tai odotettujen säästöjen menetyksistä yleiskustannuksissa, laitteen vaihtotyöhön liittyvistä kustannuksista, liiketoimintaan liittyvän palvelun estymiseen liittyvistä kustannuksista, palvelun käyttökatkokseen liittyvistä kustannuksista, kolmannen osapuolen esittämistä kustannuksista perustuen korvausvaatimuksiin, kaupankäynnin menetykseen ja / tai sähkön toimituskatkoksen aiheuttamaan menetykseen, normaalista kulumisesta johtuvasta tai pääomakustannuksista johtuvasta syystä. Laitetoimitussopimuksen ehtojen mukaisesti Vvv:n yhteenlaskettu vastuu ei milloinkaan ylitä 100%:ia yksittäisen laitetoimituksen hinnasta eikä Vvv vastaa mistään välillisistä tai epäsuorista vahingoista.

Laitetoimitus tai laitteen takuu ei kata laitteen vaihtotyöstä aiheutuvia kustannuksia eikä aiheutuneita lisävahinkoja, ellei vahinko ole aiheutunut Vvv:n tai sen työntekijän törkeästä huolimattomuudesta. Kaikki Vvv:hen kohdistettavat vaateet, raukeavat viimeistään 12 kuukauden kuluttua vaateiden perusteen ilmenemisestä. EV- lyhenne tässä yhteydessä tarkoittaa yleisesti sähköauto - sanaa sen eri muodoissa (Electric Vehicle). Toimitusolosuhteet, jotka rajoittavat, rajaavat pois tai aiheuttavat pysyvän vastuun ja joita voidaan pätevästi esittää Vvv:tä vastaan osatoimittajien tai alihankkijoiden toimesta laitetoimitukseen liittyen, voidaan myös esittää EV-latausjärjestelmän omistajaa/ operaattoria vastaan Vvv:n toimesta. Vvv:n työntekijät tai avustajat, jotka ovat mukana Vvv:n toimituksessa, voivat vedota EV-latausjärjestelmän omistajaa / operaattoria vastaan kaikkiin sellaisiin seikkoihin, jotka voidaan johtaa toimituksesta, samalla tavoin kuin jos he olisivat itse olleet toimituksen osapuolina. Latausrasioihin perustuvan järjestelmän omistajan / operaattorin on hyvitettävä Vvv: lle, sen työntekijöille ja heidän avustajilleen näiden mahdollisesti suorittamat sellaiset korvaukset, jotka omistaja / operaattori on sopimuksessa sitoutunut suorittamaan.

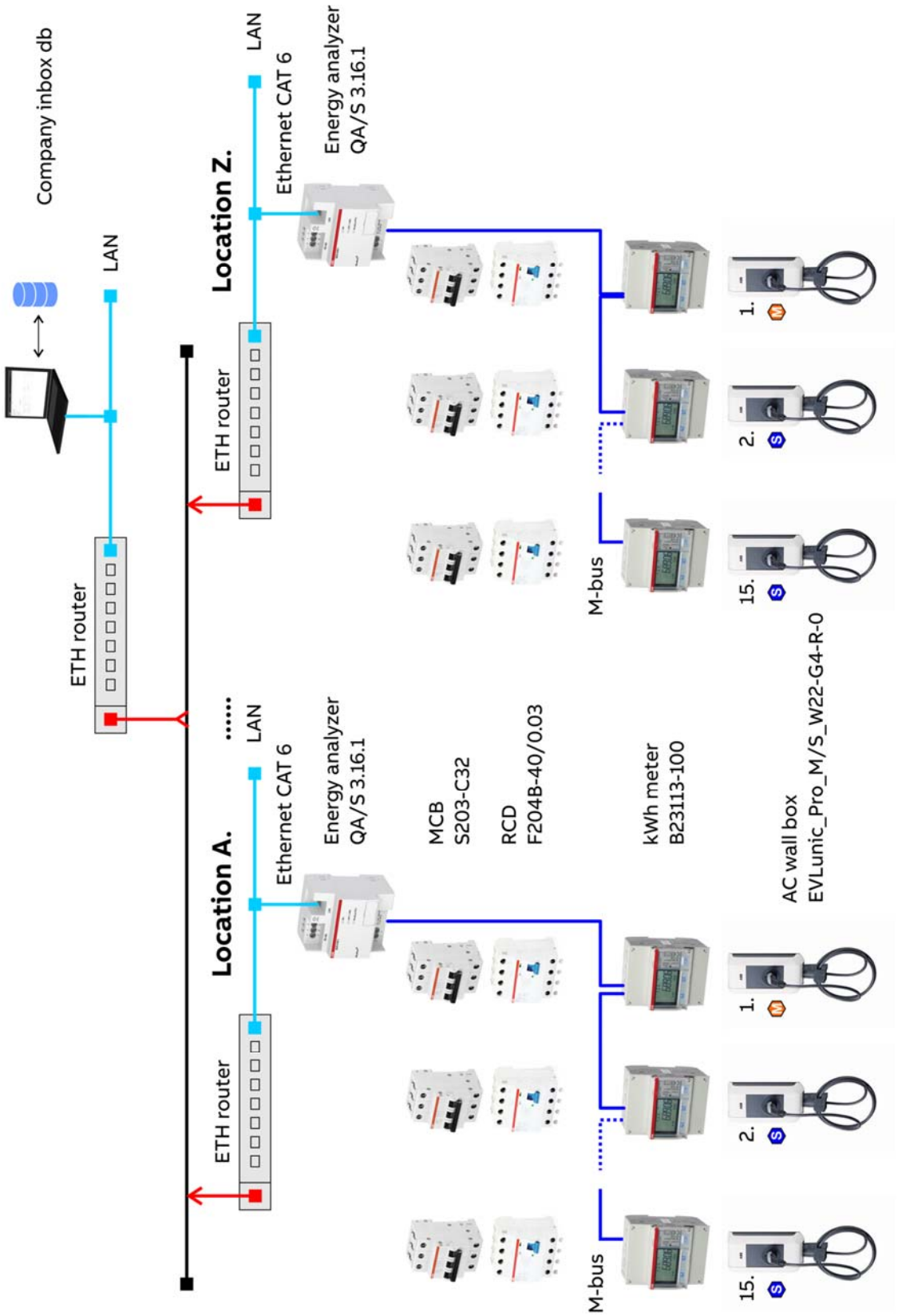
Latausrasioiden ja latauskeskusten komponenttien mahdolliset ohjausohjelmapäivitykset (Firmaware) eivät sisälly laitetoimitukseen eivätkä takuun aikaiseen takuuvelvoitteeseen, koska toimitushetkellä ei ole loppukäyttäjän tietojärjestelmän palomuurien läpipääsy - kysymykset tiedossa, ja laitteen päivitys tiedonsiirtoverkon yli ei ole mahdollista. Koska ajoneuvot ja standardit kehittyvät jatkuvasti, on mahdollista, että ohjausohjelmiin tehdään esimerkiksi käytettävyyteen vaikuttavia ohjelmistopäivityksiä, näiden erityyppisten ohjelmistopäivitysten osalta on järjestelmän omistaja / operaattori ensisijaisesti vastuussa päivitysten toteuttamisesta.

Laitetoimituksen yhteydessä latausrasioihin ja latauskeskukseen perustuvan latausjärjestelmän omistajan / operaattorin on noudatettava kaikkia kansallisia tai kansainvälisiä vienti-, tuonti- ja käyttörajoituksia. Latausrasioihin ja latauskeskukseen perustuvan latausjärjestelmän omistaja / operaattori velvoitetaan korvaamaan Vvv:lle kaikki näiden rajoitusten rikkomisesta mahdollisesti aiheutuneet vahingot.

Jokaisessa EV-latausjärjestelmä-projektissa on omat erityspiirteensä, joten järjestelmätason vastuu on aina projektin toteuttavalla osapuolella sekä EV-latausjärjestelmän omistajalla. Käyttöohjeet on käännetty englannin kielisestä alkuperäisestä käyttöohjeesta, johon on täydennetty kansallisia vaatimuksia. Näistä syistä johtuen tätä käyttöohjeita ei voi käyttää yksinomaisena lähdemateriaalina missään EV-latausjärjestelmä-projektissa. Vvv ei takaa dokumentin sisältämien yksityiskohtien oikeellisuutta esimerkiksi mahdollisten käännösvirheiden osalta, eikä vastaa mistään ratkaisuista tai valinnoista, joita käyttöohjeen lukeneet tahot sen perusteella mahdollisesti tekevät. Vvv ei myöskään vastaa mistään välittömistä tai välillisistä vahingoista, joita dokumenttien sisältämän informaation käytöstä/ tulkinnasta mahdollisesti aiheutuu.

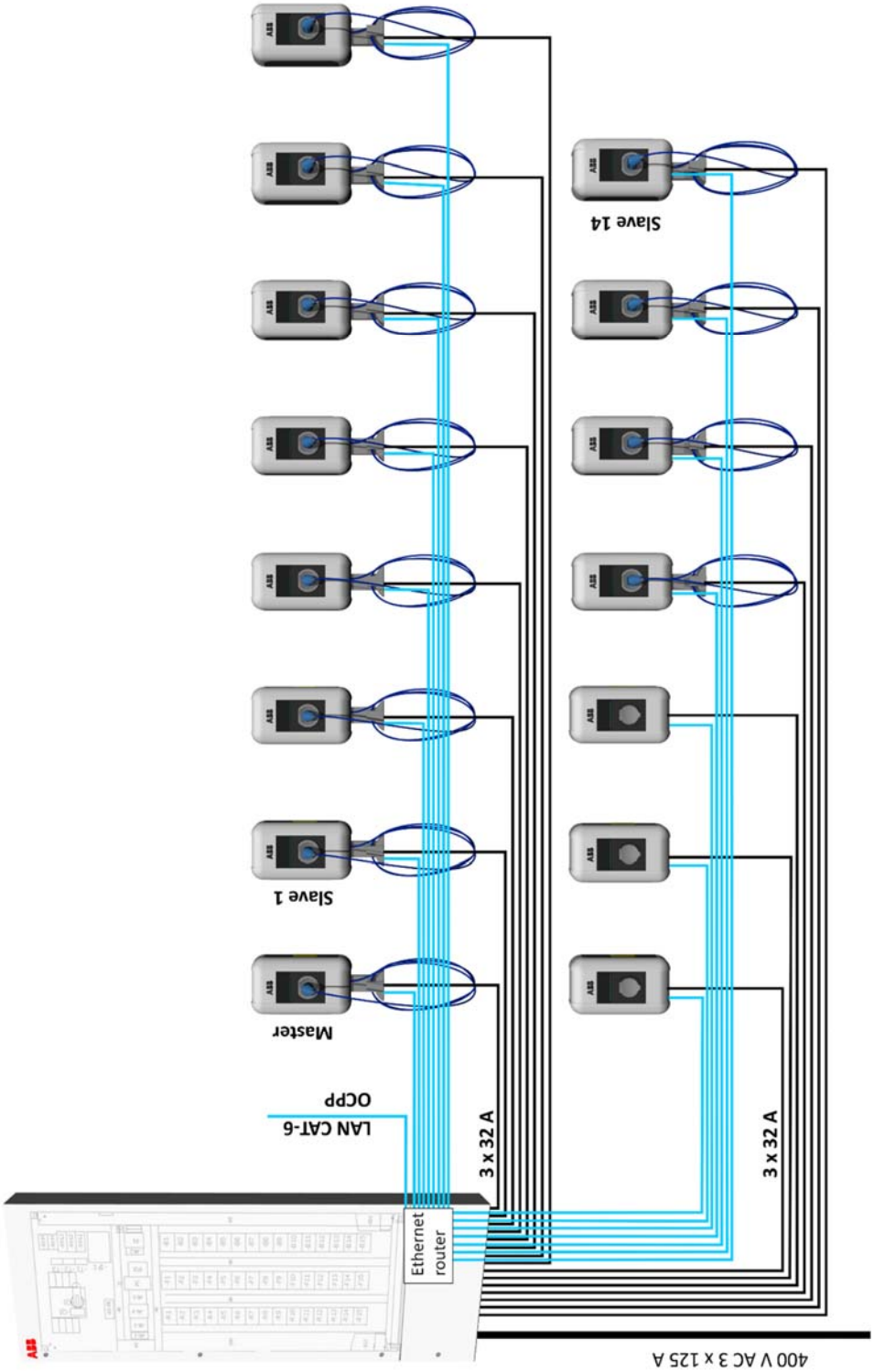
13. Liite 4

Sähköautojen latausjärjestelmä laitepohjainen käytön raportointi



14. Liite 5

Sähköautojen latausjärjestelmä 15 raportointi ja kuormanhallinta



Sähköautojen lataus taloyhtiöissä PIKAOHJE

Miten latausjärjestelmä-projekti alkaa?
Taloyhtiössä syntyy tarve sähköauton latauspisteelle, kun asukas ilmoittaa hankkivansa/ hankkii ladattavan hybridin tai täyssähköauton. Vaihdellen taloyhtiön käytäntöjen mukaan, asukas on yhteydessä isännöintiä hoitavaan tahoon tai taloyhtiön hallituksen jäseneen.

Yhteydenotossa tyypillisesti ehdotetaan latauspisteen asentamista ja asian esittelemistä yhtiökokouksessa.
Jotta ehdotuksessa on riittävät lähtötiedot päätöksen teolle, tulee ennen ehdotusta käsittelevää kokousta, mahdollisuuksien rajoissa, täyttää tämän pikaohjeen takasivulle latausjärjestelmä-projektin lähtötiedot ja toimittaa se ehdotusta esittelevälle henkilölle.

Tämän lisäksi kannattaa tutustua sivun 2 periaatteelliseen laskelmaan, jonka pohjalta on mahdollista arvioida kannattaako latausjärjestelmä-projektiin valita investointina tehtävä sähköasennusurakka vai kuukausimaksullinen latauspalvelu.

Päätös ja vastuuhenkilöt tarvitaan
Yhtiökokouksen tulee olla päätäntä-valtainen, kun kokouksessa esitellään latausjärjestelmä-projekti ehdotus. Pienempi, esimerkiksi yhden latauspisteen asennusprojekti - yhtiön hallinnassa oleville autopaikoille, voidaan toteuttaa yhtiökokouksen enemmistön päätöksellä.

Jos projekti on laajempi, vaaditaan osakkeenomistajien suostumus. Projektin kustannukset voidaan periä vain siihen suostuneilta osakkailta ja heidän seuraajiltaan. Projektin rahoitus hoidetaan tyypillisesti vastikevaroin. Pienimuotoinen asennusprojekti on myös mahdollista tehdä osakkeenomistajan muutostyönä, tähän osakkeenomistajan on saatava taloyhtiön lupa.

Kun yhtiökokouksessa on ehdotus esitelty ja hyväksytty, tulee taloyhtiön hallituksen nimetä vastuuhenkilö(t). Päätöksestä sekä toimenpiteistä pitää olla merkintä yhtiökokouksen pöytäkirjassa. Päätöksen jälkeen täydennetään lähtötietolomakkeelle yhtiökokouksessa syntyneet tarkennukset.

Lähtötietolomakkeella voidaan pyytää urakkatarjoukset esimerkiksi kolmelta sähköurakointi yritykseltä. Mitä tarkemmin lomake saadaan täytettyä, sitä helpommin ovat urakkatarjoukset vertailtavissa keskenään.

Ohje täsmentää osittain hajanaista tietoa, sekä yhtenäistää käytäntöjä taloyhtiöiden sähköautojen latausjärjestelmä-projekteissa. Pikaohje sisältää tietoa ja vinkkejä taloyhtiöiden aktiivi-henkilöille. Taloyhtiöillä on mahdollisuus hakea tukea Asumisen rahoitus - ja kehityskeskukselta - ARA:lta tiettyjen kriteerien täyttyessä kartoitus ja investointikustannuksiin. Tukea on rajallinen määrä.

Mitä maksaa ja kuka maksaa?
Kun taloyhtiön tarjouspyynnössä on mainittuina selkeästi eri osa-alueet; kartoitus, suunnittelu, laitteet & asennustarvikkeet, asennus, käyttöönotto ja koulutukset, sisältyvät ne sähköasennus-urakan latausjärjestelmän kokonais kustannuksena. Jos projektissa tarvitaan maanrakennusta, tulee sähköurakkasopimuksessa olla maininta, kenen vastuulla maanrakennustyöt ovat ja sopijaosapuolilla on vastuut määriteltynä, jos esimerkiksi asennusaikataulussa tapahtuu muutoksia.

Jos laiteasennuksen suorittavalla yrityksellä on huoltopalvelua, tilataan mahdollisesti tarvittava ylläpitohuolto sekä puhelintuki erillisellä sopimuksella määräaikaisena, koska ne liittyvät järjestelmän päivittäiseen käyttöön.

Latauspistekohtaiseen hintaan, jonka kustannukset tulee käyttäjän vastattaviksi vaikuttaa asennustapa, kaapelireitit ja niiden pituudet, maa-/pintakaapeloinnin määrät, maanrakennustarpeet, RFID-kortit / avaimenperät, latausrasiat sekä muut sähkönjakelun laitteet ja tarvikkeet.

Onko taloyhtiön sähköliittymässä vapaata kapasiteettia vai tarvitaanko kuormanhallintaa - voi vaikuttaa latausjärjestelmäprojektin yhteydessä lisäkustannuksena lataamisen hintaan. Liittymän koon muuttaminen tai rinnakkaisen uuden latausliittymän toimittaminen vaihtelee sähköverkkoyhtiöittäin. Suurempi liittymäkoko nostaa liittymän kuukausimaksua. Laitetasolla yhden latauspisteen kokonaiskustannus voi vaihdella 2000 - 4000€ välillä tapauskohtaisesti.

Vastikkeeseen lataus mukaan
Latauspisteen käyttö on samantyyppistä kuin lämmityspistorasian, mutta siirretty energiamäärä on suurempi. Perinteisellä schuko-pistorasialla ei saa käyttää yli 8A latausvirtaa, koska pistorasian rakenne voi ylikuumentua pitkäjaksoisen latauksen aikana ja aiheuttaa vaaratilanteen. Lisäksi schuko-pistorasiasta saatava latausteho jää rajalliseksi ja uusien täyssähköautojen käyttövoima-akustojen latausaika voi venyä useamman vuorokauden pituiseksi. Latauspisteen käytön laskutus voidaan toteuttaa samalla periaatteella kuin lämmityspistorasian laskutus normaalilla ennakko- ja tasauslaskutus periaatteella.

Taloyhtiöin hallituksen tulee tehdä laskelma ja määritellä latausvastikkeelle veloitusperuste, joka sisältää laiteinvestoinnin kustannukset (kokonaislasku ja sen rahoitus), ylläpitokustannukset sekä siirretyn energian arvon.
Latausvastike voi ladattavien hybridien lataajilla olla esimerkiksi 56 + 17 €/kk ja täyssähköautoilijoilla 56 + 67 €/kk, missä ensimmäiset kolme vuotta on vastikkeessa 56 €/kk laiteinvestoinnin osuus. Kun esimerkiksi viiden latauspisteen investointikustannus on 9600€, on se maksettavissa kerralla yhden osakkaan osalta 2000€ tai 56€ kuukausierissä. Luonnollisesti pidempi maksuaika laskee kuukausierän arvoa, mutta rahoituskustannukset kasvaa, jolloin kokonaiskustannus on korkeampi. Kun järjestelmän laajennettavuus on huomioitu, voidaan seuraavien käyttäjien osuus laskea kolmen vuoden jakson aikana tai jakson jälkeen siten, että alkuvaiheessa maksaneille hyvitetään osa näistä maksuista.

Markkinoilla on joitain latausoperaattoreita, jotka tarjoavat latausjärjestelmät palveluna, jolloin sekä laitteiden kustannukset ja muut kustannuserät laskutetaan suoraan käyttäjiltä kuukausittain. Latauspalvelu soveltuu parhaiten julkiseen latauspalveluun, missä latauspisteen käyttäjät voivat vapaasti valita latauspisteen. Latauspalvelussa voi olla perustamiskuluja, palvelukuluja, energian laskutuskuluja sekä laitehuoltokuluja vaihdellen esim. 10 - 30 €/kk.

Latausjärjestelmä 10 vuoden jakso	
Projekti kustannukset	**56€/kk (36kk)**
Palvelumaksut	**0€/kk**
Energia	**30,38€/kk([1]**
Yhteensä	**5645€ (10v)**

Latauspalvelu 10 vuoden jakso	
Projekti kustannukset	**56€/kk (36kk)**
Palvelumaksut	**10€/kk**
Energia	**30,28€/kk([1]**
Yhteensä	**6845€ (10v)**

Jos kymmenen vuoden tarkastelujaksolla palvelun kustannusero voi olla esimerkiksi 1200 €, mikä vastaa noin 3 vuoden latausenergian arvoa. ([1] 45 km/d x 30 d/kk x 0,15 kWh/km x 0,15 €/kWh

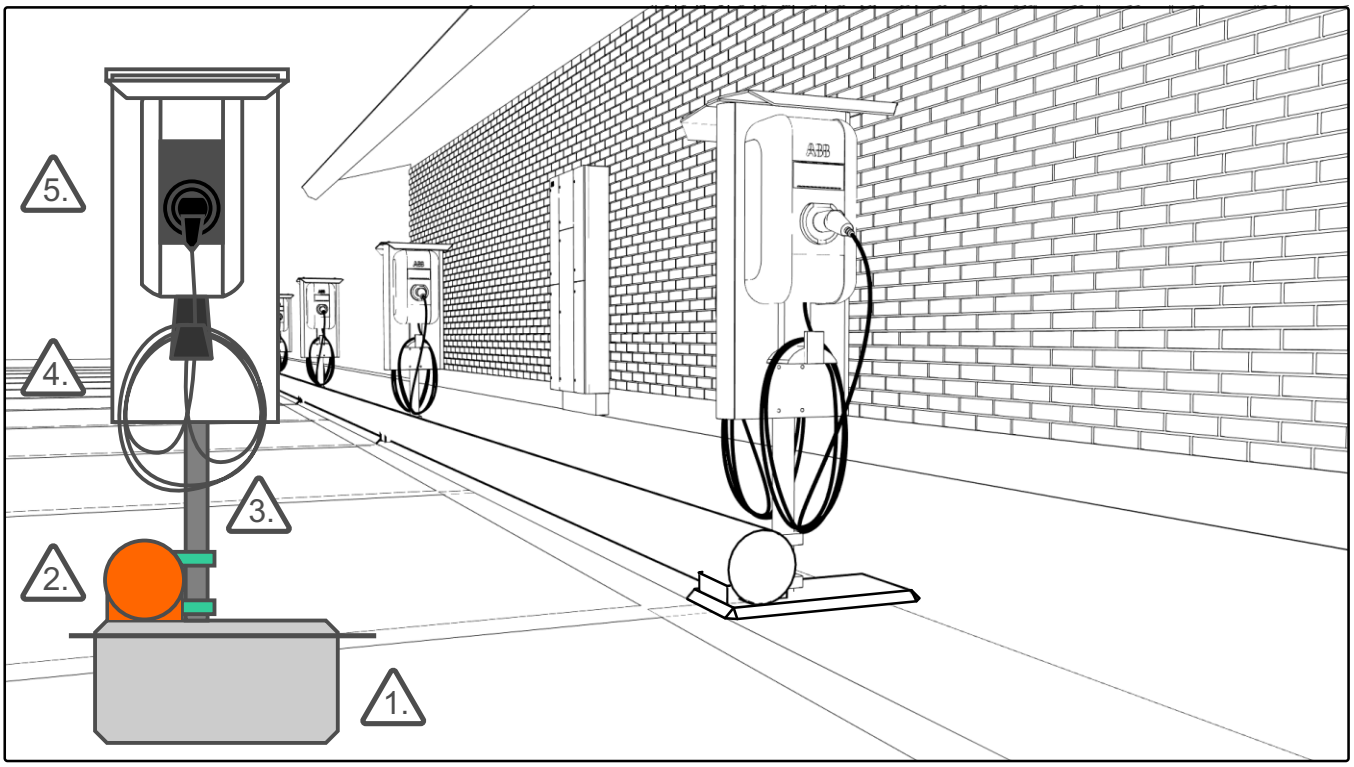
- ☑ Löytyykö pääkeskuksesta kapasiteettia / tarvitaanko sähköliittymän päivitys/ uusi liittymä? Selvitys voidaan tehdä joko mittaamalla, tai kysymällä energiayhtiöltä, kapasiteettia on _____x_____A
- ☑ Latauspisteiden veloitusperusteet ja maksut? Veloitusperusteena on siirretyn energian määrä mikä laskutetaan arviona hoitovastikkeessa ja tasauslasku kerran vuodessa
- ☑ Latauksen raportointi? Laitetason kWh-mittauksen raportointi saadaan perinteisellä mittarien luennalla tai lähettämällä automaattisesti tiedot suoraan nimettyyn sähköpostiosoitteeseen
- ☑ Latauspisteiden määrä? Suositellaan kolmella jaollista määrää, esimerkiksi aluksi 6x, laajennus 6 tai 9, laajemmissa kohteissa 15 latauspisteen ryhminä
- ☑ Miten huomioidaan latauspisteiden laajennusvaraukset? Uudessa latauskeskuksessa laajennusvaraukset tai komponentit valmiiksi keskukseen ja riittävän leveät kaapelireitit, pintakaapelointina
- ☑ Miten käyttäjät tunnistetaan - latauksen valtuutus? Käyttäjien tunnistus RFID-tageistä, RFID-lukijat latausrasioihin
- ☑ Tarvitaanko kuormanhallintaa? Kuormanhallinta voidaan toteuttaa paikallisesti laitetasolla, jolloin selvitään pienemmällä sähköliittymällä
- ☑ Lisäksi muista; talotekniikan dokumenttien päivitykset ja ylläpitosuunnitelma - SFS6000 mukaisesti, sopimus/ yhteystiedot kenelle eri tilanteissa voi soittaa

Kustannustehokkuutta

Jos latauspisteet voidaan toteuttaa seinälle asennettuina, latausjärjestelmä-projektin kustannukset ovat pienemmät ja rasiat ovat turvassa satunnaisilta kolaroinneilta. Autokatokset ja autotallit tarjoavat nämä seinäasennus puitteet. Seinäasennuksia voidaan tehdä lähes ympäri vuoden, pois lukien kylmimmät pakkaspäivät, jolloin kaapeleiden asentaminen ei ole mahdollista.
Lämmityspistorasioiden kaapeloinnit eivät useimmiten sovellu latausrasioiden syöttökaapeleiksi, koska kaapeleiden poikkipinta-alat, johdinmäärät ja suojaukset eivät ole ajan tasalla. Joten pysäköintialueilla tarvitaan uudet maakaapeloinnit, jotka voidaan asentaa sulan maan aikaan Touko-Lokakuussa.

Kustannus- ja aikataulu tehokkuutta on mahdollista saavuttaa, jos pysäköintialueen maisema-arkkitehtuuri on joustavaa ja kunnan/kaupungin luvitus elää ajan hengessä.

Pysäköintialueelle voidaan asentaa arkkitehtuuriin yhteensopiva kaide / aita / suojakatosrakenne, joka toimii seinän tavoin. Tähän rakenteeseen voidaan kiinnittää latausrasiat ja pintakaapeloinnit. Oikein suunniteltuna ratkaisu voi lisätä alueen viihtyvyyttä sekä on mahdollisesti halvempi ja nopeampi toteuttaa kuin maakaapelointi ja perinteiset 60 mm asennusputket. Suojakatosrakenteeseen voidaan esimerkiksi lisätä energiatehok-kaammat pysäköintialueen ledivalot.



Maakaapeloinnin ja maanrakennuksen sijaan, on mahdollista asentaa 1. betoniperustukset kahden ruudun välein, 2. teräsputki kaapelireitiksi ja suojapuskuriksi, 3. kannatinputki, 4. latausrasian kannatin-adapteri, 5. latausrasia

Sähköautojen latausjärjestelmä kartoitus/lähtötietolomake ____.____ 20 ____

Taloyhtiön nimi

Taloyhtiön vastuuhenkilön yhteystiedot

Taloyhtiön osoite, sama kuin toimitusosoite ☐ kyllä, ☐ ei, toimitusosoite

Taloyhtiön rakennusvuosi	Pääkeskuksen asennusvuosi/ muutos
Latausjärjestelmä-projektin nimi/merkki	Pääkeskuksen nimellisvirta (keskukseen merkittynä kyltissä) 3 x _____A
Tavoiteaikataulu, projektin aloitus päivämäärä ____.____. 20 ____	Pääkeskuksen keskimääräinen kokonaiskuorma 3 x _____A / _____kW
Tavoiteaikataulu, käyttöönotto päivämäärä ____.____. 20 ____	Energiayhtiön ilmoittama huippukuorma 3 x _____A / _____kW

Yleiskuvaus lataustarpeesta (sähköautojen määrä ja rakenne, latauspisteiden lukumäärä, pysäköintipaikkojen kokonaismäärä)

Erillinen kuvaus liitteenä ☐ kyllä, ☐ ei

Arvio latauspisteiden tyypeistä

Type 2 ___ kpl
Hidaslataus < 22 kW

CCS 2 ___ kpl
Pikalataus 22 - 50 kW

CHAdeMO ___ kpl
Pikalataus 22 - 50 kW

Type 1 ___ kpl
Hidaslataus < 22 kW

Latausjärjestelmä-projekti on hyväksytty taloyhtiön kokouksessa ☐ kyllä, ☐ ei ____.____. 20____

Jokainen käyttää omaa latauskaapelia ☐ kyllä, ☐ ei

Helppokäyttöisyyden nimissä latauspisteissä on kiinteät latauskaapelit ☐ kyllä, ☐ ei

Latauksen aloitus ja lopetus perustuu RFID-kortteihin/ avaimenperiin (Mifare) ☐ kyllä, ☐ ei,
mekaaniseen avaimeen ☐ kyllä, ☐ ei, muu _____

Taloyhtiön pääkeskuksen korkea huippukuorma edellyttää ☐ latauskuorman hallintaa,
☐ isompaa liittymää, ☐ uutta liittymää, ☐ kuormien pudotusta

Latausjärjestelmässä on alussa _____kpl latauspisteitä, se on helposti laajennettavissa _____kpl latauspistellä,
laajennettavuus on ehdoton vaatimus ☐ kyllä, ☐ ei

Latausjärjestelmä rakennetaan ☐ 3-vaiheiseksi (3 x _____A) yhteensopiva tulevaisuuden tarpeiden kanssa,
☐ 1-vaiheiseksi, koska _____

Latausjärjestelmä-projektin urakkatarjous pyydetään kokonaistoimituksena, sisältäen kartoituksen, suunnittelun, dokumentoinnin, laitteet ja tarvikkeet, asennukset, käyttöönoton, käyttäjien koulutuksen (3 kertaa),
☐ RFID-kortit/ ☐ avaimenperät, sekä erillisen kunnossapito tarjouksen ☐ kyllä, ☐ ei, koska _____
_____

Latausjärjestelmä-projektin tarjouspyyntö on julkinen ☐ kyllä
ilmoitettu Claudiassa / _____ ____.____. 20____ , ☐ ei ole julkinen

Latausjärjestelmä-palveluna; sopimuskausi ☐ 3 vuotta, ☐ 6 vuotta, ☐ 12 vuotta,
☐ ei taloyhtiö ei tässä vaiheessa ole kiinnostunut palvelusta

Latausjärjestelmä-palvelusopimus voidaan kilpailuttaa/ irtisanoa 1 vuoden jälkeen sopimuksen allekirjoituspäivästä,
ehdoton vaatimus ☐ kyllä, ☐ ei

Latausjärjestelmä-palveluna tarjouksessa on eriteltävä laitteiden, palvelun ja energian - kokonaiskustannukset
_____kpl latauspisteelle 5 vuoden aikajaksolla ☐ kyllä, ☐ ei

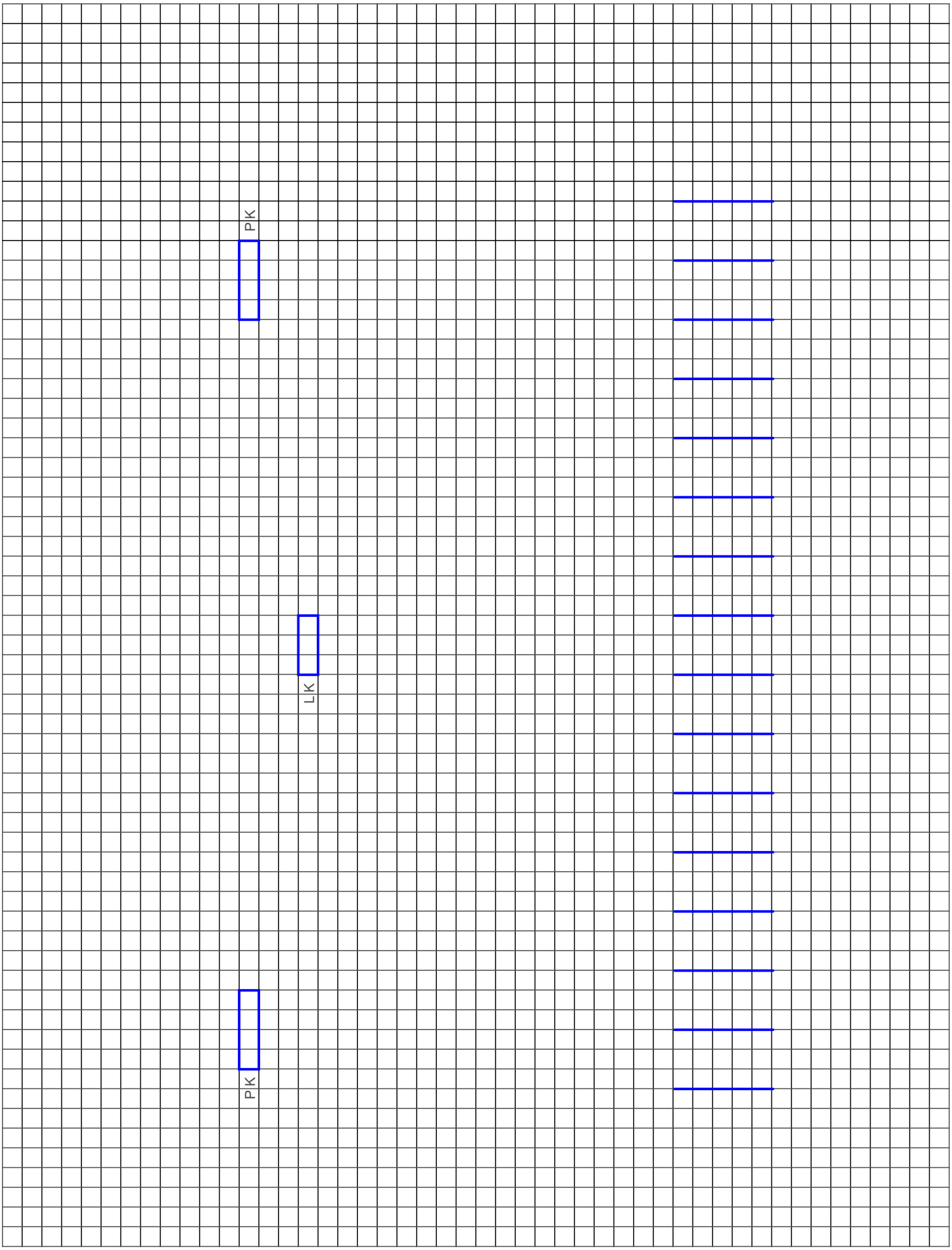
Energiayhtiö ja yhteyshenkilö	Sähköverkkoyhtiö ja yhteyshenkilö

Laatijan nimi, allekirjoitus ja yhteystiedot

Sähköautojen latausjärjestelmä kartoitus/lähtötietolomake ____.____ 20 ____

Asemointipiirros

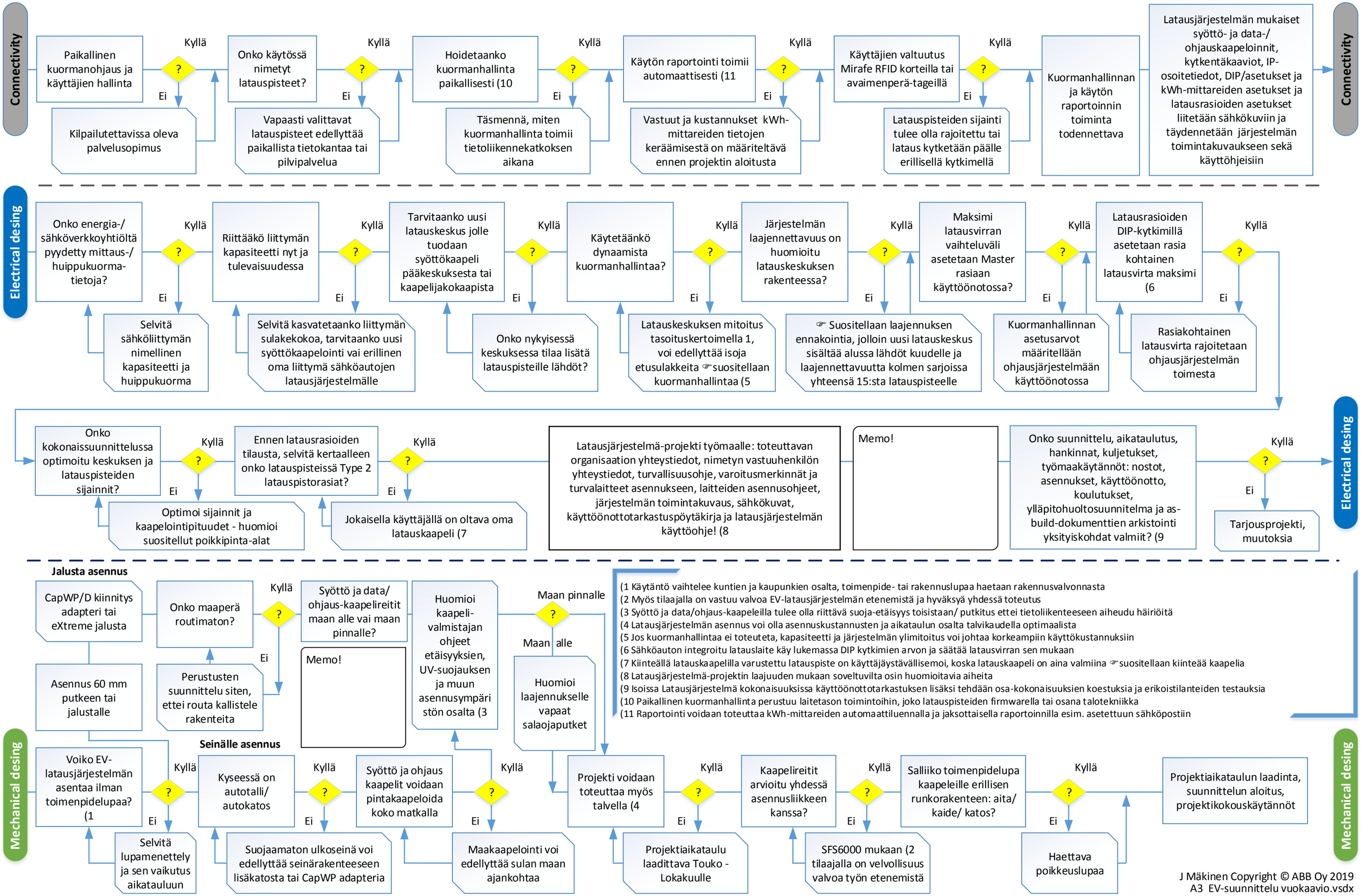
Asemointipiirros keskusten ja latauspisteiden sijainnista, asennustavasta ja etäisyyksistä (ei mittakaavassa)



Laatijan nimi, allekirjoitus ja yhteystiedot

Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta - EV-latausjärjestelmän suunnittelijan opas

EV-latausjärjestelmä-projektin läpivienti



J Mäkinen Copyright © ABB Oy 2019
A3 EV-suunnittelu vuokaavio.vsdx