

Jani Oinonen

SÄHKÖAUTOJEN LATAUSTOLPPIEN STANDARDIEN  
MUKAINEN VALMISTUS, TESTAUS JA NIIDEN MERKINTÄ,  
SEKÄ OHJEKIRJOJEN AJANTASAISUUS

Sähkötekniikan koulutusohjelma

2020

Sähköautojen lataustolppien standardien mukainen valmistus, testaus ja niiden merkintä, sekä ohjekirjojen ajantasaisuus

Oinonen Jani  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Sähkötekniikan koulutusohjelma  
Helmikuu 2020  
Ohjaaja: Ylinen Marko  
Sivumäärä: 26  
Liitteitä: 9

Asiasanat: Sähköajoneuvot, latauslaitteet, standardit, pöytäkirjat, käyttöohjeet

---

Opinnäytetyössä tutkitaan yleisesti sähköautojen tekniikkaa ja niiden historiaa. Selvitetään eri lataustapoja, sekä niihin liittyvää teoriaa ja tutkitaan dynaamisen kuormanhallinnan, sekä varttitaseeseen siirtymisen vaikutusta sähköautojen latauksessa.

Esitellään Satmatic Oy:n tuotteita sähköajoneuvon lataukseen, sekä käydään läpi latauslaitteiden ominaisuuksia. Tutkitaan lataustolppien valmistukseen, sekä tarkastukseen liittyviä standardeja sekä siihen kuuluvia mittauksia ja mittauspöytäkirjoja.

Selvitetään CE-merkinnän vaatimuksia ja sen tuomia haasteita latauslaitteiden dokumentointiin. Suunnitellaan yhdelle asiakkaan tuotteista käyttö- ja asennus ohje, joka esitellään asiakkaalle opinnäytetyön lopuksi.

Electric cars charging poles manufacturing with standards, their testing and marking and up-to-date manuals.

Oinonen Jani

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree programme in electrical engineering

February 2020

Tutor: Ylinen Marko

Number of pages: 26

Attachments: 9

Keywords: Electric vehicles, charging devices, standards, manuals, instructions

---

In this thesis, electric cars technology and their history are investigated. The thesis will investigate different charging types and related issues and learning about dynamic charge controlling and 15minute imbalance settlement period and their effect on charging of electric cars.

This thesis introduces Satmatic Oy products in the charging of electric cars and their features. Standards of charging poles manufacturing, testing, measuring and measurement protocol are investigated.

In this thesis, CE-marking requirements and challenges related to documentation with it are investigated. There is a planned use- and installation manual to one of our customers products and by the end of this thesis, it will be presented to them.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	4
2	SATMATIC OY.....	5
3	SÄHKÖAUTOT JA NIIDEN LATAUS.....	6
	3.1 Sähköautot.....	6
	3.2 Sähköautojen lataaminen.....	6
	3.3 Erilaiset latausmenetelmät.....	7
	3.3.1 Kevyiden sähköautojen lataus (lataustapa 1).....	7
	3.3.2 Hidaslataus (lataustapa 2).....	8
	3.3.3 Peruslataus (lataustapa 3).....	8
	3.3.4 Teholataus (lataustapa 4).....	9
	3.4 Dynaaminen kuormanhallinta.....	9
	3.5 eTolppa ja eParking.....	11
	3.6 OCPP (Open Charge Point Protocol).....	12
	3.7 Varttitase.....	12
	3.8 Sähköautojen lataustolppia koskevat standardit.....	13
	3.9 CE-merkintä.....	14
	3.10 Muut merkinnät.....	15
	3.11 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus.....	15
4	SATMATICIN TUOTTEET SÄHKÖAJONEUVON LATAUKSEEN.....	17
	4.1 Suorasähkötolppa.....	17
	4.2 eTolppa.....	18
	4.3 OCPP 1.6.....	18
5	SÄHKÖAUTOJEN LATAUSTOLPPIEN KÄYTTÖ- JA ASENNUSOHJEET.....	20
	5.1 Lataustolppien käyttö- ja asennusohjeita koskevat vaatimukset.....	20
	5.2 Sähköajoneuvon lataustolppien käyttö- ja asennusohje.....	21
6	TARKASTUSPÖYTÄKIRJOJEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	22
	6.1 Tarkastuspöytäkirja.....	22
	6.2 Tarkastuksessa käytettävä mittalaitteisto.....	22
	6.3 Sähkölaitteen tarkastus.....	23
7	LOPPUTULOKSET.....	24
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Satmatic Oy valmistanut pitkään ajoneuvojen lämmitysrasioita ja vuonna 2010 yhtiö alkoi myös valmistaa sähköajoneuvojen latausjärjestelmiä. Yhtiö valmistaa vuosittain n. 2200 latausjärjestelmää ja tarjoaa ratkaisut niin kotilatauksiin, kuin julkisiin latausratkaisuihin. Valikoimaa pyritään kehittämään sähköajoneuvojen lämmitys- ja latausjärjestelmissä jatkuvasti. Järjestelmien suunnittelu, kehitystyö ja valmistaminen tapahtuu pääosin Ulvilassa. (Satmatic Oy:n www-sivut 2020.)

Tässä opinnäytetyössä kerrotaan yleisesti sähköautojen latausjärjestelmistä, latauslaitteista ja niihin liittyvistä asioista. Tarkastellaan vaatimuksia sähköajoneuvojen latausjärjestelmien standardien mukaiselle valmistukselle ja testaustaukselle. Tarkastellaan myös latauslaitteiden vaadittavia merkintöjä, sekä ohjekirjojen ja tarkistuspöytäkirjojen ajantasaisuutta. Työn aikana pyritään havaitsemaan mahdollisia puutteita ohjekirjoissa, tarkastuspöytäkirjoissa ja merkkauksissa ja niihin pyritään tekemään parannuksia.

Tietoa opinnäytetyön aiheista haetaan internetistä ja aiheeseen liittyvistä kirjapainoksista. Satmatic Oy:ltä saadaan myös tietoa heidän omista tuotteistaan, sekä olemassa olevista ohje- ja pöytäkirjoista.

Opinnäytetyön aluksi tutustutaan yhtiön omiin lataustuotteisiin sekä yleisesti latauslaitteiden teoriaan. Perehdytään niitä koskeviin standardeihin ja siihen, minkälaisia asioita täytyy ohje- ja pöytäkirjojen sisältää. Kootaan teoria vaadituista asioista ylös ja verrataan niitä olemassa oleviin dokumentteihin.

Näin ollen pystytään opinnäytetyön loppuvaiheilla toteamaan dokumenttien tämän hetkinen tila. Tavoitteena opinnäytetyöllä on saada varmistettua, että kaikki latausjärjestelmien työvaiheet, sekä ohje- ja pöytäkirjat ovat ajan tasalla.

## 2 SATMATIC OY

Vuonna 1988 Poriin perustettu Satmatic Oy on Ulvilassa ja Keravalla toimiva sähkö- ja automaatiotekniikan yritys, joka on osa pörssiyhtiö AS Harju Elekteriä. Vuonna 2014 Kurikkalainen FinnKumu liittyi konserniin. Yritys toimii projektiluontoisesti ja sopimusvalmistajana valmistaen markkinoille automaatio-, sähkömekaniikka- ja sähkökäyttökeskuksia, sekä sähkökojeistoja. Näiden lisäksi Satmatic Oy valmistaa aurinkosähköjärjestelmiä ja puistomuuntamoita. Satmatic Oy tarjoaa myös niihin asennus-, huolto ja suunnittelupalveluita. Satmatic on ollut mukana sähköajoneuvojen latauksessa vuodesta 2010. Yritys valmistaa tällä hetkellä vain vaihtovirtalatureita (AC). Henkilöstöä yrityksellä vuonna 2018 oli 120 ja liikevaihto oli n. 59 miljoonaa euroa. (Satmatic Oy:n www-sivut 2020.)

## 3 SÄHKÖAUTOT JA NIIDEN LATAUS

### 3.1 Sähköautot

Keksintönä sähköauto on vanhempi, kuin polttomoottoriauto. Sähköautot olivat 1800-luvulla vielä yleisempiä ja näppärämpiä käyttää, kuin polttomoottoriautot. Innovaatiot 1900-luvulla nostivat polttomoottori autot ohi sähköautojen suosion. 2000-luvulla akkujen kehityksen myötä sähköautot ovat taas nousseet kilpailemaan polttomoottoriautojen kanssa. (Korhonen, Linja-Aho, Mäkinen & Orrberg 2019, 12.)

Täyssähköauton toimintaperiaate poikkeaa polttomoottori autosta siten, että täyssähköautossa on polttomoottorin sijasta sähkömoottori. Sähkömoottori saa inverterin (taajuusmuuttaja) kautta akusta energiansa. Sähkömoottori ei vaadi tyhjäkäyntiä ollenkaan, koska sen vääntökäyrä on tasainen. Nelivetosähköautoissa on sekä etu- että taka-akselilla oma moottori. Sähkömoottori ei tuota ohjaamoon ollenkaan lämpöä, koska sähköisestä voimalinjasta ei saada sitä ollenkaan sivutuotteena. Näin ollen sähköautojen ohjaamoon tarvitaan erillinen lämmitin lämmitystä varten. (Korhonen, ym. 2019, 11.)

Suomessa oli vuonna 2019 n. 23 500 sähköautoa. Tähän määrään sisältyy 3700 täyssähköautoa ja 19800 ladattavaa hybridiä. Tavoitteena Suomessa olisi 2030 olla 250 000 sähköautoa. Tähän tavoittelukuun sisältyy sekä ladattavat hybridit, että täyssähköautot. Julkisia sähköautonlatauspisteitä oli vuonna 2019 n. 2500. (Rantala 2019, 3; Korhonen, ym. 2019,11.)

### 3.2 Sähköautojen lataaminen

Käytettävissä oleva latausteho, sekä akuston lämpötila, kapasiteetti ja varaustaso vaikuttavat siihen, miten pitkä on sähköauton latausjakso. Auton akustonhallintajärjestelmässä on määritelty latausprofiili, joka kertoo, kuinka suurella latausvirralla voidaan akustoa ladata. Sähköautojen latauksen vastaanottokyky vaihtelee riippuen siitä, ladattaanko autoa vaihtosähköllä (AC) tai tasasähköllä (DC). Tähän vaikuttaa myös suurimman mahdollisen latausvirran ja vähimmäislatausvirran suhde. (Korhonen, ym. 2019, 19.)

Pienimmäksi mahdolliseksi vaihtosähkö- latausvirraksi on latausasemien standardeissa esitetty 6A (Ampeeria) ( $230\text{VAC} \times 6\text{A} = 1,38\text{kW}$ ). Näin pienellä virralla ei kuitenkaan välttämättä kaikkien autojen lataus käynnisty, joten joudutaan käyttämään suurempia vähimmäismitoituksia. Tasasähköllä vastaavaa ongelmaa ei tule, koska niiden tehollatauksen luonteen vuoksi ne suunnitellaan siten, etteivät niiden lataustehot laske ruuhka-aikanakaan. (Korhonen, ym. 2019, 19.)

Hybridi- ja täyssähköautojen yleiset lataustehot eroavat toisistaan merkittävästi. Hybridiautoja ladataan yleisesti vaihtosähköllä 1-vaiheisina 3,7kW latausteholla ja minimi latausvirta 6A. Täyssähköautoja pystytään sen sijaan lataamaan myös kaksi- ja kolmi-vaiheisina. Yksivaiheisina täyssähköautoja kytetään lataamaan 7,4kW latausteholla ja kolmivaiheisia jopa 22kW latausteholla. Tasasähkölatauksella lataustehot ovat täyssähköautoissa yli 50kW ja raskaanliikenteen sähköajoneuvoilla jopa 350kW latausteholla. (Korhonen, ym. 2019, 20.)

Kovilla pakkasilla sähköautojen lataaminen ei ole pienellä virralla mahdollista, koska akun kyky vastaanottaa sähköä huononee. Tämä täytyy ottaa mitoituksessa huomioon, jotta -20 asteen pakkasellakin pystytään autoa lataamaan. Vaatimuksena vähintään 1x16A. Pahimmillaan kova pakkanen saattaa vaurioittaa litiumakkuja. Tästä syystä kuitenkin melkein kaikissa sähköautoissa on lämmitysjärjestelmä, joka helpottaa latausta kovilla pakkasilla. Myös liian kuuma akusto aiheuttaa vastaavasti ongelmia ja akuston lataustehoa joudutaan rajoittamaan ja akustoa jäähdyttämään, jottei akusto vaurioitu. (Korhonen, ym. 2019,19.)

### 3.3 Erilaiset latausmenetelmät

#### 3.3.1 Kevyiden sähköautojen lataus (lataustapa 1)

Pienikokoisten ja tehoisten sähköajoneuvojen lataukseen käytettävä tapa. Sähköskootterit, -pyörät, yms. muut pienikokoiset sähköajoneuvot ladataan vaihtosähköllä 230V maadoitetusta kotitalouspistorasiasta, jossa täytyy olla 30mA vikavirtasuojaus. Tämä vikavirran suojausarvo koskee kaikkia muitakin lataustapoja. (Seskon www-sivut 2020.)



### 3.3.2 Hidaslataus (lataustapa 2)

Hidaslataus eli schuko-lataus. Latausjohto kytketään joko kotitalouspistorasiaan tai teollisuuspistorasiaan, esimerkiksi lämmityspistorasiakoteloon. Kotitalouspistorasiat ovat yleisesti 10A tai 16A. On kuitenkin todettu, että 16A kotipistorasia ei kestä jatkuvaa mitoitusvirtaa, toisin kuin teollisuuspistorasiat. Kotitalouspistorasian käyttö latauksessa edellyttää, että ajoneuvon pitkäaikainen latausvirta on rajoitettu 8A, kuten standardissa SFS-EN 62752 on ilmoitettu. (Seskon www-sivut 2020.)

Latauksessa käytetään johtoa, jossa on SFS-EN 62752 mukainen suoja- ja ohjauslaitteyksikkö. Ladattaessa pistorasiaan ei saa kohdistua veto- tai vääntörasitetta. Suojalaitteyksikön toimintaperiaate on, että se kytkee jännitteen vasta sitten, kun latausjohto on kytketty ajoneuvoon. Se sisältää myös ohjauselektroniikan, joka kertoo otettavasta virrasta pulssisuhdemoduloidulla signaalilla. Joissain latausjohdoissa on myös suojamekanismi, joka rajoittaa latausvirtaa, jottei pistotulppa kuumene ja aiheuta tulipalaa. (Seskon www-sivut 2020; Korhonen, ym. 2019, 25.)

### 3.3.3 Peruslataus (lataustapa 3)

Sähköauton latausta siihen erikseen tarkoitettulla kiinteällä latauslaitteella kutsutaan peruslataukseksi. Siinä käytetään lataukseen tarkoitettua kaapelia ja pistoketta tai pistorasiaa (Korhonen, ym. 2019, 24.)



Kuva 1. Peruslatauksessa käytettävät pistotulppa ja rasia. (Ens-newswiren www-sivut 2019)

Peruslatauksessa sähköautoa syötetään vaihtosähköllä latausjohdolla standardin SFS-EN 62196-2 mukaan tyypin 2 sähköautopistorasiasta. Kuvassa 1 on nähtävissä tyypin

2 latauspistoke. Riippumatta liitostavasta koskettimet ovat aina jännitteettömiä, jos sitä ei ole kytketty ajoneuvoon. Pistotulppa lukkiutuu kytkettäessä joko sähköisesti tai mekaanisesti rasiaan. Se vapautuu vasta, kun käyttäjä itse avaa lukituksen. Siinä on myös turvamekanismi, mikä estää auton käynnistämisen, jos pistoke on kiinni autossa. Tähän latausmetodiin kuuluu tiedonsiirtoväylä, joka pitää huolen, että sähköauto on turvallisesti ja oikein kytketty pisteeseen. Väylällä voidaan myös ohjata virran syöttöä ja kuormitusta. Latausvirtana peruslatauksessa on 63A, jolla saavutetaan parhailaan 43 kW latausteho. (Korhonen, ym. 2019, 24; Seskon www-sivut 2020.)

### 3.3.4 Teholataus (lataustapa 4)

Teholataus, eli pikalataus. Pikalatureita käytetään yleensä huoltoasemilla tai vastaavissa paikoissa. Käytetään tasasähkölaturia, joka syöttää autoa suurella tasasähkövirralla. Tehot teholatauksessa voivat olla 22–150kW väliltä, suomessa tyypillisesti 50kW. Yleensä vain täyssähköautoja voi ladata pikalatauksella. Teholatauksessa käytettävän latausjohdon tulee täyttää standardi SFS-EN 62196-3. Tässäkin lataustavassa kaapeli on lukittu koko latauksen ajan. Latauksen aikana auto ja latausasema keskustelevat CAN-väylän tai PLC-standardin avulla. (Plugit 2019, 11; Korhonen, ym. 2019, 25.)

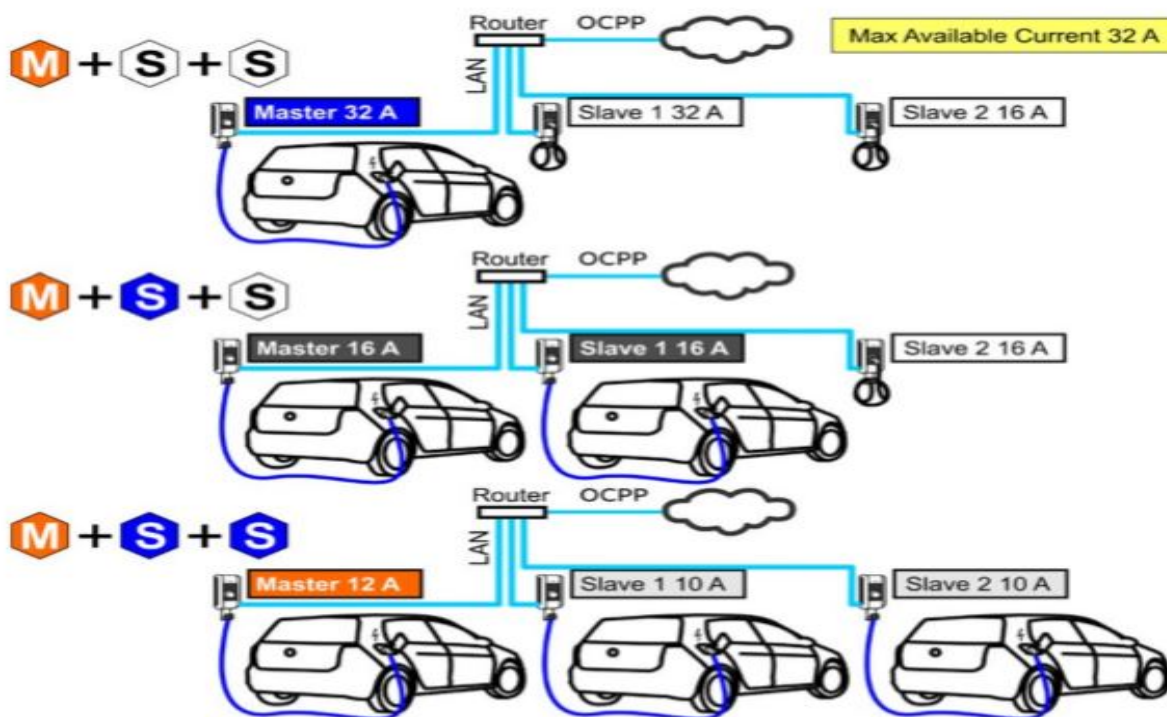
## 3.4 Dynaaminen kuormanhallinta

Dynaamista kuormanhallintaa käytetään ohjaamaan virtoja älykkäästi eri sähkölaitteille. Näin ollen ei tarvitse kotitalouksissa uusia sulakkeita tai pääkeskuksia ladatakseen sähköautoa. Riittää, että dynaaminen kuormanhallinta ohjaa virtoja. Se antaa sähköauton lataukseen aina parhaan mahdollisen virran. Esimerkiksi yöllä, kun muita sähkölaitteita ei käytetä, se antaa maksimitohon. Eri yhtiöillä on erilaisia pilvipalvelu ohjelmia, joilla tämä on toteutettu. Niihin asetetaan vain maksimikuorma ja automatiikka ohjaa latauslaitteiden tapahtumia automaattisesti. Tällä pyritään myös suojaamaan sähköverkkoa, jottei sähköliittymä ylikuormitu, vaikka useampaakin latauspistettä käytettäisiin samanaikaisesti ja virta riittää kotitalouskohteissa muillekin sähkölaitteille. Ne pienentävät myös sähköliittymän kustannuksia huomattavasti, sekä myös

mahdollistavat sen, ettei laitteiden tarvitse olla fyysisesti yhteydessä toisiinsa. (Virran www-sivut 2019; Defan www-sivut 2020.)

Dynaamista kuormanhallintaa pystytään hyödyntämään lataustolpissa monin eri tavoin. Ensimmäinen tapa on asettaa ulkopistorasioita ohjaavalle ryhmäkeskukselle kWh-mittari. Se ohjaa latauspisteitä siten, että tehorajan ylittyessä vain pistorasiat ovat päällä. Tämä vaatii kuitenkin digitaalisen ajastimen, johon asetetaan ajat, milloin lataus on normaalisti päällä. (Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta 2019, 15.)

Toinen tapa hyödyntää kuorman hallintaa on valita yksi sellainen latausrasia (Master) ryhmään, mihin voi asettaa paikallisen latausvirran rajoittamisen. Master tarkkailee, ettei asetettu raja-arvo (virta) ylity. Yksi Master-latausrasia voi ohjata 1-14 latausrasiaa (Slave). Ne liitetään toisiinsa CAT-6 kaapeloinnilla säteittäin. Näin pystytään ohjaamaan maksimikuormaa siirtyvän tiedon mukaan latauspisteillä. Kuvassa 2 esimerkki piirros kahden latausrasian ohjaamisesta Masterin avulla. (Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta 2019, 16.)



Kuva 2. Esimerkki kuva kolmen latauspisteen ohjauksesta (Master) rasiilla. (Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta 2019, 16)

Kolmantena tapana kuormanhallinnassa on hyödyntää kuorman mittauksessa ja ohjauksessa talotekniikan toteutusta. Komponentit kuormanhallintaan on sisällytetty KNX-pienjännitekeskukseen. Kokonaistehon avulla voidaan rajoittaa näin kuormitusta. Ohjauksen kokonaisuutta voidaan talotekniikkaan integroidulla tavalla käyttää täysin paikallisesti, eikä näin ollen tarvita ulkopuolista palvelua. (Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta 2019, 16.)

Neljäntenä tapana on siirtää kuormitustiedot pienjännitekeskuksen OCPP-palvelimelle tai latausoperaattorin OCPP-pilvipalvelimelle OCPP-viestinä. Ohjausohjelma palvelimella tarkkailee saatuja teho-/energia- ja käyttäjäninformaatioita, sekä ohjaa virtoja latauspisteillä kokonaisuutena. Hallinnoinnin, sekä kuormanhallinnan voi luoda latausoperaattori. Tämä kuitenkin vaatii palvelusopimusta latausoperaattorin ja kiinteistöyhtiön asukkaan kanssa. (Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta 2019, 17.)

### 3.5 eTolppa ja eParking

eParking on kattava etähallintajärjestelmä, joka sisältää kattavat ominaisuudet erilaisiin pysäköintympäristöihin. Nämä ominaisuudet mahdollistaa eTolppa, joka on yhteensopiva eParking järjestelmän kanssa. Se mahdollistaa yritys-, lyhytaikais-, asiakas- ja vieraspysäköinnin alueella yhdellä käyttöliittymällä. Järjestelmän kautta pystytään hoitamaan laskutukset, jonotukset, valvonnat ja opastukset. Maksut ja varaukset hoitaa käyttäjä itse pilvessä, eikä fyysisiä lupalappuja näin ollen enää tarvita. eParking järjestelmä myös mittaa automaattisesti kulutuksen. Se sisältää myös schuko-pistorasioiden etähallinnan saman järjestelmän kautta, kuin latauksen hallinta. (Älykkäät latausratkaisut 2019, 2; Älykästä pysäköintiä 2019, 2.)

eTolppaa voidaan myös käyttää auton lämmityksessä. Sitä voidaan ohjata joko manuaalisesti tolpan digikellosta tai NFC/RFID-teknologian avulla. Ohjelmassa on myös internet- sekä mobiiliohjaus. eTolpassa on OCPP1.6 rajapinta, joka sisältää lataussäätimen. Tämä mahdollistaa dynaamisen tehonhallinnan ja etäkäytön taustajärjestelmän kautta. Sen avulla saadaan käyttäjäidentifiointi, joka tarjoaa tehonsäätämisen ja latauksen reaaliaikaiset tiedot. (Älykästä pysäköintiä 2019, 2.)

### 3.6 OCPP (Open Charge Point Protocol)

OCPP-lataus on latausjärjestelmien- ja pisteiden äly, jolla voidaan valvoa ja hallita kuormitusta. Sillä mahdollistetaan eri laitteiden käyttö eri operaattoreilla ja sen toimintaperiaatteena on tehdä avoin ja yhtenäinen kommunikointi taustajärjestelmän ja latauspisteen välillä. Protokollalla mahdollistetaan, että voidaan yhdistää toimittajasta riippumatta latauspisteet minkä tahansa operaattorin käyttöjärjestelmään. Näin ollen voidaan hallita eri valmistajien latausjärjestelmiä yhden operaattorin yhdellä keskitetyllä ohjausjärjestelmällä. (Korhonen yms. 2019, 51.)

### 3.7 Varttitase

Varttitase tarkoittaa 15 minuutin taseselvitys jaksoa. Sähköyhtiöiden sähkötoimitukset tullaan siis selvittämään 15 minuutissa, kun tällä hetkellä kyseinen jakso on 60 minuuttia. Eli toisin sanoen muutos tarkoittaa sähkömarkkinoiden peruskaupankäyntijakson lyhentämistä tunnista varttiin. Tunnin taseselvityksellä on tullut ongelmia uusiutuvan vaihtelevan tuotannon lisääntymisen takia tasehallinnalle. Varttitaseeseen siirtyminen on yksi ratkaisu, sillä se lisää sähkön tuottajien ja sähköä myyvien yhtiöiden intressiä aikaisempaa tarkempaan tuotannon ja kulutuksen tasapainon ylläpitoon. Varttitaseeseen siirtymisellä on myös monia etuja sähkönkäyttäjille (asiakas), sekä on tärkeää, että pohjoismainen/alueellinen harmonisointi saadaan aikaan. Tämä mahdollistaa myös paremman kaupankäynnin Euroopan sähkömarkkinoilla. Varttitase parantaa myös sähköjärjestelmien taajuutta ja kustannusvastaavuutta. Suuntaviivat sähköjärjestelmän tasehallinnan muutoksesta ovat tulleet voimaan 18.12.2017. Tasehallinto on ilmoittanut, että kaikkien siirtoverkon haltijoiden tulee soveltaa kolmen vuoden kuluessa 15 minuutin taseselvitysjaksoa suunnittelualueilla, sekä varmistettava, että markkina-aikayksikön rajat ovat kaikki osuvia taseselvitysjakson rajojen kanssa. On kuitenkin mahdollista poiketa sopimuksesta 2025 alkuun saakka, jos sille annetut ehdot toteutuvat. Suomen varttitaseeseen siirtymiselle on lähtökohtaisesti annettu päivämääräksi 18.12.2020. (Ville Väre, 2018; Fingridin www-sivut, 2020; Lehto sähköpostikeskustelu 16.1.2020.)

### 3.8 Sähköautojen lataustolppia koskevat standardit

Kaikkiin pienjänniteasennuksiin on määritelty Suomen sähköturvallisuuslaissa SFS 6000 standardisarja. Sähköautojen latausjärjestelmissä tulee erityisesti noudattaa SFS 6000-7-722 ja yleisesti SFS 6000 standardisarjaa. Standardit voidaan jakaa seuraavasti eri ryhmiin: (Korhonen, ym. 2019, 39.)

Latauspisteen ja auton väliset standardit:

- SFS-EN 61851-1 Yleiset turvallisuusvaatimukset
  - SFS-EN 61851-21 On- ja off-board-laturin EMC, verkkovaatimukset
  - SFS-EN 61851-23 DC-Latausasema
  - SFS-EN 61851-24 DC-latausasema/EV-kommunikaatio
  - SFS-EN 62196-1 ja -2 AC pistokytkin
  - SFS-EN 62196-1 ja -3 DC-pistokytkin
  - SFS-EN 50620 Latauskaapeli ja SFS-EN 62752 Suojalaiteyksikkö
  - IEC 62955 Kiinteä RDC-DD-yksikkö lataustapaan 3
- (Korhonen, ym. 2019, 39.)

Sähköverkon ja latauspisteen väliset standardit:

- SFS 6000-7-722 Latauspisteen asennus ja syöttö
  - IEC/TS 61439-7 Lataustolppa (koteloinnit yms.)
  - SFS-EN 61000-6-2 ja -3 EMC, immunitetti ja emission
  - SFS-EN 61140 Suojaus sähköiskulta
  - SFS-EN 61508 Sähköisten järjestelmien toiminnallinen turvallisuus
- (Korhonen, ym. 2019, 39.)

### 3.9 CE-merkintä



Kuva 3. CE-merkintä (Tukesin www-sivut 2020)

CE-merkintä tarkoittaa sitä, että tuotteen valmistaja vakuuttaa tuotteensa täyttävän kaikki tuotetta koskevat EU direktiivin ja asetusten olennaiset vaatimukset. Kuvassa 3 esitetty CE-merkintä. Merkillä varustettu tuote voi liikkua EU:n alueella vapaasti. Merkin voi tuotteeseen kiinnittää valmistaja tai edustaja, jonka valmistaja on valtuuttanut. CE-merkintää ei siis myönnä mikään kolmas taho tai viranomainen. CE-merkintä vaaditaan useimpiin valmistettaviin tuotteisiin, kuten esimerkiksi sähkölaitteisiin, henkilösuojaimiin ja hisseihin. CE-merkinnän oikeuttamisessa tuotteeseen on viisi vaihetta: (Tukesin www-sivut 2020.)

- Kaikki asetukset, direktiivit ja yhdenmukaistetut standardit tulee olla tarkastettu tuotteesta.
- Varmistetaan, että tuote täyttää kaikki vaatimukset ja tarvittaessa testataan tuote. Toisissa tuotteissa säädökset vaativat vaatimustenmukaisuuden arvioinnin ilmoitetulla laitoksella.
- Markkinanvalvontavirastoa varten tulee laatia vaadittavat tekniset asiakirjat ja pitää ne saatavilla.
- Suomessa tulee olla tuotteen käyttöön käyttöohjeet suomen- ja ruotsinkielellä laadittuna.
- Tehdään tuotteesta EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnitetään CE-merkintä haluttuun tuotteeseen.

(Tukesin www-sivut 2020.)

Vain tuotelainsäädännön vaatimiin tuotteisiin saa kiinnittää CE-merkinnän. Laissa on määritelty, että virheellisestä merkinnästä voidaan rangaista. CE-merkintä ei kerro tai takaa tuotteen paremmuutta, turvallisuutta tai laatua. (Tukesin [www-sivut 2020.](#))

Suomessa jotkin tuoteryhmät vaativat tuotteen vaatimustenmukaisuuden arvion tuoteryhmälle ilmoitetussa laitoksessa. Valmistajan tulee ottaa tämä tuotteissaan tarvittaessa huomioon. Tuotteen ominaisuudet, sen laadunvarmistus, tuotantoprosessi tai itse tuote voivat koskea arviointia. Kyseisissä tuoteryhmissä valmistaja voi vasta arviointiin hyväksytyksi saatuaan laatia suoritustasoilmoituksen tai vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Ja vasta tämän jälkeen laittaa tuotteeseen CE-merkinnän. Tällaisiin tuoteryhmiin kuuluu esimerkiksi mittauslaitteet ja hissit. (Tukesin [www-sivut 2020.](#))

### 3.10 Muut merkinnät

Valmistajan on huolehdittava ennen sähkölaitteen saattamista markkinoille, että kaikki merkinnät, jotka on direktiiveissä vaadittu ovat kiinnitetty. Näin ollen varmistutaan siitä, että laitteen huolto, käyttö, käyttöönotto ja käytöstä poisto ovat tarkoituksenmukaista ja turvallista. Laitteessa on CE- merkinnän lisäksi oltava tyyppikilpi, joka sisältää erä-, tyyppi- tai sarjanumeron. Näiden avulla tuote yksilöidään. Laitteessa tulee myös olla ilmoitettu valmistajan nimi, rekisteröity tuotenimi tai osoite sekä tavaramerkki. Yleisesti tyyppikilvessä ilmoitetaan myös laitteen malli, sähkötekniset arvot, CE-merkintä ja kierrätystä koskevat merkinnät. Laitteeseen tulee myös merkitä, jos sen käyttöympäristölle on annettu rajoitteita. Jos laitteeseen ei ole mahdollista merkintöjä kiinnittää, ne tulee sisällyttää toimitukseen, esimerkiksi ohjekirjaan. Vaikka laite olisi valmistettu EU:n ulkopuolella, nämä tiedot täytyy silti ilmoittaa. (Sähkölaitteiden valmistus, maahantuonti ja myynti 2017, 13.)

### 3.11 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Valmistajan täytyy tehdä tuotteestaan EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus ennen tuotteen markkinoille lähettämistä. Tuotteen EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus tulee olla käännettynä markkinointivaltion vaatimalle kielelle tai kielille, suomessa englan-



niksi, ruotsiksi, suomeksi tai muuksi markkinointivalvontaviranomaisten hyväksymäksi kieleksi. EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa pitää olla mainittuna valmistajan nimi ja osoite sekä lause, jossa valmistaja ottaa yksinoman vastuun tuotteen EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta. Jos valmistajalla on EU:n alueella valtuutettu edustaja, tulee edustajan yhteystiedot olla myös mainittu. Tulee olla myös ilmoitettu vakuutuksen antamispäivämäärä ja sen henkilön allekirjoitus ja tunnistetiedot, jolla on valtuudet edustaa valmistajaa. EU-vaatimustenmukaisuus vakuutuksessa valmistaja viittaa kaikkiin direktiiveihin ja standardeihin, joita on laitteessa sovellettu. Liitteessä 8 esimerkki EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta. (Sähkölaitteiden valmistus, maahantuonti ja myynti 2017, 12.)

Valmistaja laatii tuotteestaan tekniset asiakirjat, joiden perusteella arvioidaan tuotteen vaatimustenmukaisuus. Asiakirjoissa tulee olla ilmoitettuna arviointi ja analyysi tuotetta koskevista riskeistä. Asiakirjoissa täytyy myös olla olennaiset tiedot arviointia varten suunnittelusta, toiminnasta ja valmistuksesta. Niiden täytyy vähintään sisältää laitteen kuvaus, jolla laite pystytään tunnistamaan (valokuva tuotteesta), valmistus- ja suunnittelupiirustukset sekä kaaviot piireistä, osakokoonpanoista jne. Piirustusten ymmärtämiseksi tulee olla myös riittävät selitykset ja kuvaukset. Asiakirjassa tulee olla mainittuna kaikki standardit, joita on osin tai osittain sovellettu tuotteessa, sekä miten vaaditut direktiivit on tuotteessa täytetty. Jos tuotteessa ei ole standardeja käytetty, kerrotaan suunnittelulaskelmien tulokset ja suoritettut tarkastukset. Asiakirjassa tulee olla myös mainittu testausselostet ja sertifikaatit. (Sähkölaitteiden valmistus, maahantuonti ja myynti 2017, 12.)

## 4 SATMATICIN TUOTTEET SÄHKÖAJONEUVON LATAUKSEEN

### 4.1 Suorasähkötolppa

Suorasähkötolppa on tuotetuista tolpista yksinkertaisin, eikä sisällä älyä. Tolpassa ei siis ole etähallinta mahdollisuutta. Suorasähkötolpassa on kiinteä kWh-mittari, sekä latauskaapeli. Kuvassa 4 on nähtävissä suorasähkötolpan kiinteä latauskaapeli. Nämä tolpat sopivat lataukseen esimerkiksi kotitalousasiakkailla sekä omakoti- ja vapaa-ajanasunnoilla. Suorasähkötolppaan syötetään yksivaiheisesti 16A virta, joka on vakiona suojattu B-tyyppin vikavirralla. (Satmaticin www-sivut 2020; Rantala 2019, 5.)



Kuva 4. Esimerkki 8MMO3101K2-suorasähkötolpasta (Satmaticin www-sivut 2020)

## 4.2 eTolppa

eTolppa on hyvä ratkaisu sähköautojen lataukseen taloyhtiöissä ja yrityksissä. Se sisältää eParking etähallintajärjestelmän, joka vastaa maksuista ja muista etähallinnan ominaisuuksista (Katso 3.5 eTolppa ja eParking). eTolppassa on ominaisuutena myös yksinkertainen tehonsäätö. eTolppa toimii yksivaiheisena 16A latausvirralla, jossa on vakiona B-tyypin vikavirtasuojia. Sen järjestelmä vaatii modeemin toimiakseen. Kuvassa 5 esimerkkikuva e-tolpasta. (Satmaticin [www-sivut](#) 2020; Rantala 2019, 5.)



Kuva 5. 8MMO3105L e-tolppa (Satmaticin [www-sivut](#) 2020)

## 4.3 OCPP 1.6

OCPP 1.6 -lataustolppa on sähköautonlataukseen tarkoitettu tolppa, jossa on OCPP 1.6 -rajapinta. Rajapinta vastaa tolpan dynaamisesta tehonmittauksesta ja säädöstä, ja

sen avulla voidaan käyttäjät identifioida (3.5 eTolppa ja eParking). OCPP 1.6 -lataus-tolpassa on vaihekohtainen kWh-mittaus. Latausvirtana OCPP-tolpissa käytetään kolmivaiheisena 32A, joka on suojattu B-tyypin vikavirralla. Näitä lataustolppia käytetään yleisesti isoissa parkkialueissa ja pysäköintiympäristöissä sen takia, että ne on mahdollista yhdistää erilaisten laskutusympäristöjen kanssa. Kuvassa 6 esimerkki OCPP 1.6 -tolpasta. (Satmaticin www-sivut 2020; Rantala 2019, 5.)



Kuva 6. 8MMO15315-tolppa (Satmaticin www-sivut 2020)

## 5 SÄHKÖAUTOJEN LATAUSTOLPPIEN KÄYTTÖ- JA ASENNUSOHJEET

### 5.1 Lataustolppien käyttö- ja asennusohjeita koskevat vaatimukset

Jokaisen laitteen turvalliseen käyttöön vaaditaan hyvät käyttöohjeet. Yritykset veloitetaan toimittamaan riittävät tiedot ja käyttöohjeet tuotteiden mukana. Ohjeiden tulee varmistaa turvallinen huolto, käyttö, käyttöönotto ja käytöstä poisto. Tuotteen varoitus- ja ohjemerkinnot tulee olla merkitty tuotteeseen. Ohjeiden ja merkintöjen vaatimukset tulevat osa lainsäädännöstä ja osa tuotteeseen vaikuttavista standardeista. SFS-EN 82079-1 standardi käsittelee käyttöohjeiden laatimista. Kolme yleistä vaatimusta käyttöohjeista: (Tukesin [www-sivut 2020](#).)

Suomeen tulevissa tuotteissa tulee olla käyttöohjeet ja tiedot sekä suomen, että ruotsin kielellä. Toisena tulee olla ohjeet tuotteen asennuksesta, kokoonpanosta, käytöstä, huollosta, säilytyksestä ja käytöstä poistosta. Nämä tiedot tulee antaa ymmärrettävällä ja selkeällä tavalla. Kolmantena asiana tulee olla annettu tärkeät ohjeet omaisuudelle aiheutuvan vaaran torjumisesta sekä ohjeet terveyteen vaikuttavista asioista. (Tukesin [www-sivut 2020](#).)

Käyttöohjetta laadittaessa tulee huomioida monta asiaa. Tuote täytyy olla yksilöity ja määritelty niin, että se tunnistetaan. Tuotteessa tulee olla tarvittavat siihen liittyvät varoitukset sekä sen mahdolliset rajoitukset ja käyttötarkoitus, mihin ja miten laitetta käytetään. Käyttöympäristöstä tulee olla maininta, missä sitä voi käyttää ja vaikuttaako kosteus tai lämpötila erot laitteeseen. Sen käyttöönottoon tulee ottaa kantaa, kuka voi käyttöönottaa laitteen ja mitä pätevyyskysymyksiä siihen vaaditaan. Vikatilanteiden varalta toimintaohjeet turvalliseen toimintaan. Tuotteessa tulee usein olla erikseen ammatti-ihmiselle ja maallikolle sopivat puhdistus, säilytys ja huolto-ohjeet. Usein tuotteisiin jää kuitenkin riskitekijöitä, mitä ei pystytä ehkäisemään. Niistä täytyy olla maininta ja miten niiltä voi suojautua. Lopuksi tuotteen hävittämisestä tulee olla ohje, jotta sen hävittäminen olisi turvallista. (Tukesin [www-sivut 2020](#).)

## 5.2 Sähköajoneuvon lataustolppien käyttö- ja asennusohje

Liitteissä 1-5 on esitetty tässä opinnäytetyössä suunniteltu käyttö- ja asennusohje Satmaticin 8MMO15315-eTolppalle. Käyttö- ja asennusohjetta suunnitellessa sovellettiin Satmatic Oy:n olemassa olevia käyttöohjeita, sekä seurattiin Tukesin antamia ohjeita niiden tekoon (5.1 Lataustolppien käyttö- ja asennusohjeita koskevat vaatimukset). Ohje aloitettiin kertomalla yleisesti tuotteesta, missä ja mihin tuotetta käytetään. Sen jälkeen kerrottiin asennukseen liittyviä huomioita, kuka ja mihin tolppa voidaan asentaa. Tämän jälkeen kerrottiin numeroittain käyttöohjeet, miten laitetta käytetään ja laitteen käyttömaksujen ominaisuudet esiteltiin lyhyesti. Sitten selitettiin tolpan merkkivalojen merkitykset, miten kuuluu eri merkkivaloihin käyttäjän reagoida. Seuraavaksi kerrottiin ratkaisut mahdollisiin tolpan käytössä syntyviin vikatilanteisiin. Lopuksi kerrottiin huolto-ohjeet laitteen käyttöiän pidentämiseksi ja takuutiedot, sekä tekniset tiedot. Liitteissä 5 ja 6 mittakaavalliset kuvat tuotteesta ja sen kytkentäliittimistä. Liitteessä 5 on osoitettu punaisella nuolella, missä tuotteen kytkentä liittimet sijaitsevat. (Tukesin [www-sivut](http://www.tukes.fi) 2019.)

## 6 TARKASTUSPÖYTÄKIRJOJEN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

### 6.1 Tarkastuspöytäkirja

Liitteessä 7 on esitetty esimerkki tarkastuspöytäkirjasta. Tarkastuspöytäkirja on selkeä dokumentti, jossa ilmoitetaan tuotteen valmistuksen lopuksi tehtävät tarkastukset ja mittaukset. Pöytäkirjassa on laitteen yleiset tiedot, kuten missä tuote on tehty, tuotteen kokoonpanija, tarkastaja, malli ja sarjanumero. Pöytäkirjaan sisältyy yleisesti huomio tai kommenttikenttä, johon merkitään mahdolliset puutteet/huomiot. Siihen voidaan myös ilmoittaa, jos tuotteeseen joudutaan jälkeinpäin toimittamaan osia.

### 6.2 Tarkastuksessa käytettävä mittalaitteisto

Satmaticilla käytetään mittalaitteena tolpan tarkastuksessa Bals e-994 testeriä. Se on helppokäyttöinen testeri, joka simuloi Type 2 -pistokkeella peruslatausta. Kuvassa 7 Bals e-994, sen napit ja ulostulot. Testerillä voidaan simuloida latauskaapelia, vikatilanteita tai erilaisia lataustiloja. Laitteen BNC (Bayonet Neill-Concelman) ulostulo mahdollistaa mittauksien visualisoinnin esimerkiksi oskilloskoopilla. (Bals www-sivut 2020.)



Kuva 7. Bals e-994 (Bals www-sivut 2020)

Bals e-994 laitteen toiminnot:

- Simuloi korkeinta mahdollista latausvirtaa tolपालle.
- Maadoitusten (PE) testaus, että kaikki maadoitukset on kytketty oikein.
- Simuloi PE suojajohtimen katkaisua.
- Simuloi ajoneuvon tiloja.
- Tarkistaa vaihejärjestyksen, ettei vaiheita ole kytketty ristiin.
- Testaa ulostulot mahdollisten ulkoisten virtavuotojen varalta.
- Näyttää PWM (Pulse width modulation) pulssin ulostuloista.
- Pyörimissuunnan tarkastus.

(Bals www-sivut 2020.)

### 6.3 Sähkölaitteen tarkastus

Tuotannon tarkastus aloitetaan silmämääräisellä tarkastuksella. Silmämääräisesti tarkistellaan komponenttien, merkkeusten ja kojemerkkien oikeellisuudet. Tämän jälkeen johdotusten jatkuvuus testataan yleismittarin piippaustoiminnolla. Piippauksessa mittarin toinen johdin laitetaan piirikaavion osoittaman johtimen toiseen pisteeseen ja toinen toiseen. Jos mittarista kuuluu merkkiääni, virta kulkee ja johdin on oikein kytketty. Näin todetaan johdotusten oikeellisuus.

Tämän jälkeen tehdään sähköiset tarkastukset testerillä (Ks. 6.1 Tarkastuksessa käytettävä mittalaitteisto). Testerillä todetaan vaiheiden järjestys, testataan latauksen toimivuus rasioista, sekä mitataan vikavirta. Vikavirtasuojamittauksessa mitataan virtaa, jolla vikavirtasuojaja laukeaa. Testerillä tehdään myös eristysvastusmittaus, jolla todetaan tolpan eristystila maata vasten. Kun vaadittavat tarkastukset ja mittaukset on tehty, merkitään tulokset tarkastuspöytäkirjaan ja sähköinen tarkastuspöytäkirja hakee seuraavan avoimen sarjanumeron tietokannasta ja tallettaa tuotteen tiedot sen numerolle.



## 7 LOPPUTULOKSET

Opinnäytetyössä tutustuin sähköautoihin ja niiden latausta koskevaan teoriaan. Opin tuntemaan eri lataustavat ja miten niitä käytetään. Tutustuin myös varttitaseeseen siirtymiseen, mitä se tarkoittaa ja miten se vaikuttaa sähköautonlataukseen. Perehdyin dynaamiseen kuormanhallintaan, ja opin, miten älykkäillä ratkaisuilla saadaan nykyisin ihmisten omaa vuorovaikutusta sähkölaitteiden kanssa helpotettua.

Työssä selvitin myös vaatimuksia hyvälle käyttö- ja asennusohjeelle, sekä suunnittelin yhdelle Satmatic Oy:n tuotteelle malliesimerkin ohjeesta. Tarkistelin myös sähköautojenlataustolppia koskevia standardeja ja mitä standardeja tulee valmistajan ottaa huomioon niiden valmistuksessa sekä perehdyin CE-merkintään ja sitä koskeviin vaatimuksiin. Perehdyin myös muihin vaadittaviin merkintöihin sekä EU-vaatimustenmukaisuusvakuutukseen.

Tutustuin työssä Satmatic Oy:n sähköautonlataus tuotteisiin ja niiden ominaisuuksiin ja opin, mitkä ratkaisut sopivat mihinkin kohteisiin. Työn lopussa selvitin, mitä vaatimuksia on hyvälle tarkastuspöytäkirjalle koskien lataustolppia ja mitä tietoja siinä tulee olla ilmoitettuna.

Tämän opinnäytetyön aikana sain hyvän perustietotaidon koskien sähköautojen latausta. Tietoa työhön liittyen sain asiakkaalta, opettajaltani ja lukemalla kirjoista ja nettisivustoilta.

## LÄHTEET

- Bals www-sivut. 2019. Viitattu 17.2.2020 <https://www.bals.com/en/home>
- Defan www-sivut. 2019. Viitattu 5.12.2020 <https://www.defa.com/fi/>
- Fingridin www-sivut. 2019. Viitattu 17.1.2020 <https://www.fingrid.fi/>
- Korhonen, E., Linja-Aho, V., Mäkinen, J. & Orrberg, M. 2019. Sähköautot ja latausjärjestelmät. Espoo: Sähköinfo. Viitattu 15.11.2019
- Lehto, I. 2020. Asiantuntija. Energiategollisuus ry. Pori. Sähköpostikeskustelu. 16.1.2020.
- Plugit. 2019. Tampere: Plugit. Latausratkaisujen ammattilaiset. Viitattu 13.1.2020
- Rantala, A. 2019. Älykkäät latausratkaisut. Ulvila: Satmatic Oy. Viitattu 10.12.19
- Satmatic Oy:n www-sivut. 2019. Viitattu 11.11.2019 <https://www.satmatic.fi/>
- Seskon www-sivut. 2019. Viitattu 2.12.2019 <https://www.sesko.fi/>
- Sähkölaitteiden valmistus, maahantuonti ja myynti. 2017. Tukes. Viitattu 24.2.2020 <https://tukes.fi>
- Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta. 2019. ABB Oy. Viitattu 13.1.2020 <http://search-ext.abb.com>
- Tukesin www-sivut. 2019. Viitattu 15.1.2020 <https://tukes.fi/etusivu>
- Virran www-sivut. 2019. Viitattu 5.12.2019 <https://www.virta.global>
- Väre, V. 2018. Varttitase – milloin ja mitä? Viitattu 14.1.2020 <https://www.youtube.com/watch?v=MZ6ICY9xwog>
- Älykästä pysäköintiä. 2019. Ulvila: Satmatic. Viitattu 10.12.2019
- Älykkäät latausratkaisut. 2019. Ulvila: Satmatic. Viitattu 10.12.2019
- Kuva 1. Ens-newswiren www-sivut. 2019. Viitattu 13.1.2020 <http://ens-news-wire.com>
- Kuva 2. Sähkö liikenteen käyttövoimana osana energiamurrosta. 2019. ABB Oy. Viitattu 24.2.2020 <http://search-ext.abb.com>
- Kuva 3. Tukesin www-sivut. 2019. Viitattu 24.2.2020 <https://tukes.fi/etusivu>
- Kuva 4. Satmaticin www-sivut. 2019. Viitattu 21.1.2020 <https://www.satmatic.fi/index.php>
- Kuva 5. Satmaticin www-sivut. 2019. Viitattu 21.1.2020 <https://www.satmatic.fi/index.php>

Kuva 6. Satmaticin www-sivut. 2019. Viitattu 21.1.2020 <https://www.satmatic.fi/index.php>

Kuva 7. Bals www-sivut. 2019. Viitattu 21.1.2020 <http://bals.pl>

## 8MMO15315 Käyttö- ja asennusohje

### Laitteen yleisesittely

Tämä tuote on suunniteltu sähköajoneuvon lataamiseen. Laitteella pystytään lataamaan samanaikaisesti kahta sähköajoneuvoa. Tuotteessa on kaksi schuko lämmitys/latauspistoketta ja kaksi Type 2 latauspistoketta. Maksimi teho Type 2 pistokkeelta on 22kW per pistoke. Tämä laite on etäohjattavaa mallia, eli sitä pystytään ohjaamaan mobiililaitteen applikaation kautta.

### Huomioita asennukseen

Tämä tuote voidaan asentaa omasta jalastaan suoraan betonille. Asennus voidaan myös tehdä pehmeään alustaan käyttämällä erillistä maahan kaivettavaa jalkaa. Tuotteen voi asentaa vain sähköalan ammattihenkilö, jolla on riittävät sähköpätevyyydet. Kaapelia kytkettäessä voidaan käyttää kahta tapaa. Kaapeli voidaan asentaa sivuaihiota käyttäen tai suoraan alhaalta käsin.

### Käyttöohje

1. Ajoneuvonlatauksen aloittamiseksi sinun tulee asentaa ensin eParking-applikaatio puhelimeesi.
2. Tämän jälkeen kytke kaapeli autoon ja katso, että vihreä valo alkaa tolpassa vilkkua. Vihreä valo tarkoittaa, että kaapeli on lukkiutunut oikein. Jos punainen vilkkuu, tarkista, että kaapeli on riittävän syvällä tai yritä kytkeä kaapeli uudestaan.
3. Kun vihreä valo palaa, avaa kännykässäsi eParking-sovellus ja valitse latauspiste. On mahdollista skannata myös QR-koodi. Sininen valo syttyy merkiksi latauksen käynnistymisestä. Mikäli valitsit väärän lataustolpan, ei hätää! Lataus päättyy minuutin kuluessa, kun kaapelia ei kytkeä.
4. Kun akku on ladannut täyteen, tolppaan syttyy vihreä valo. Se on merkki siitä, että kaapelin lukitus on poistunut ja että kaapelin voi nyt irrottaa autosta. Kaapelin irrottaminen päättää automaattisesti

## LIITE 2

laskutuksen, eikä sitä tarvitse erikseen päättää applikaatiosta. **Vaihtoehtoisesti** voit pysäyttää latauksen applikaatiosta ja irrottaa kaapelin vihreän valon sytyttyä.

HUOM. Jos punainen valo palaa, sulake on lauennut ja lataustapahtuma loppunut. Voit irrottaa latauskaapelin ja jatkaa matkaa. Henkilökunta tulee tarkistamaan tolpan, sekä palauttamaan sulakkeen.

**Veloituksesta**

Tarkista lataustariffi applikaatiosta. Jos olet uusi käyttäjä, sinulta veloitetaan ensimmäisen latauksen aikana minimiveloitus 5€. Mahdollinen käyttämätön osuus tallentuu käyttäjätilille ja käytetään seuraavissa lataustapahtumissa.

**Latauspylvään merkkivalojen merkitykset**

Vihreä Latauspylväs on käyttövalmis lataukseen

Sininen Lataus on käynnissä

Vihreä Lataus on loppunut, akku on täynnä

Punainen Häiriötilanne latauskontrollerilla

Ei valoa Latausasemalla ei ole syöttöjännitettä

**Vikatilanteet****Ajoneuvo ei lataa**

- Varmista latauskaapelin kytkentä molemmista päistä.
- Varmista kytkentä auton ohjeista, lataustapahtuman aloituksessa on merkkikohtaisia eroja.
- Varmista, että vihreä valo palaa tolpassa ennen latauksen aloitusta.

Jos kaikki edellä mainitut kohdat täyttyvät, mutta ajoneuvo ei silti lataa, ota yhteys latauksesta vastaavaan tahoon.

## LIITE 3

**Huolto-ohjeet**

Laitteen toimivuuden, sekä pitkän käyttöiän takaamiseksi laiteeseen tulee tehdä säännöllisesti huoltotoimenpiteitä.

- Testaa vikavirtasuojan (RCD) toimivuus testipainikkeella kerran kuukaudessa
- Tarkista latauspistokkeiden kannet. Mekaanisten kansien tulee toimia ja pysyä tiiviisti kiinni
- Tee silmämääräinen tarkastus pylväaseen ulkoisesti

**Takuu**

Sähköajoneuvon latauspylvään takuu on 1 vuosi myyntipäivästä, ellei muuta ole sovittu. Takuun voimassa olon edellytyksenä on, että tuotetta käytetään vain sille tarkoitettuun tarkoitukseen. Lisää takuusta: [myynti@satmatic.fi](mailto:myynti@satmatic.fi).

## LIITE 4

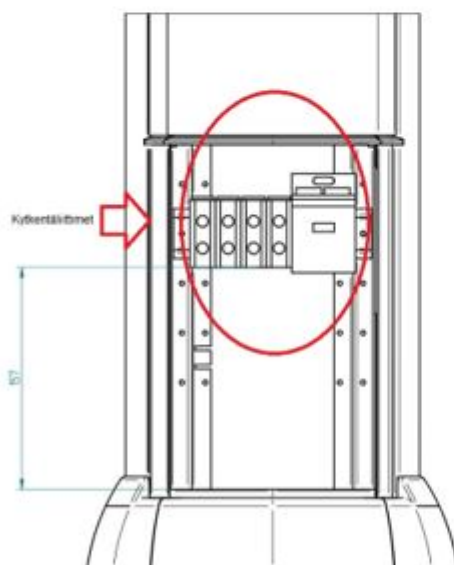
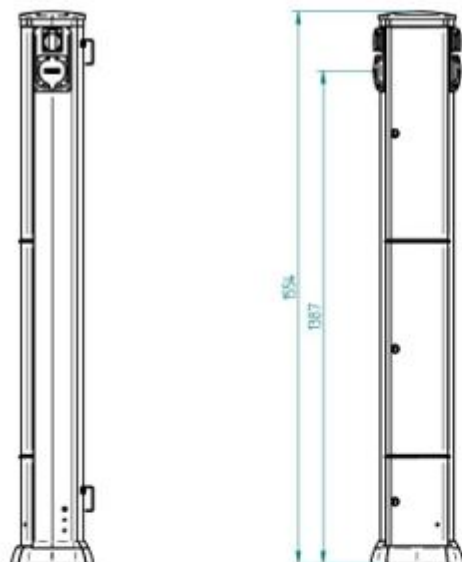
## Tekniset tiedot



Latausliitäntä	2*Type 2 pistoke, 2*Schuko
Latausliittimien määrä	2
Latausvirta	2*32A 3~/2*16A 1~
Latausteho	2*22kW
Taajuus	50Hz
Syöttöliittimien määrä	5 (3*L,N,PE)
Syötön liittimen tyyppi	Ruuviliitin Cu/Al 1.5- 50mm <sup>2</sup>
Liittimien kiristysmomentit	1.5-10Nm
Asennus	Maahan
Paino	27 Kg
Kotelointiluokka	IP 44
Iskunkestävyys	IK 10
Ominaisuudet	RGB-LED

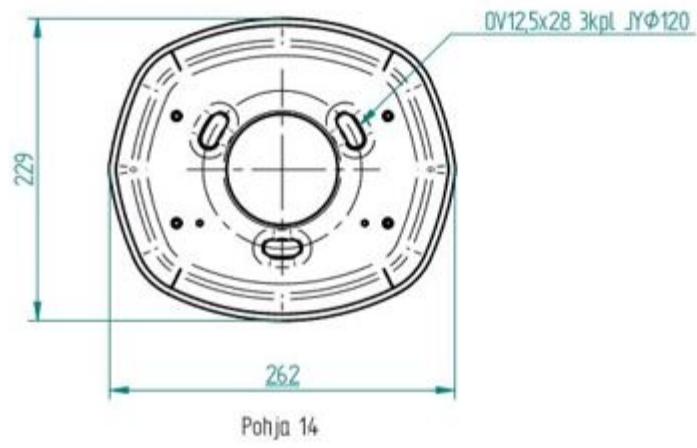


## LIITE 5





## LIITE 6





## LIITE 8

**EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus****Me**

Satmatic Oy

Sammontie 9

28400 Ulvila

02 537 9810

myynti.satmatic@harjuelekter.com

**Vakuutamme yksinomaan omalla vastuulla, että seuraava tuote**

Laite: Latausasema

Tuotemerkki: Satmatic

Malli/tyyppi: 8MMO15315

**Täyttää**

pienjännitedirektiivin (LVD) 2006/95/EY,

sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan EMC-direktiivin 2004/108/EY ja

vaarallisten aineiden käytön rajoittamista koskevan RoHS-direktiivin 2011/65/EU

**Vaatimukset sekä on seuraavien harmonisoidujen standardien sekä teknisten eritelmien mukainen:**

LVD: EN 61140:2002+A1:2006

EMC: EN 61439-1-2011

EN 61439-2-2011

RoHS: EN 50581:2012

Ulvila 24.2.2020

Satmatic Oy

-----  
Matti Meikäläinen

Sähkötöidenjohtaja

Tämä dokumentti on esimerkki EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta