

# EMCO

BY BRAHE

**EMC ON AUTO, JONKA AVULLA TUTUSTUTAAN  
POLTTOMOOTTORIKÄYTTÖISEN AUTON  
MUUTTAMISEEN SÄHKÖKÄYTTÖISEKSI**



**EMC ON MYÖS YKSI KATI-HANKKEEN MONISTA  
KONKREETTISISTA TUOTOKSISTA**

**RAKENTAMISESTA VASTAA KOULUTUSKESKUS BRAHE,  
TIIVIISSÄ YHTEISTYÖSSÄ MUIDEN HANKETOIMIJOIDEN KANSSA**

**TÄSSÄ ESITTEESSÄ ON KERROTTU HIEMAN LISÄÄ  
PROJEKTISTA JA AUTOSTA**

**KATI**

Kone- ja autotekniikkaa  
tehostavat innovaatiot



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

# EMCO

BY BRAHE

**SÄHKÖAUTOJEN VALLANKUMOUS ON TÄÄLLÄ.**

**SEN MYÖTÄ ON ALKANUT UUSI VAIHE, JOSSA YHÄ  
USEAMMAT SÄHKÖAUTOT VANHENEVAT JA NIIDEN  
KOMONENTIT PÄÄTYVÄT UUELLEENKÄYTTÖÖN  
JA KIERRÄTYKSEEN.**

**SIINÄ MISSÄ PERINTEISTEN  
POLTTOMOOTTORIAUTOJEN KUNNOSTAMISELLA  
JA ENTISÖINNILLÄ ON OLLUT VANKKA  
HARRASTAJAKUNTA JO VUOSIKYMMENIÄ, ON NYT  
SYNTYNYT AIVAN UUDENLAINEN SUUNTAUS:  
VANHOJEN AUTOJEN SÄHKÖISTÄMINEN.**



**VANHAN AUTON MUUTTAMINEN  
SÄHKÖKÄYTTÖISEKSI EI KUITENKAAN OLE  
YKSINKERTAINEN PROJEKTI.**

**SÄHKÖTEKNIikka TUO MUKANAAN UUSIA  
VAATIMUKSIA, JA RAKENTAJALTA  
TARVITAAN ERILAISTA OSAAMISTA KUIN  
PERINTEISEN AUTON KANSSA.**

**ERITYISESTI KORKEAJÄNNITTEISET  
JÄRJESTELMÄT VAATIVAT TIETOA, TAITOA JA  
TARKKUUTTA – VÄÄRIN TEHTYNÄ NIISSÄ ON  
TODELLINEN VAARA SEKÄ AUTON  
RAKENTAJALLE ETTÄ MUILLE AUTOA  
KÄYTTÄVILLE.**



**JUURI TÄHÄN TARPEESEEN KATI-HANKE PYRKII VASTAAMAAN.**

**KATI**

Kone- ja autotekniikkaa  
tehostavat innovaatiot

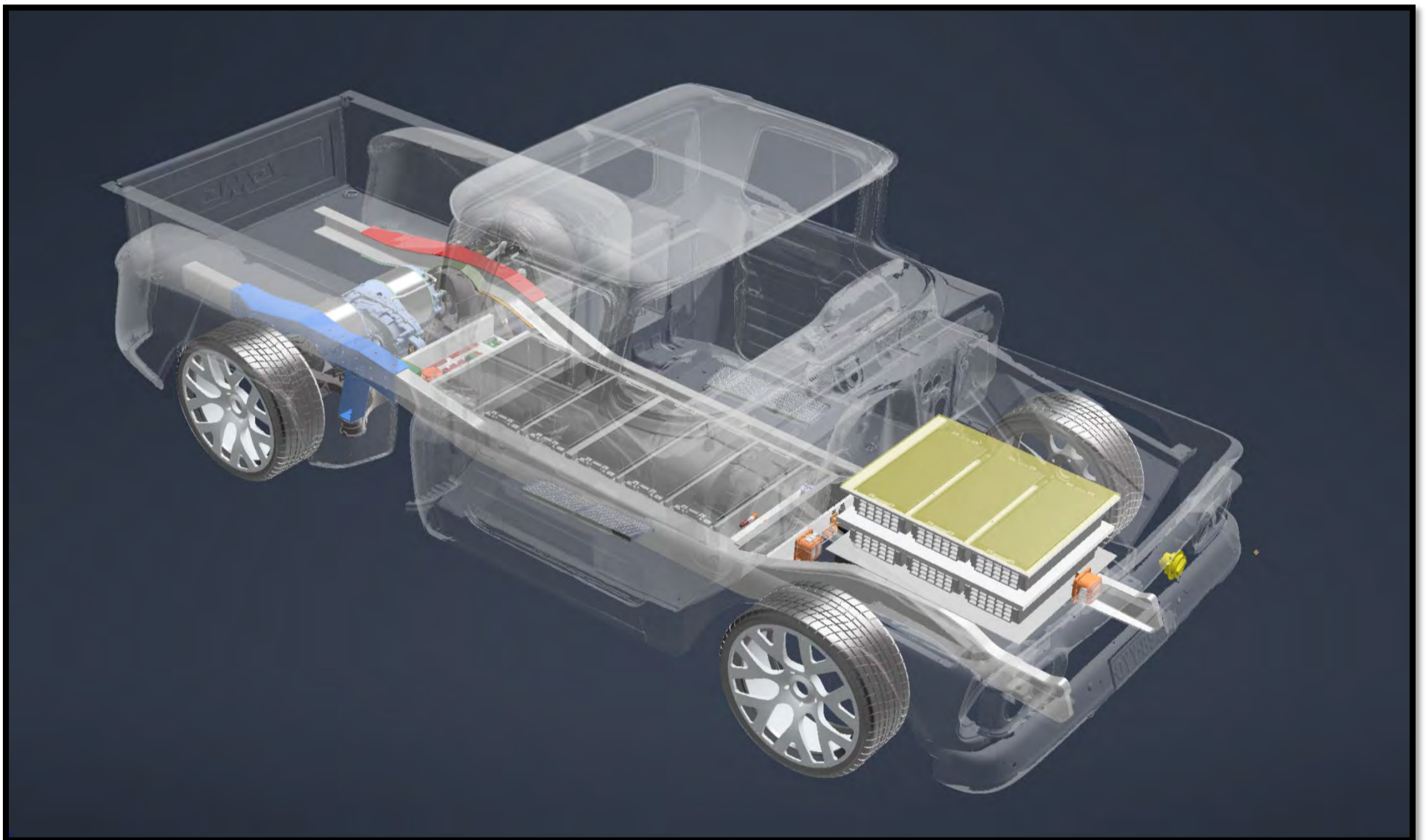


**Euroopan unionin  
osarahoittama**

**SUUNNITELTAESSA SÄHKÖKONVERSIOTA, KESKEINEN KYSYMYS ON  
YKSINKERTAINEN MUTTA TÄRKEÄ:**

**MITÄ RESURSSEJA PROJEKTI VAATII, JOTTA SE VOIDAAN VIEDÄ LOPPUUN  
SAAKKA TURVALLISUUDESTA TINKIMÄTTÄ?**

**EMC-PROJEKTI TOIMII YHTENÄ KÄYTÄNNÖN ESIMERKKINÄ SIITÄ, KUINKA  
POLTTOMOOTTORIAUTO MUUNNETAAN SÄHKÖISEKSI – KUITENKIN NIIN, ETTÄ  
TURVALLISUUS KULKEE KOKO AJAN MUKANA, YKKÖSPRIORITEETTINA.**



**PROJEKTISSA ON EDETTY VAIHEITTAIN JA OSAKOKONAISSUUKSIN, JOISSA  
JOKAISISSA ON TUTUSTUTTU YLEISIIN KÄYTÄNTÖIHIN, JOITA ALAN  
HARRASTAJAT JA AMMATTILAISET TOTEUTTAVAT.**

**NÄISTÄ ON POIMITTU HYVÄT JA HUONOT TULOKSET, MUTTA MYÖS PYRITTY  
KEHITTÄMÄÄN RATKAISUJA TEHDÄ ASIAT VIELÄ TURVALLISEMMIN.**

**VALMIITA RATKAISUJA EI KUITENKAAN AINA OLE SAATAVILLA, SILLÄ JOKAINEN  
PROJEKTI ON YKSILÖLLINEN. TÄLLÖIN TURVALLISET TOTEUTUSTAVAT ON  
SUUNNITELTAVA JA KEHITETTÄVÄ ITSE, PROJEKTIN ERITYISPIIRTEET  
HUOMIOON OTTAEN.**

## EMC = GMC

**PROJEKTIN PERUSTANA TOIMII KLASSINEN GMC STEPSIDE VUODELTA 1963. AJONEUVO VALIKOITUI PITKÄN HARKINNAN JÄLKEEN USEISTA VAIHTOEHDOSTA.**

**YKSI KESKEINEN ETU OLI ALKUPERÄISEN VOIMALINJAN SUURI MASSA: SEN POISTAMINEN KOMPENSOI TEHOKKAASTI UUDEN, RASKAAN AKUSTON LISÄÄMISTÄ. LISÄKSI AUTON ERILLINEN RUNKORAKENNE JA HYVÄ VARAOSIEN SAATAVUUS TEKEVÄT SIITÄ ERINOMAISEN LÄHTÖKOHDAN MUUTOSTÖILLE.**

**AKSELISTOJEN UUELLEENRAKENTAMINEN MAHDOLLISTI SEKÄ AJO-OMINAISUUKSIEN PARANTAMISEN ETTÄ SUORITUSKYVYN NOSTAMISEN TASOLLE, JOTA NYKYAJAN SÄHKÖAUTOILTA ODOTETAAN.**



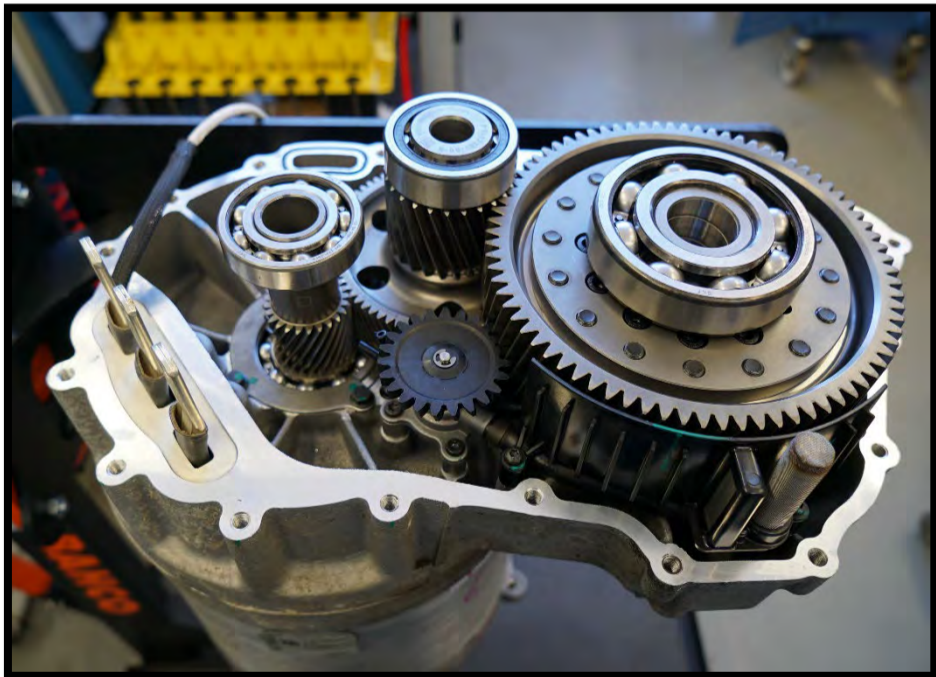
**AUTON ULKONÄKÖ EDUSTAA KLASSISTA AMERIKKALAISTA DESIGNIA, JA LAVAUTON RAKENNE ANTAA MAHDOLLISUUDEN SJOITTA SÄHKÖISEN VOIMANSIIRRON KOMPONENTIT OSITTAIN NÄKYVILLE – PEDAGOGISESTI JA VISUAALISESTI HAVAINNOLLISELLA TAVALLA.**

**JO PROJEKTIN ALKUVAIHEESSA  
TAVOITTEEKSI ASETETTIIN  
NYKYAIKAINEN SUORITUSKYKY JA  
RIITTÄVÄ TOIMINTAMATKA.**

**TAKA-AKSELISTO JA SÄHKÖMOOTTORI  
VALITTIIN TESLA MODEL S -MALLISTA,  
MIKÄ TARJOSI VALMIIN, TEHOKKAAN JA  
TOIMIVAKSI TODETUN  
KOKONAISUUDEN.**

**TÄMÄ RATKAISU MAHDOLLISTI MYÖS  
MODERNIN JOUSITUKSEN JA  
PYÖRÄNTUENNAN SOVITTAMISEN  
OSAKSI VANHAA RUNKOA.**

**TESLAN SPORT-MALLIN AJOMOOTTORI  
TARJOAA TARVITTAESSA ENEMMÄN  
KUIN RIITTÄVÄSTI TEHOA.**



**PELKKÄ SÄHKÖMOOTTORIN  
KUNNOSTUSTYÖ ON TOIMINUT HYVÄNÄ  
OPPIMISYMPÄRISTÖNÄ SÄHKÖAUTOJEN  
PÄIVITTÄISELLE KORJAAMISELLE.**

**TESLAN SÄHKÖMOOTTORILLE  
TYYPILLISESTÄ NESTEVIUODOSTA  
AIHEUTUNEET VAURIOT KORJATTIIN,  
LAAKERIT SEKÄ TIIVISTEET VAIHDETTIIN  
JA LISÄMAUSTEENA ASENNETTIIN  
TORSEN-LUKOLLINEN  
TASAUSPYÖRÄSTÖ.**

**INVERTTERIN OHJAUSKORTTI  
VAIHDETTIIN UUDEN  
OHJAUSJÄRJESTELMÄN MUKAISEEN  
MALLIIN.**

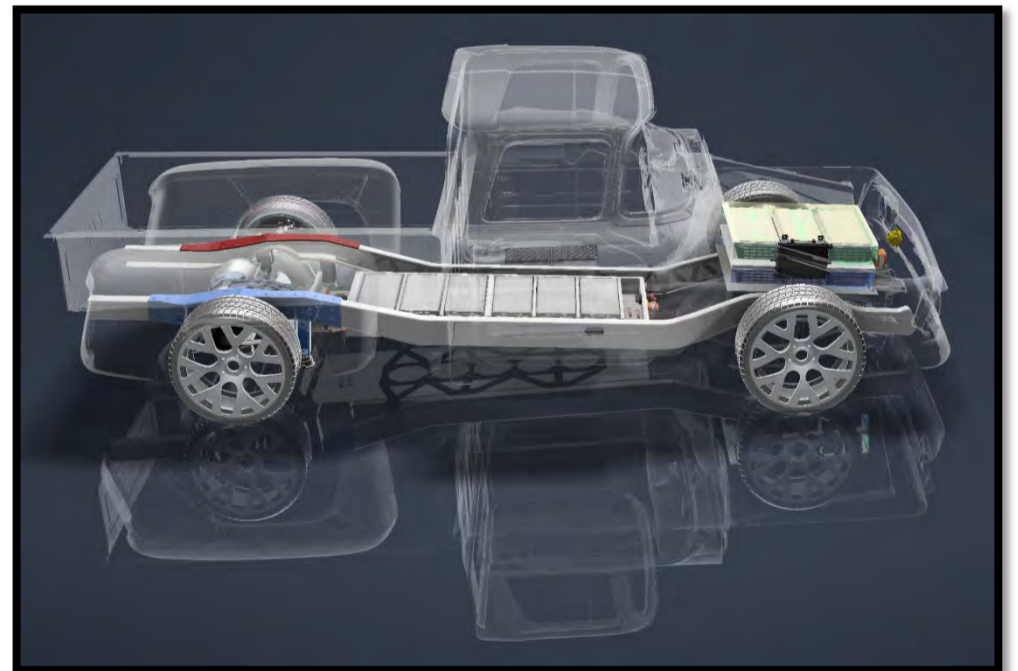


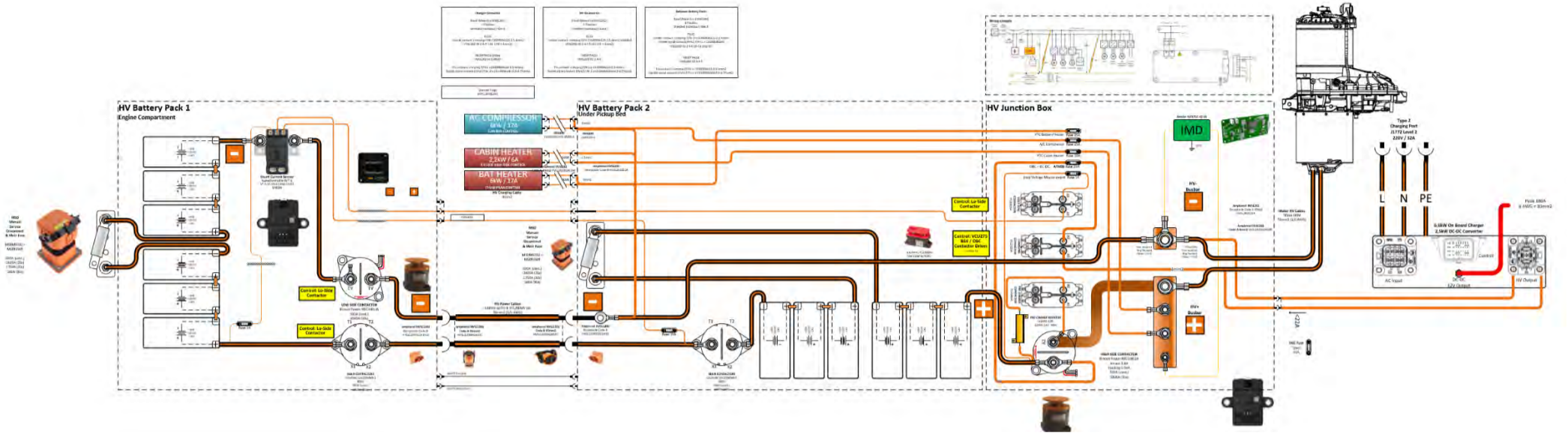
**AKUSTOKSI VALITTIIN SKODA ENYAQ -  
MALLISTA PERÄISIN OLEVA, MEB-  
POHJALEVYYN PERUSTUVISTA  
AUTOISTA TUTTU AKUSTO, JOLLAINEN  
ON KÄYTÖSSÄ MYÖS BRAHEN  
AIEMMASSA OPETUS- JA  
TUTKIMUSTOIMINNASSA.**

**AKUSTO KOOSTUU KAHDESTATOISTA  
NMC-TEKNOLOGIAAN PERUSTUVASTA  
MODUULISTA, SEN  
BRUTTOKAPASITEETTI ON 82 KWH JA  
LEPOJÄNNITE NOIN 355 VOLTIA.**

**RAKENTEELLISISTA JA PAINONJAKAUMAAN  
LIITTYVISTÄ SYISTÄ KUUSI MODUULIA ON  
SIJOITETTU AUTON ALLE, JA LOPUT KUUSI  
TULEVAT ETUOSAAN. NÄIN AKSELIPAINOT  
SAADAAN PIDETTYÄ MAHDOLLISIMMAN  
LÄHELLÄ ALKUPERÄISIÄ ARVOJA.**

**TOIMINTAMATKA UUDELLA AKULLA TULEE  
OLEMAAN 300-400KM.**





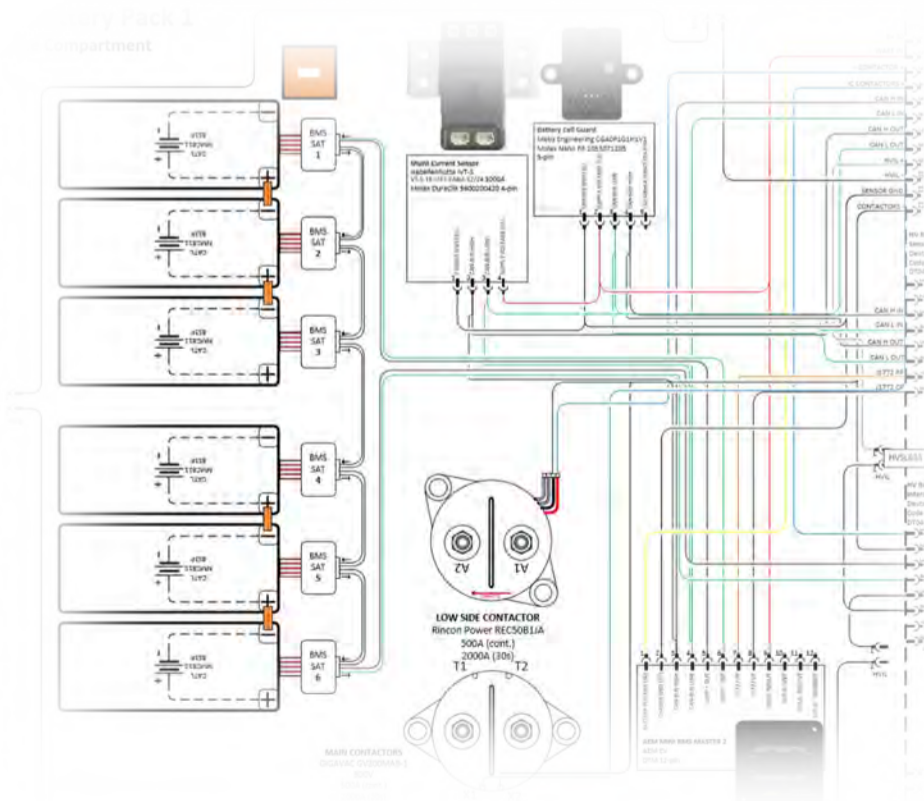
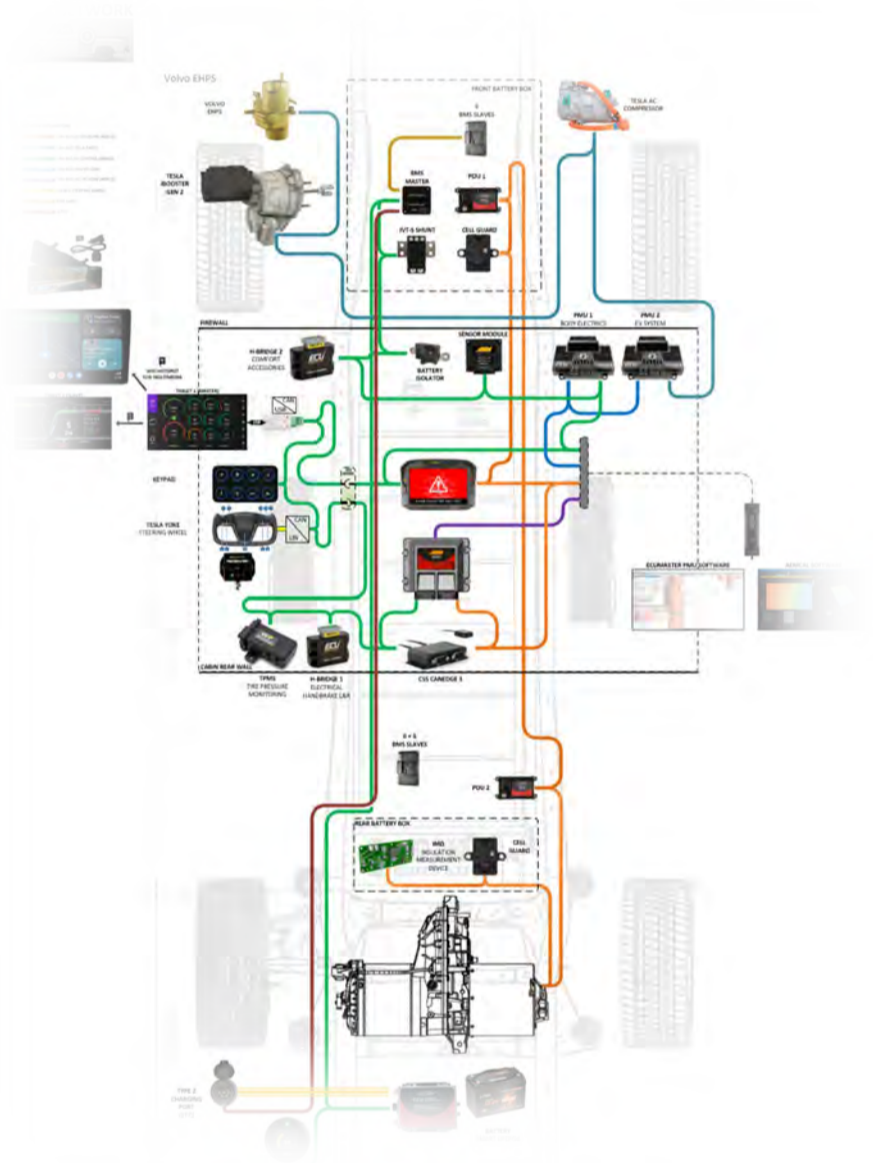
KYLLÄ,

**SÄHKÖAUTON MEKANIikka ON YLEENSÄ  
YKSINKERTAISEMPAA KUIN  
POLTTOMOOTTORIAUTOISSA.**

**SEN SIJAAN SÄHKÖMOOTTORIN JA ERITYISESTI  
AKUNHALLINTAJÄRJESTELMÄN KOHDALLA  
SÄHKÖTEKNIIKAN YMMÄRTÄMINEN JA  
SÄHKÖJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELUOSAAMINEN  
ON KESKEISESSÄ ROOLISSA.**

**YRITYKSEN JA EREHDYKSEN PERIAATTEELLA EI  
VOI TOIMIA KORKEAJÄNNITTEISTEN VIRTAPIIRIEN  
KANSSA.**

**SUUNNITTELUUN KÄYTETTÄVÄ AIKA ON USEIN  
SUUREMPI KUIN MEKAANISTEN RAKENTEIDEN  
TOTEUTTAMINEN.**



## NÄISTÄ OSISTA EMC KOOSTUU

### 1. Kanta-auto

GMC Stepside Pickup -63  
305 SBC + TH350

### Taka-akselisto

Tesla Model S  
Performance 2017  
QA1 coil-overit

Tesla LDU Sport ajomoottori  
takana  
Suurin teho noin 400kW

### 2. Akusto

CATL 82kWh / 355V  
12 x 8S3P modulit  
Skoda Enyaq 2024  
Jaettu kahteen akkupakettiin

### 7. Jarrut

Edessä Wilwoodin 6-mäntäiset  
satulat ja 310mm levyt.  
Takana Model S (Brembo) 365mm  
levyt ja sähköinen käsijarru

Pääsylinteri Tesla iBooster Gen2

### 3. Etuakselisto

QA1 erillisjousitus ja  
putkitukivarret, 2,5" Drop  
Spindlet

Korkeus- ja  
jäykkyyssäädettävät  
coil-overit

Tehostettu hammastanko

### 4. Renkaat ja vanteet

Michelin Pilot Sport 4  
Edessä 255/40R20  
Takana 275/40ZR20

American Racing AR912 TT60  
Edessä 20" x 8,5"  
Takana 20" x 9,5"

Rengaspainetunnistimet

### 5. Korkeajännite- järjestelmän ohjaus

AEM EV VCU 275  
BMS Master + 12 x slave  
AEM EV OBC+DC-DC,  
2 x AEM PDU  
2 x EcuMaster PMU24DL

### 6. Hallintalaitteet

Tesla Yoke -ohjauspyörä  
AEM 7" Dash/datalogger  
Motec 5" Dash/datalogger  
2 x 8" tabletit Real Dash -  
sovelluksilla



**EMC EI OLE PELKKÄ PROJEKTI – SE ON OPPIMISYMPÄRISTÖ,  
JOKA KEHITTYY JA TUOTTAO OSAAMISTA YMPÄRILLEEN.**

**SIINÄ KLASSINEN MUOTOILU, AJATTOMUUS JA MODERNI TEKNIikka YHDISTYVÄT  
KOKONAISUUDEKSI, JOKA HYMYILYTTÄÄ YLI TYYLIRAJOJEN.**

**SAMALLA SE TARJOAA ARVOKASTA TIETOA SIITÄ, MITEN SÄHKÖISTÄMISTÄ  
VOIDAAN TOTEUTTAA TURVALLISESTI, TEHOKKAASTI JA KESTÄVÄSTI  
MYÖS TULEVAISUUDESSA.**

**KIINNOSTAISIKO SINUAKIN SÄHKÖKONVERSION TOTEUTTAMINEN?**

**PROJEKTIPÄÄLLIKKÖ:**

**LEO AHO**

**044 439 4332**

**PÄÄSUUNNITTELIJA:**

**JARI AITTA**

**050 430 5489**

**KATI**

Kone- ja autotekniikkaa  
tehostavat innovaatiot



**Euroopan unionin  
osarahoittama**