



Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

eBus "Executive summary"

Yhteenveto

Projektin alussa suurena kysymyksenä oli sähköbussien toteutettavuus. Jo nyt nähdään tähän kysymykseen löytyneen vastaus ja kysymyksen asettelu onkin: Kun kaupunkisähköbussit toteutetaan, millainen toteutus tulee olemaan? Projektia lähdettiin synnyttämään selkeästä tarpeesta selvittää onko sähköbussilla mahdollisuudet kilpailla perinteisten teknologioiden rinnalla. Ympäristöpakotteet olivat olemassa, mutta mahdollisuudet taloudelliseen kannattavuuteen olivat epäselvät. Erilaisten sähköbussien vertailu oli mahdotonta, tarvittiin sähköbussien tutkimusympäristö vertailua varten. Veolialla on jo verrattain pitkä historia sähköbussien kokeiluista ja eBus-projektin voidaankin nähdä saaneen alkunsa yhteisestä halusta liikennöitsijän ja tutkimuslaitoksen välillä kehittää tutkimusympäristöä sähköbusseille. Yhteistyö laajeni HSL:n ja Espoon kaupungin mukaantulon myötä kattamaan keskeisimpiä asiaan liittyviä tahoja. Asia tuntui kiinnostavan muutenkin suurta joukkoa aiheeseen liittyviä suomalaisia toimijoita, joten kiinnostuneita yhteistyöhön löytyi verrattain helposti, sillä aika oli sopiva. Komponenttivalmistajat olivat hyvässä tilanteessa tuotteidensa suhteen liittymään mukaan. Kaupallisten bussien tutkimista varten tarvittiin tutkimusympäristö, mutta myös komponenttien kehittämistä varten tarvittiin alusta tutkimusympäristöksi referenssien tuottamista varten.

Käsillä oleva dokumentti toimii kuvauksena kahden ensimmäisen vuoden tapahtumista ECV 'Electrical Commercial Vehicles' -kokonaisuuden alihankkeessa eBus. Projekti on kokonaisuudessaan nelivuotinen, joka on jaksottunut kahdelle puoliskolle. Projekti toteuttaa alkuperäistä neljän vuoden suunnitelmaa, jossa ensimmäisellä puoliskolla kehitetään tutkimusympäristöä ja -valmiuksia. Projektin saavutukset tähän mennessä voidaan jakaa kolmeen osaan; 1. sähköbussin komponenttien testausalustana toimivan prototyypibussin kehittäminen, 2. kaupallisten sähköbussien tutkimusympäristön luominen, sekä 3. yhteistyösidosien muodostaminen julkisen ja yksityisen sektorien toimijoiden välillä tarjoten heille tietoa päätöksenteon tueksi.

Projektissa kehitetty prototyypibussi, "Testimuuli", mahdollistaa sähköisen voimanlinjan komponenttien testaamisen ja kehittämisen riippumattomassa tutkimusympäristössä. Tämä raskaan ajoneuvon komponenttien testausalusta soveltuu referenssiksi energiatehokkaiden tuotteiden valmistajille, rajoittumatta pelkästään voimalinjan komponentteihin. Kokonaisenergiatehokkuuden maksimointi vaatii kaikkien energiavirtojen hallintaa, missä hukkalämpövirtojen hyödyntäminen ja korkean hyötysuhteen apulaitteiden käyttö on keskiössä.

Kaupallisten sähköbussien testaaminen koostuu pitkäaikaistestaamisesta sekä bussin energiankulutuksen jakautumisen tutkimuksesta. Pitkäaikaistestissä instrumentoituja autoja ajetaan linjalla kolmen vuoden ajan, jolloin kerätään jatkuvasti tietoa auton ympärivuotisesta toiminnasta. Sähköbussien lisäksi identtisessä ajossa on myös kaksi diesel-bussia, jotka toimivat referenssinä tältä ajalta. Autot käyvät alkumittauksessa, jonka yhteydessä määritetään energiankulutuksen jakautuminen bussin eri komponentteihin. Vuotuisessa laboratoriomittauksessa selvitetään linja-ajon vaikutus suorituskykyyn. Tässä yhteydessä nähdään komponenttien hyötysuhteen mahdollinen muuttuminen. Bussivalmistajalle tämä tarjoaa mahdollisuuden selvittää mihin energia hukataan heidän bussissaan, antaen hyvän pohjan bussin tuotekehitykselle. Kenttätestaus puolestaan tuo mahdollisuuden yhteistyöhön, jonka kautta valmistaja saa tietoa bussinsa suoriutumisen todellisesta käyttöympäristössä. Näin valmistaja saa suoraan tuotekehitystukea myös bussinsa toimintavarmuuden sekä linjalla suoriutumisen parantamiseksi. Tämä mahdollistaa lastentautien löytymisen ja



Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

korjaamisen jo pitkäaikaistestin alkuvaiheessa, jolloin testiin saadaan mahdollisimman hyvä ajoneuvo.

Projektin aikana mitatuista sähköbussista muodostuu tietokanta, jonka perusteella saadaan keskimääräisen kaupunkisähköbussin energiatehokkuus keskiarvona mitatuista busseista. Tämä referenssitietokanta toimii vertailupohjana jatkossa mitattaville sähköbussille sekä jo aikaisemmin VTT:llä mitatuille diesel- ja kaasubusseille.

Yhteistyön muodostaminen toimijoiden välille ja tiedon tuottaminen päätöksentekijöille on toisaalta vastannut jo moneen kysymykseen, mutta myös herättänyt uusia kysymyksiä. Erityisesti sähköbussien lataukseen liittyvien kysymysten pohjalta on luotu uudet projektit ECV-kokonaisuuteen tuottamaan tietoa ja ratkaisuja näihin osa-alueisiin. eBus-projekti on vahvasti linkittynyt näihin uusiin projekteihin toimien niiden lähtökohtana, mutta myös hyödyntäen niiden tuloksia.

Kenttätestaus

Kaupallisia sähköbussia ajetaan linjalla todellisessa käyttöympäristössään kolmen vuoden ajan. Linja-ajossa olevan bussin mahdollinen suorituskyvyn laskeminen nähdään vuotuisessa seurannassa, jossa bussille suoritetaan laboratorio-olosuhteissa suorituskykymittauksia. Ennen kaikkea ajoneuvon akku on komponentti jonka vanheneminen todellisessa käyttöympäristössä on edelleen kysymysmerkki. Suomen talviolosuhteet, joissa akun lämpötila kokee suuria vaihteluita, saattavat kuluttaa akkua arvioitua nopeammin. Tällaiset olosuhteet edellyttävät akkulämmitystä ja sen hallintaa. Akun hallintajärjestelmä (BMS, Battery Management System) onkin keskeisessä roolissa varmistamaan akun optimaalisen toiminnan kylmällä sekä kuumalla. BMS:n laadulla on akkukennojen lisäksi merkittävä vaikutus toiminnan luotettavuuteen, mutta BMS:s testaaminen ennen sähköbussin hankintaa on mahdotonta. Akkukennojen laatua on mahdollista edes yrittää arvioida valmistajan perusteella. Sähköbussien rinnalla on samassa linja-ajossa kaksi diesel-bussia, jotka toimivat referenssinä sähköbussia vastaan kiinnittäen tulokset vertailua varten normaaliin diesel- kalustoon samassa käyttöympäristössä.



Caetano oli ensimmäinen testattavaksi saapunut kaupallinen sähköbussi

Kaupalliset bussit

Tutkimustietoa kaupunkisähköbussien yleisestä tekniikan tasosta ei käytännössä ole vielä muodostunut ja kehityskin on lähtenyt kunnolla liikkeelle vasta viime vuosina. eBus-projektin tavoitteena onkin tuottaa tätä tutkimustietoa tämän hetken kaupallisten bussien tasosta. Tämän takia projektiin soveltuvien bussien etsintä täytyi tehdä menemällä paikan päälle

Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

tutustumaan valmistajiin. Veolia on liikennöitsijänä taho joka hankkii bussit käyttöönsä leasing-periaatteella VTT:n antaessa tukea valintoihin. Valmistajille tarjottiin mahdollisuutta saada käyttöönsä tutkimustuloksia oman bussinsa suoriutumisesta verrattuna muiden bussien keskiarvoon, jos he vastavuoroisesti laskevat bussinsa hankintakustannuksia.

Veolia aloitti soveltuvien bussien etsinnän jo syksyllä 2011 kartoittamalla valmistajia ja tapaamalla heitä. Soveltuvien bussien löytäminen kolme vuotta kestäväan kenttäkokeeseen vaihtelevassa ja vaativassa ympäristössä osoittautui haasteelliseksi. Lähtökohtaisesti haettiin täyssähköisiä busseja, mutta myös vähintään 50 km suoritteeseen täyssähköisenä pystyvät verkosta ladattavat sarjahybridit kelpasivat. Monella valmistajalla auton toimitus ei ollut mahdollista vielä vuoden 2012 aikana. Loppujen lopuksi toimituksen kanssa joidenkin valmistajien osalta tuli ongelmia siitäkin huolimatta, että toimitus piti olla mahdollista aikataulun puitteissa. Vaikka valmistajia on jo useita, on heidän kaikkien bussinsa esisarjalaisia ja kehitys on tiiviisti yhä käynnissä, tai pikemminkin vasta kunnolla käynnistynyt. Kaksi lupaavaan oloista valmistajaa, joiden kanssa oli päästy keskusteluihin jo sopimustasolle, ajautui lopulta konkurssiin jättäytyen projektista. Veolia ja VTT yrittivät aktiivisesti saattaa korivalmistajia voimalinjakomponenttien valmistajien kanssa yhteen hyvien bussien saamiseksi testattavaksi. Etenkin kylmään ilmastoon soveltuvan bussin saaminen oli vielä projektin alkuvaiheessa hankalaa. Verrattaessa sähköbussivalmistajien tilannetta nyt kahden vuoden takaiseen, on merkittävää kehitystä tapahtunut.

Vasta kaksi bussia on saapunut kenttäkokeeseen johtuen valmistajien ongelmista saada tuotteensa toimitettua. Kaksi bussia on kuitenkin vielä tulossa testattavaksi: kiinalainen BYD ja hollantilainen VDL. Ensimmäisenä bussina saapui portugalilainen Caetano vuoden 2012 lopulla. Tämä lentokenttäbussiin perustuva auto oli vielä selvästi prototyyppi. Vuotta myöhemmin saapunut kiinalais-hollantilainen Ebusco oli jo huomattavasti viimeistellympi ratkaisu. Caetanolla oli ensimmäisen vuoden aikana ongelmia runsaasti ja etenkin pakkaskestävyys oli heikko. Autoa päivitettiin ja korjattiin valmistajan toimesta useaan kertaan. Se kävi päivitettävänä viime kesänä myös Portugalissa asti. Lopulta se saatiin seuraavaksi talveksi toimimaan jo melko hyvin. Ebuscon kanssa vältyttiin suuremmilta ongelmilta, joskin jälkimmäinen talvi oli huomattavan leuto. Molemmat bussit suoriutuivat kuitenkin viikon kestäneestä lähes 20 pakkasasteen jaksosta hyvin. Erilaisten ongelmien ja muutostarpeiden vuoksi Caetano lähti jälleen Portugaliin kesäkuun alussa. Kesäkuun lopussa projekti kuitenkin täydentyi kahdella bussilla kun BYD ja VDL saapuivat tuolloin Suomeen aloittaen liikennöinnin kesällä.



Caetanon ja Ebuscon (kuvassa vasemmalla) joukkoon kenttätestaukseen liittyivät kesällä 2014 BYD (keskellä) ja VDL (oikealla).



Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

Laboratoriomittaukset sähköbusseille

Sähköbussien mittaamista varten oli tarve kehittää nimenomaan sähköbusseille soveltuva mittaamenetelmä. Projektin aikana suoritettavat mittaukset VTT:n ajoneuvolaboratorion alustadynamometrillä mahdollistavat jo ennestään luodun kaupunkibussien tietokannan laajentamisen sähköbussien mittauksista kerätyillä tiedoilla. Tämän ainutlaatuisen tietokannan avulla voidaan vertailla eri käyttövoiman bussien suorituskykyä ja arvioida niiden energiatehokkuutta. Sähköbussien osalta tietokantaa voidaan käyttää referenssinä kun kaupallisia sähköbusseja halutaan verrata toisiinsa. Kehitetyllä kokonaisenergiankulutuksen mittaamenetelmällä voidaan suorittaa vertailukelpoisia syklikohtaisia mittauksia mille tahansa kaupalliselle sähköbussille. Vertailukelpoisuuden ansiosta Suomeen on muodostunut ainutlaatuinen sähköbussien testausympäristö. Laboratoriomittausten osalta tähän kuuluu myös erityisesti ajoneuvovalmistajia kiinnostava energiankulutuksen jakautumisen määrittäminen. Näin ollen VTT voi tarjota kaupunkisähköbussien valmistajille mittaustuloksia heidän ajoneuvostaan verrattuna yleiseen tasoon, sekä tarkempia tuloksia asiakkaan bussin energiankulutuksen jakautumisesta erilaisilla kuormitus-sykleillä. Tämä mahdollistaa asiakkaalle esimerkiksi lähtökohdan auton toiminnan muokkaamiselle halutulle toimintaympäristölle.

Komponenttien testausympäristö - Testimuuli

Lähtökohdana prototyyppi-bussin rakentamiselle oli tarve testata raskaan sähköajoneuvon komponentteja riippumattomassa testiympäristössä. Testattavat komponentit eivät rajoitu pelkästään sähköisen voimalinjan komponentteihin, sillä tavoitteena on tutkia energiatehokkuutta laajemmin. Sähköajoneuvossa tämä tarkoittaa diesel-busseihin verrattuna apulaitteiden ja energiavirtojen tarkempaa hallintaa. Näiden asioiden selvittäminen luotettavasti vaatii kokeita todellisella prototyypillä. Suunnittelussa mukana olleet tahot edustavat alansa huippua, mikä on mahdollistanut erinäisten skenaarioiden arvioinnin luotettavasti. Päätösten tukena käytettiin bussin simulointimallia. Energiatehokkuuden lisäksi sähköbussin tulee olla luotettavuudeltaan kilpailukykyinen diesel-bussien kanssa, mikä tarkoittaa komponenttien kykyä kestää vaihtelevissa olosuhteissa useita vuosia. Komponenttien kestosta ei ole vielä kertynyt kokemusta ja etenkin kylmän ilmaston vaikutus suorituskyvyn heikentymiseen on selvittävää. Verrattuna kaupallisiin busseihin, oli prototyyppi-bussi mahdollista instrumentoida kattavammin tuottamaan enemmän tietoa komponenttien tilasta ajettaessa linjalla. Jatkossa Muulin avulla tullaan tutkimaan yhä enemmän energiavirtojen optimimaalista hallintaa, missä matkustamon lämmitys ja jäähdytys muodostaa oleellisen osan. Myös akuston pitäminen optimaalisessa lämpötilassa on välttämätöntä energiatehokkuuden ja akun eliniän kannalta.

Electric Commercial Vehicles ECV / eBus



Testimuuli VTT:n raskasajoneuvodynamometrilla testattavana

Simuloinnit

Projektissa rakennettavasta Testimuulista luotiin simulointimalli, jonka avulla voidaan evaluoida bussin energiankulutusta ja tutkia voimansiirron komponenttien vaikutusta suorituskykyyn. Simulointimallin avulla tehtiin useita testimuulin mitoituksiin liittyviä simulointeja. Voimansiirron komponenttien osalta suorituskykyvaatimukset keskittyivät sähkömoottoriin, vaihtosuuntaajaan ja differentiaaliin. Sähkömoottorin vaatimuksia ja etenkin vääntömomentin vaatimusta määritettiin erilaisien simuloitujen ajosykylien avulla. Aalto Yliopistolla, joka vastasi simuloinneista, oli kokemusta käytettävästä simulointiympäristöstä jo aikaisemmista projekteistaan ja näin ollen simuloinnin tuloksia voitiin pitää luotettavana lähteenä. Testimuulin valmistuttua, saatiin tästä vielä varmuus kun simuloituja tuloksia verrattiin mitattuihin. Vertailuissa voimansiirron energiahäviöt vastasivat hyvin toisiaan. Jatkossa simulointimallia tullaan päivittämään kattamaan bussin kokonaisenergian hallinnassa oleellisella lämmönhallinnalla. Näin voidaan löytää optimaalisia ratkaisuja erilaisiin toimintaympäristön skenaarioihin.

Ajotapatutkimus

Ajotapatutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten ajotapa vaikuttaa sähköbussin energiankulutukseen, sekä verrata pienen kulutuksen kannalta optimaalista ajotapaa referenssinä käytettäviin dieselbusseihin. Optimaalisen ajotavan löytämiseksi haetaan ajosuoritteita, joissa kulutus on ollut mahdollisimman pieni, ja analysoidaan näiden ajosuoritteiden nopeusprofiileja. Tietylle linjalle optimaalisen ajotavan löydyttyä voidaan kuljettajalle välittää ajo-opastimen avulla ohjenopeus noudatettavaksi. Tutkimuksen perustana on VTT:llä dieselbusseille kehitetty ajo-opastinlaite, joka on reaaliaikainen ajo-opastinjärjestelmä linja-autonkuljettajille. Päämääränä ja – tavoitteena on selvittää energiaa säästävää, laadukasta ja aikataulussa pysyvää ajotapaa. Järjestelmä monitoroi ajoneuvon liikettä ja paikkaa ja vertaa tietoja aikatauluun, sekä kerää tietoja ajosta. Projektin aikana ohjelmistoon toteutettiin mahdollisuus myös osittaisten ajotapahtumien vertailuun, jolloin analyysissa voidaan pureutua esimerkiksi optimaalisesti ajettuihin pysäkkiväleihin tai tarpeen mukaan vielä lyhyempiin ajopätkiin mahdollisimman hyvien kokonaisnopeusprofiilien löytämiseksi. Analyysitulosta voidaan myöhemmin yleistää muille linjoille sopivaksi



Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

katégorisoimalla ajopätkiin liittyviä osittaisia nopeusprofiileja. Ajotapatutkimuksen perustuessa pitkältä aikaväliltä kerättyyn tietoon, saadaan varsinaiset analyysit projektin jälkimmäisellä puoliskolla.

Kuljettajien ja matkustajien asenteet sähköbussisiin

Tavoitteena on selvittää sekä kuljettajien että matkustajien sähköbussisiin liittyviä käsityksiä ja odotuksia sekä niiden muuttumista sähköbussin käytön aikana. Lisäksi selvitetään, poikkeako matkustajien ja sähköbussin vuorovaikutus liikenteessä vuorovaikutuksesta dieselbussin kanssa. Lähtökohtana oletetulle vuorovaikutuksen muuttumiselle pidetään sähköbussin hiljaisuutta. Asiaa selvitetään käyttäen kuljettaja- ja matkustajahaastatteluja sekä matkustajakäyttäytymisen ja mahdollisten konfliktien ja vaaratilanteiden tarkkailua bussissa mukana matkustaen. Kuljettajahaastatteluisa selvitetään kuljettajien kokemuksia ja käsitysten muuttumista käyttökokemuksen lisääntyessä yleisemmin. Matkustajahaastatteluisa keskitytään varsinaisiin kokemuksiin ja mahdollisiin ennako-odotuksiin sekä niiden muuttumiseen.

Näkyvyys ja vaikuttavuus

Alusta alkaen projekti on saanut paljon näkyvyyttä mediassa. Veolian emoyhtiön Transdevin sisällä eBus-projekti on noteerattu korkealle yhtiön sisäisessä innovaatiokilpailussa. eBus-projekti on näkyvyydellään edistänyt sähköbussikeskustelua yleisesti. Usean maan joukkoliikenteestä vastaavat tahot ovat osoittaneet kiinnostuksensa hanketta kohtaan, sillä varsinkin he tarvitsevat päätöksenteon tueksi juuri sitä tietoa mitä eBus-projektissa tuotetaan. Saksassa eBus testialustaa pidetään uniikkina, sillä kyseessä on maailman ainoa sähköbussien testaus joka pitää sisällään viiden eri valmistajan bussit. Projekti on konkreettisilla toimillaan kiihdyttänyt sähköbussien tuleamista niin Suomessa kuin ulkomaillakin. Bussivalmistajat ympäri maailman ovat olleet hyvin kiinnostuneita eBus-projektista. Projektiin mukaan lähteneet bussivalmistajat hakevat Suomesta tietoa siihen, miten selvittää kylmissä ja lumisissa olosuhteissa. Valmistajat ovat olleet kiinnostuneita osallistumaan projektiin saadakseen tutkimustietoa omasta tuotteestaan, mutta myös näkyvyyden ja referenssien saaminen projektin kautta on kiinnostanut. Projektin kaikki osapuolet ovatkin saaneet näkyvyyttä monella foorumilla. Yhteistyön syntyminen projektin osapuolten välillä näyttelee tärkeää roolia eBus-projektissa. Tämän yhteistyön tuloksena on saatu liikkeelle uusia projekteja, joista ECV-hankkeen laajenuksessa alkavien eChargen ja eBusSystemin kimmokkeena on ollut eBus-projektissa esiin nousseet kysymykset. Heti projektin alettua huomattiin latausinfrastruktuurin ja muutenkin lataukseen liittyvien asioiden olevan niin laajoja ja toisaalta keskeisessä roolissa, että eBus yksinään ei riitä niiden selvittämiseen.

Johtopäätökset

eBus-projektin keskeisenä tavoitteena on kartoittaa sähköbussien mahdollisuuksia ja toteutettavuutta Suomessa. Tähän kysymykseen on selkeästi löytynyt vastaus ja kaikki merkit viittaavat siihen, että kaupunkisähköbussien mahdollisuudet toimia menestyksekkäästi Suomessa on olemassa. Paikallisesti energiatehokas ja ympäristöystävällinen sähköbussi näyttäisi olevan vielä taloudellisestikin kilpailukykyinen vaihtoehto. eBus-projektin alussa suurena kysymyksenä oli, onko kaupunkisähköbussien toteuttaminen ylipäättänsä mahdollista. Nyt ECV:n laajenuksessa alkavissa eCharge ja eBusSystem -projekteissa kysytään jo, miten sähköbussien tuleminen toteutetaan. Nämä projekti ovat saaneet kimmokkeen eBus-projektissa esiin nousseista kysymyksistä liittyen latausjärjestelmiin ja sähköbussiliikennettä tukevaan infrastruktuuriin ja toimintatapoihin. Toisaalta eBus on antanut ymmärryksen joka on mahdollistanut näiden projektien syntyminen.



Electric Commercial Vehicles ECV / eBus

Konkreettisena projektin saavutuksena on Testimuuli, jonka kaupallista potentiaalia lähdetään viemään eteenpäin erillisen yrityshankkeen voimin. Tässä EkaBus-yritys pyrkii luomaan Muulin pohjalta prototyypin kaupallisesta bussista. Testimuulin käyttö tutkimusympäristönä jatkuu edelleen mahdollistaen sen käytön tutkimustyökaluna VTT:n omien tutkimustarpeiden lisäksi myös kaupallisissa toimeksiannoissa. Testimuulin käyttäminen tutkimusalustana komponenteille on yksi uniikki VTT:n tarjoama palvelu. Toinen, ehkäpä vieläkin ainutlaatuisempi palvelu, on sähköbussien testausympäristö, jossa bussivalmistajille voidaan tarjota sama testausympäristö kuin eBus-projektissa testattaville kaupallisille busseille. Testaamisen lisäksi valmistaja näkee oman bussinsa suoriutumisen verrattuna yleiseen tasoon, joka muodostuu VTT:n mittaamien bussien keskiarvosta. Valmistajalle tämä on todiste bussin energiatehokkuudesta. Energiankulutuksen jakautumisen perusteella nähdään mihin energia bussissa hukataan, jonka perusteella jatkotoimien suunnitteleminen tilanteen korjaamiseksi on mahdollista. Bussin simulointimallin avulla voidaan laskea muutosten mahdollistama säästöpotentiaali sekä vertailla erilaisia ratkaisuja. Liikennöitsijöille, kaupungeille sekä kunnille tai ylipäätänsä julkisen liikenteen tahoille on mahdollista tarjota tukea päätöksentekoon käyttäen apuna tietoa joka perustuu mittauksiin, simulointeihin ja laskelmiin. Tässä VTT:n kattava referenssitietokanta eri käyttövoiman busseista, joka on nyt eBus-projektin ansiosta täydentynyt sähköbusseilla, toimii pohjana arvioinnille. Bussin voimalinjan ollessa samankaltainen muiden raskaidenajoneuvojen kanssa, voidaan Testimuulin avulla saatuja komponenttitestaus-tuloksia hyödyntää myös työkoneisiin sekä kuorma-autoihin. Kehitetyt voimalinjan simulointi- ja mittaustyökalut soveltuvat hyvin sellaisenaan. Myös Testimuulia suunniteltaessa ja rakennettaessa kertynyt tietotaito on sovellettavissa laajasti. Simulointimallien osalta myös henkilöautoihin soveltaminen on mahdollista mallien parametrisoinnin ansiosta.