

## Batnostic- projekt verificerer metode til vurdering af elbilens batteripakke

BATNOSTIC er et banebrydende projekt, som har udviklet og verificeret en uafhængig metode til at vurdere tilstanden af elbilens batteripakke - uden indgreb i elbilen. Især for købere af brugte elbiler kan et uvildigt estimat af batteriets tilstand være afgørende, og dermed også bestemmende for værdisætningen af brugte elbiler i fremtiden, hvor elbilen vil være dominerende.

”Uden at have direkte adgang til batteriet i elbilen eller elbilens batteristyring er det nærmest umuligt at vurdere degradering eller blot verificere batteriets kapacitet, og kun bilproducenterne har denne adgang,” forklarer Kjeld Nørregaard, Teknologisk Institut om bevæggrunden for projektet.

### Batnostic-projekt verificerer metode til måling af batterier i elbiler



Batnostic-projektet har verificeret en metode til at måle på batteriet i elbiler med såvel ChaDeMo som CCS-combo (foreløbigt Nissan Leaf og BMW i3). Ved hjælp af en udviklet special DC-lader og en multidimensionel analyse af batterimålingen leveres en kort rapport med resultatet direkte til kundes e-mail. Verificering af Batnostic-metoden er primært udført i laboratoriemiljø, hvor indflydelse fra temperaturvariationer kan minimeres. Testen på bilen består af følgende 4 trin:

- a) Elbilens batteri aflades helt (Operatør vejledninger udviklet til hver biltype)
- b) Elbilbatteriet skal hvile mere end 8 timer ved 20°C før måling
- c) Operatør starter måling via et Batnostic laboratorietestudstyr udviklet specielt til dataopsamling under en speciel DC-ladning. Udstyret måler tilgængelig kapacitet (kWh), indre modstand og degradering.
- d) Operatør kvitterer for afsluttet test på bilen og fjerner testudstyret når bilen er fuldt opladet, hvorefter data behandles centralt og en rapport fremsendes via e-mail.

### Intet eksisterende testudstyr på markedet

Batnostic-projektet har trods søgninger ikke fundet eksisterende testudstyr på markedet, der kan diagnosticere et batteri uden at åbne bokse i bilen (hvilket normalt betyder tab af garanti). Det var overraskende, at der heller ikke kunne findes akademiske beskrivelser af metoder egnet til måling på batteripakker i elbiler.

Batnostic-projektet har derfor været nødt til at screene mange forskellige metoder anvendt på batteri-celle niveau for at udvælge de bedst egnede metoder til diagnosticering af batteripakker i biler. Kun i elbiler med DC-hurtiglading er der

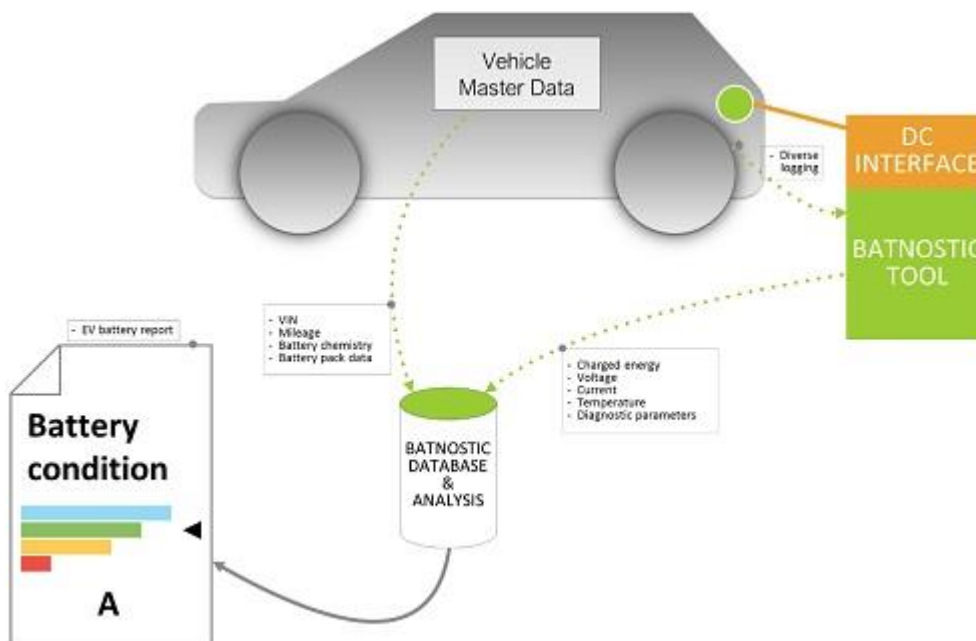
mulighed for at få direkte adgang til batterispændingen og kun via ledningsnet, relæer, sikring, stik mm. i bil og hurtiglader. Selv med disse fejlkilder har Batnestic-projektet verificeret en målemetode, der leverer måledata, som varierer med degradering af batteriet. Den enkelte måling indeholder dog ikke nok information til, at batteriets tilstand kan vurderes på stedet – data skal vaskes, analyseres, normeres og sammenlignes med lignende data fra degraderingstest på battericeller og målinger på andre elbiler.

## Central databehandling

Den største del af projektet ligger skjult i den centrale databehandling og database. Data fra hver enkelt elbiltest uploades til databehandling. Data vaskes, analyseres og skaleres, så de er egnede til sammenligning. Derefter foretages en meget kompleks sammenligning på mange forskellige parametre med referencedata i en Batnestic-database. Der er udført degraderingstest på battericeller fra Nissan Leaf og BMW i3.

Der ligger ca. 250 cellemålinger, som gode referencedata i Batnestic-databasen sammen med referencedata fra et større antal målinger på elbiler. Batnestic har siden projektstart til oktober 2018 udført over 200 målinger på elbiler, hvoraf tæt på 100 biltests anvendes som referencedata i databasen.

Databasen indeholder også data om elbil-typer, batterityper, batterikonfiguration med mere. Der udføres sammenligninger med forskellige metoder og efter en afsluttende vægtning genereres en pdf-rapport som sendes direkte som e-mail til kunden eller værkstedet.



Batnestic-metoden består reelt af en række forskellige specielt udviklede Batnestic-delmetoder og procedurer, der tilsammen giver mulighed for at en uvildig vurdering af batteriet i en elbil med hurtiglade-mulighed. Det har krævet en temmelig forskningsintensiv indsats med mange blindgyder undervejs. Det er derfor med stor



stolthed, at projektteamet bag Batnestic tillader sig at kalde resultatet for både banebrydende og succesfuldt – mere end vi havde forventet ved starten af projektet.

## Succesfuld verificering

Ved Batnestic-projektets afslutning er metoden verificeret succesfuldt på to forskellige biltyper med forskellig batterikemi og forskellige DC-ladesystemer. Efter projektets afslutning ved udgangen af 2018, tilbyder Teknologisk Institut Batnestic test på disse køretøjer af typen Nissan Leaf og Nissan eNV200 (ChaDeMo) samt BMW i3 (CCS).

## Videreudvikling kræves for at udbrede metode til værksteder

Batnestic-metoden er klar til at blive taget i anvendelse for Nissan Leaf og BMW i3 med de specielle betingelser for konstant temperatur og hviletid. Autoværksteder vil gerne have udstyr, der kan dække hele markedet for elbiler med DC-hurtiglading. Følgende udvikling kræves for at udbrede metoden til værksteder:

- For at anvende metoden på andre end de to foreløbige bilmodeller, skal der som minimum indlæses konfigurationsdata. Data fra degraderingstests på celleniveau kan også være nødvendige for at gøre diagnosen præcis. Der kan være store forskelle i elbilens batteri og degradering selv indenfor samme grundkemi og endnu større mellem forskellige typer af batterikemi.
- Robust udstyr skal udvikles til værkstedsmiljø og operatører egnet til miljø og hård håndtering på travle arbejdspladser, der minimerer såvel operatørtid til test som risiko for fejlbetjening.
- Værksteder kan også have en udfordring med betingelsen om, at elbilen skal stå i 20°C i mindst 8 timer inden testen og under testen. Det er problematisk at holde temperaturen konstant i værkstedsmiljø med åbne porte. Det er imidlertid meget kompliceret at udvikle temperaturkompenseringsalgoritmer til Batnestic-metoden. I Batnestic-projektet er det allerede konstateret, at der ikke findes hjælp i eksisterende akademiske arkiver. Metoderne skal derfor som de øvrige Batnestic-værktøjer udvikles fra bunden. Projektets partnere vurderer, at der kan udvikles en vis temperaturkompensering. Det vil kræve omfattende temperaturtest på battericeller og -køretøjer at skabe grundlag for temperatur-kompenseringsalgoritmer.

**Projektpartnere:** Aalborg Universitet, Applus+, FDM, Lithium Balance og Teknologisk Institut. Projektet støttes af EUDP.

Projektstart: januar 2016 - projektafslutning: december 2018