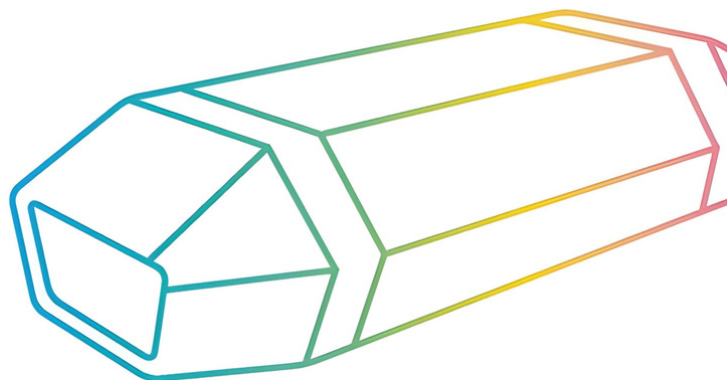


STAAT VAN GEZONDHEID ofwel STATE OF HEALTH (SOH) Belang en effectieve meting

Het kennen van de conditie van de batterij van een elektrisch of plug-in hybride voertuig is essentieel voor het bepalen van de (toekomstige) prestaties.

Hoe bepalen we die? Hoe komen wij aan deze gegevens?
Lees het in deze white paper!



WAT BEDOELEN WE MET 'STATE OF HEALTH (SOH)'?

Terminologie

De term SoH staat voor 'Staat van Gezondheid', oftewel de gezondheidstoestand van de batterij van een elektrische of plug-in hybride auto.

Om te weten in welke staat de batterij van een elektrische of plug-in hybride auto zich bevindt, moet de SoH worden bepaald. Echter, elektromobiliteit is nog steeds een jonge industrie waarin uniforme standaarden en normen nog niet bestaan. Het gebrek aan standaarden betekent ook dat er geen uniforme methode is voor het berekenen van de gezondheid van de batterij (SoH). Ons startpunt is waar elke EV-bestuurder in geïnteresseerd is - actieradius.

→ EV

→ PHEV



Belangrijkheid

Voor elke bestuurder van een elektrisch aangedreven voertuig is het belangrijk om geïnformeerd te zijn over de SoH van zijn eigen auto en zo de daadwerkelijke actieradius die met het voertuig behaald kan worden te kunnen inschatten. Dit komt omdat, in tegenstelling tot een voertuig met een verbrandingsmotor, het hart van de elektrische auto, de batterij, regelmatig gecontroleerd moet worden.

Een gedetailleerde test van de batterij kan ook helpen bij het optimaliseren van het gebruik van het elektrische voertuig en fouten in het gebruik ervan identificeren. Daarnaast verhoogt informatie over de daadwerkelijke SoH van de batterij de rijveiligheid.

Informatie over de gezondheid van je eigen batterij kan voorkomen dat een eigenaar onnodig een investering doet van tot wel 22.000 euro voor een nieuwe batterij.

AVILOO beschikt over de meest uitgebreide database betreffende het degradatiegedrag van batterijen van meer dan 90% van alle beschikbare elektrische auto- en plug-in hybride modellen. Intensieve testprocessen, monitoring en data-analyse zijn de afgelopen drie jaar uitgevoerd.

HOE KAN DE SOH VAN EEN BATTERIJ BEPAALD WORDEN?

De bepaling van de SoH op basis van actieradius zou kunnen berusten op de volgende berekening: "Huidige WLTP" (overeenkomend met de huidige staat van de batterij) gedeeld door "Nieuwstaat WLTP" - het resultaat wordt dan gegeven als een percentage. Echter, de doorslaggevende factor bij deze berekeningsmethode is dat dezelfde rijstijl wordt gebruikt als basis voor beide waarden.

Dat is makkelijker gezegd dan gedaan! Omdat elke bestuurder zijn of haar eigen individuele rijprofiel heeft. Externe invloeden beïnvloeden ook de extracteerbare energie van de batterij en dus de actieradius van het voertuig onder test. Een berekeningsmethode die transparant en onafhankelijk van externe invloeden is, zou de bepaling op basis van de WLTP-rijcyclus zijn.

WLTP Berekening

In principe zou de formule „huidige WLTP" gedeeld door „nieuwstaat WLTP" weer gebruikt worden - de waarde voor „nieuwe staat WLTP" is de door de fabrikant opgegeven waarde voor de actieradius. Om „huidige WLTP" te bepalen, zou de te testen auto daadwerkelijk volgens de WLTP-norm moeten worden gereden. Echter, dit proces kost enorme hoeveelheden geld, is zeer tijdrovend en is daarom geen optie voor de gemiddelde consument. De referentiewaarde, de WLTP-actieradius in nieuwe staat, daarentegen, zou uit het gegevensblad van de fabrikant gehaald kunnen worden om de percentage waarde te berekenen.

Een simpele oplossing

Een eenvoudige oplossing is om te meten tijdens het oplaadproces! Helaas toch niet zo eenvoudig... De makkelijkste manier zou zijn om de te laden hoeveelheid te meten. Echter, dit wordt beïnvloed door externe factoren, oplaadmethode, enz. en zal daarom groter zijn dan de hoeveelheid energie die daadwerkelijk in de batterij is opgeslagen. Daarom is het momenteel onvoldoende als enige bepalende factor voor de batterijconditie.

Huidige WLTP Nieuwstaat WLTP

→ WLTP

staat voor „Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure", een testprocedure die wordt gebruikt om het brandstofverbruik van voertuigen te bepalen.

→ De WLTP-gegevens

zijn bedoeld om een rijprofiel weer te geven dat zo dicht mogelijk bij de werkelijkheid ligt, met inachtneming van verschillende beïnvloedende factoren.

→ „Realistisch"

Natuurlijk zou men nu weer kunnen discussiëren over de term „realistisch" en het is geen geheim dat voor veel auto's de werkelijke actieradius ver onder hun WLTP-actieradius ligt. Het voordeel is echter dat deze methode wereldwijd hetzelfde is en daardoor vergelijkbaar en onafhankelijk van de rijstijl van de bestuurder.

De gezondheidsbepalende parameters van een batterij zijn de nominale spanning in volt [V], de capaciteit in ampère-uur [Ah] en de resulterende hoeveelheid op te slaan energie in kilowattuur [kWh]. Deze parameters veranderen echter niet alleen door de levensduur, maar ook door omgevingsinvloeden (zoals temperatuur), ontladingskenmerken (rijprofiel), etc.

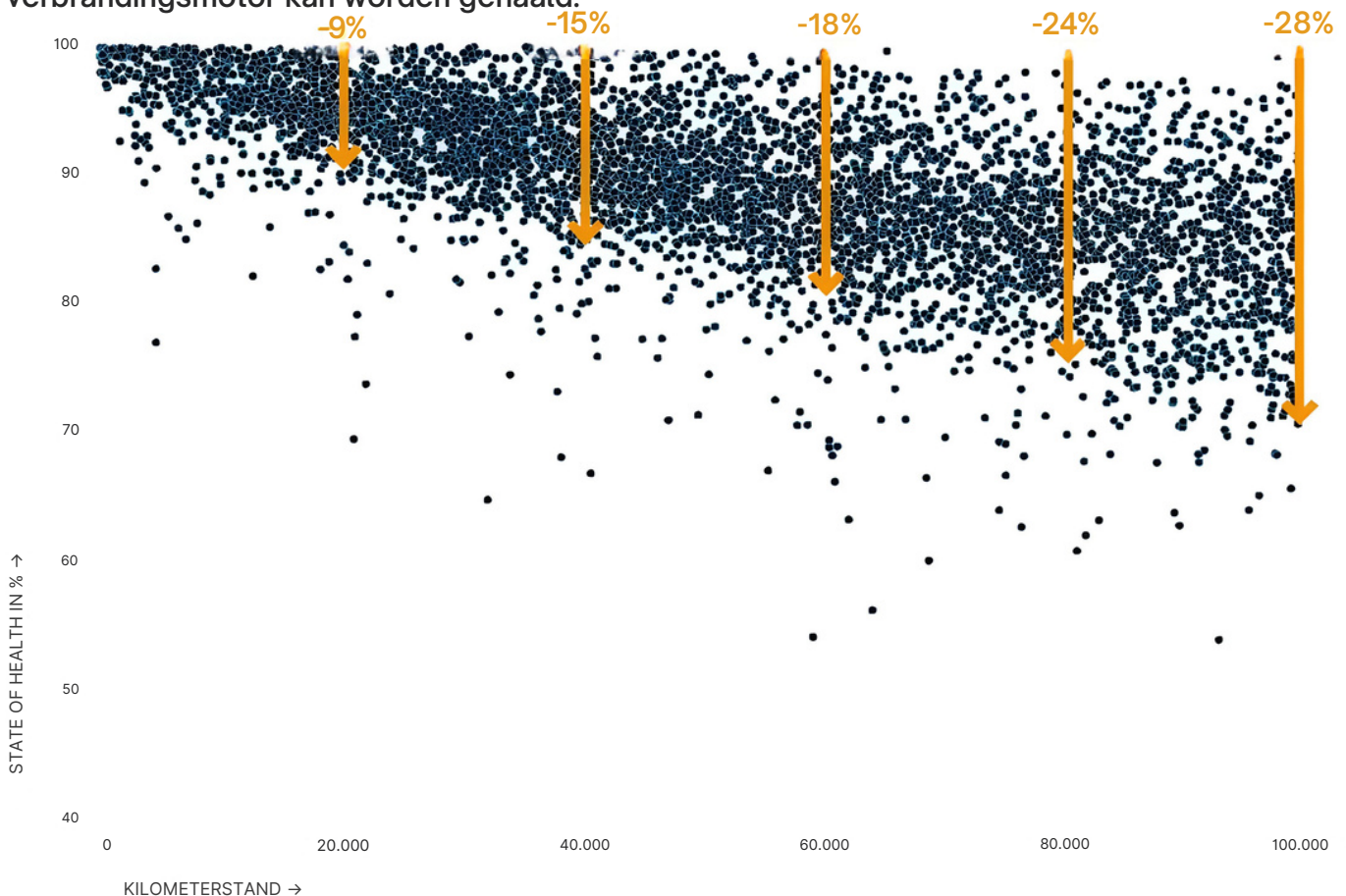
AVILOO TECHNOLOGIE - FABRIKANTONAFHANKELIJK EN GEBASEERD OP ECHTE GEGEVENS

Dus als je wilt weten hoe ver je daadwerkelijk met een voertuig kunt rijden zonder halverwege stil te vallen, zou je de meting van de SoH-waarde over moeten laten aan degenen wiens technologie je kent en vertrouwt. Met AVILOO krijg je niet alleen hoogwaardige berekende gegevens, maar ook echte waarden van de geteste auto.

Om verschillende verschillen te vermijden en eigenaren van een elektrisch voertuig te voorzien van een nauwkeurig, betrouwbaar resultaat over de SoH van het voertuig, heeft AVILOO een zeer individuele test ontwikkeld. De AVILOO methode voor SoH-berekening levert een eerlijk, betekenisvol resultaat op basis van de extracteerbare energie in kWh. De extracteerbare energie in kWh is vergelijkbaar met de tankcapaciteit in liters benzine of diesel die uit een voertuig met een interne verbrandingsmotor kan worden gehaald.



Echter, er zijn verdere ernstige verschillen of eigenaardigheden in deze vergelijking die niet bekend zijn van de verbrandingsmotor. Zoals we al weten, is de extracteerbare energie in kWh sterk afhankelijk van de temperatuur van de batterij, evenals de ontladingskenmerken en andere aspecten.



ZO WORDT DE SOH BEREKEND MET DE AVILOO PREMIUM TEST:

De AVILOO Box wordt eenvoudigweg aangesloten op de OBD-interface van uw voertuig. Vervolgens, tijdens het ontladen van de batterij van 100% naar 10% door normaal dagelijks rijden, legt het miljoenen batterij-relevante gegevenspunten vast. Dit vereist geen speciale aandacht of aanpassing aan uw rijstijl.

De analyse is gebaseerd op alle gegevens die tijdens de ontlading zijn verzameld. Miljoenen batterij-relevante gegevenspunten van het voertuig worden in realtime overgedragen naar het AVILOO Battery Data Cloud platform. Na voltooiing van de ontlading wordt de validatie van de overgedragen gegevens uitgevoerd en daaruit de analyse van de staat van gezondheid (SoH) van de tractiebatterij verricht.

Alle gegevens worden geëvalueerd en omgezet naar een vergelijkbaar resultaat op de AVILOO-servers met behulp van de noodzakelijke compensatiefactoren. De berekening wordt gemaakt volgens de SoH-weergave in het voertuig op het totaal van 100% en wordt transparant in kWh getoond op het batterijcertificaat. Het resultaat is de waarde die gebruikt wordt om de conditie van een batterij te beoordelen.

Huidige energie-inhoud

-X 100

Energie-inhoud nieuwe staat

De basis van de analyse:

De staat van gezondheid (SoH) wordt berekend met behulp van geavanceerde algoritmen en modellen. Twee belangrijke factoren die in de berekening worden meegenomen zijn temperatuurcompensatie en compensatie van de ontladsnelheid (type rijden).

Om temperatuuronafhankelijkheid tijdens de batterijtest te waarborgen, wordt elk meetresultaat gecompenseerd naar een batterijtemperatuur van 25°C.

Om onafhankelijkheid van de ontladsnelheid tijdens de batterijtest te waarborgen, wordt elk meetresultaat gecompenseerd naar een typische ontladsnelheid volgens de WLTP-cyclus.

SOC: 100% .. 10% (5%)



AVILOO BATTERY DATA CLOUD

→ Huidige energie-inhoud

gemeten bruikbare energie van het testvoertuig (100% tot 0% volgens de weergave)

→ Energie-inhoud nieuwe staat

gemeten bruikbare energie van het geteste voertuigmodel in nieuwe staat (100% tot 0% volgens weergave)

→ SoH-waarde

een percentage dat informatie geeft over de staat van gezondheid (SOH)

Voorbeeld:

De opgenomen batterijcapaciteit (100% tot 0% volgens de weergave) voor een specifiek automodel is **60 kWh** in nieuwstaat.

Echter, tijdens de AVILOO PREMIUM test kon slechts een verwijderbare capaciteit van **54 kWh** worden vastgesteld, wat overeenkomt met de "huidige energie-inhoud".

$$54 \text{ kWh} / 60 \text{ kWh} = 0,9 = 90\%$$

Dit betekent dat de SoH van deze batterij nog steeds **90%** is in vergelijking met de nieuwstaat.

WAAR KOMEN DE VERSCHILLENDE SOH WAARDES VANDAAN?

Zoals al bekend is, weerspiegelt de SoH de functionaliteit van de batterij en toont hoeveel energie er opgeslagen kan worden in vergelijking met de nieuwe staat.

Om de vraag te beantwoorden of de SoH die op het display van de elektrische of plug-in hybride auto wordt getoond overeenkomt met de werkelijkheid, moet deze worden uitgelezen of berekend. De relevante SoH van een batterij hangt sterk af van de betrouwbaarheid van de gegevens die gebruikt worden voor de SoH-berekening. Afhankelijk van welke bron wordt gebruikt om de SoH te berekenen, verandert ook de data die uit de berekening komt.

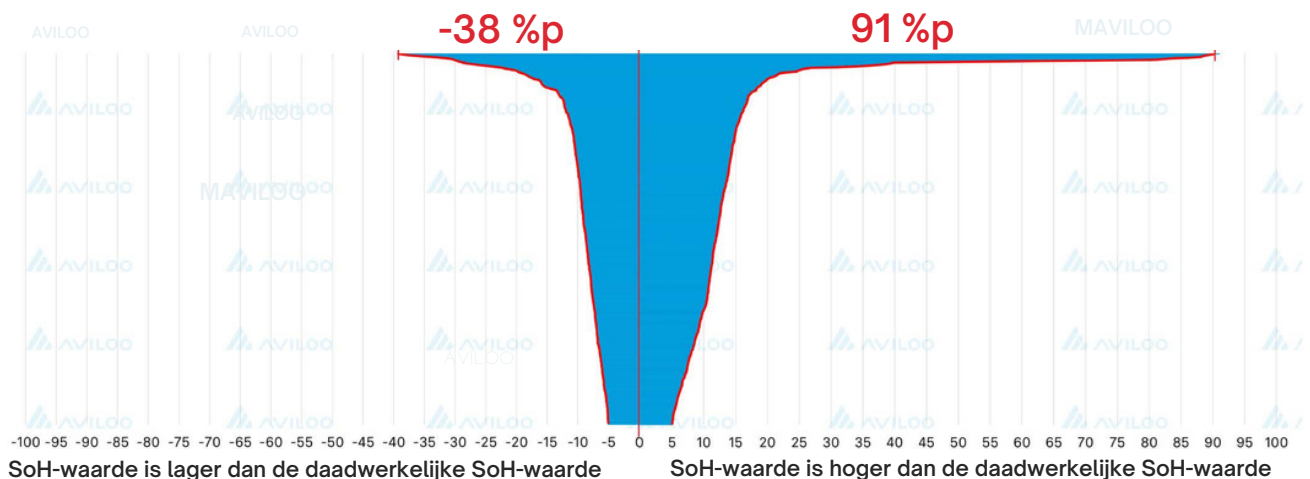
De SoH-waarden van verschillende bronnen zijn in principe niet vergelijkbaar. Om het probleem te illustreren, hebben we een grafiek gemaakt van 1000 statistisch relevante gevallen, waarbij de uitgelezen SoH-waarden worden gecontrasteerd en gevisualiseerd met de daadwerkelijk geanalyseerde SoH-waarden op basis van echte gegevens. De grafiek toont de afwijkingen in procentpunten (%P) tussen deze twee waarden.

"Uitgelezen SoH-waarden" zijn die berekend door het BMS (Battery Management System) van het betreffende voertuig en gebruikt voor de berekening van de actieradius. SoH-waarden geanalyseerd op basis van "echte gegevens" zijn nauwkeurige resultaten van de batterijgezondheid gegenereerd via een proces.

De nul lijn die de exacte SoH-waarden vertegenwoordigt, is de basislijn. De afwijkingen van de uitgelezen SoH-waarden worden getoond als lijnen naar links (uitgelezen SoH-waarde is kleiner dan de werkelijke SoH-waarde) of naar rechts (uitgelezen SoH-waarde is groter dan de werkelijke SoH-waarde).

Of de absolute waarden nu 90% of 50% SoH zijn, bijvoorbeeld, is irrelevant voor deze presentatie. Het is belangrijk hoeveel de uitgelezen waarden verschillen van de gemeten, daadwerkelijke waarden. In sommige gevallen is de afwijking van de vergelijkende waarden $\pm 5\%P$, in extreme gevallen zelfs tot $+91\%P$.

Relatieve afwijkingen van de uitgelezen SoH ten opzichte van de exacte SoH



DE REDENEN VOOR DISCREPANTIES

Er zijn verschillende redenen voor deze verschillen, die we in verschillende groepen kunnen verdelen:

Reden 1

Technische redenen

Deze extreme spreiding komt simpelweg voort uit de onnauwkeurigheid van het algoritme dat gebruikt wordt om de batterijgezondheid te bepalen. De gezondheidsstatus wordt geprojecteerd in het batterijbeheersysteem (BMS). Elke BMS-fabrikant creëert een algoritme voor dit doel, gebaseerd op modellen van batterijcellen, bedrijfsmodellen en andere aspecten. Deze zijn bedoeld om de evolutie van de batterijgezondheid in kaart te brengen. Er worden zeer kleine processors met beperkte kracht gebruikt voor de berekeningen. Gedurende hun levensduur moeten deze processors SoH-schattingen zo nauwkeurig mogelijk berekenen, maar hier zien we dat veel van deze processors hun prestatiegrenzen bereiken bij het doen hiervan. De AVILOO evaluatiemethode is gebaseerd op de uiterst krachtige AVILOO Battery Data Cloud en leert continu, wat een enorm technisch voordeel is.

Reden 2

Echte (real-time gemeten) gegevens vs. uitgelezen gegevens:

Dit betekent dat gegevens verzameld moeten worden tijdens een proces (ontladen, laden, etc.). Het BMS werkt met statistisch geëxtrapoleerde laboratoriumgegevens.

Reden 3

Gebruik van verschillende methoden en geen uniforme aanpak:

Wat hier ook een rol speelt bij de nul lijn zijn de regels, methodologieën en wiskundige modellen die altijd hetzelfde zijn en aangepast aan verschillende automodellen. Verdere spreiding ontstaat door de verschillende benaderingen van fabrikanten. Fabrikant A gebruikt methode A, fabrikant B gebruikt methode B, enz. De ene baseert zijn schatting op ontlading, de andere op oplading. De ene meet op basis van capaciteit, de andere op basis van energie. Een fabrikant geeft aan dat dit geldt bij een bepaalde ontladingsnelheid, bijv. de overeenkomstige WLTP-cyclus. Een ander zegt: "Dit is een zeer langzame ontleding." Celproducenten hebben vaak volledig verschillende definities dan autofabrikanten. Al deze factoren dragen bij aan een hoge mate van spreiding. Echter, de belangrijkste reden hiervoor is niet alleen de verschillende methode, maar ook de onnauwkeurigheid in het algoritme.

Het gebruik van verschillende methoden veroorzaakt een spreiding van ongeveer +15% tot -10%. De resterende discrepantie is gebaseerd op onnauwkeurigheden in het algoritme. Dit kan echter in de loop van de tijd veranderen. Een goed voorbeeld hiervan is een klant die de SoH-waarde van zijn batterij uitleest en deze was bijvoorbeeld 80%. Na een software-update in de werkplaats was de waarde procesveilig op 100%. Dus we merken hier op: De fabrikant zelf leverde 80% SoH vóór de software-update, en na de software-update was de SoH plotseling op 100%!



BATTERY DIAGNOSTICS

AVILOO
Contactgegevens Nederland

Copyright 2024
Alle inhoud, in het bijzonder
teksten, foto's en grafieken zijn
auteursrechtelijk beschermd.
Alle rechten voorbehouden,
inclusief vermenigvuldiging,
publicatie, bewerking en
vertaling, AVILOO.

connect to detect.

aviloo.com