



Oplading voor elektrisch voertuig. Hoe, Waar en Wanneer?

1.- INLEIDING

De elektrische auto (EV) als vervoermiddel heeft onze wegen nog niet ingepalmd. Deze situatie zal echter snel veranderen wanneer de automerken zelf hun elektrische wagens in de showroom zullen plaatsen. Dit is alleszins geen verre toekomstmuziek. De eerste modellen zullen binnen slechts enkele maanden gelanceerd worden en de komende jaren zal het gamma enkel uitgebreid worden. De constructeurs zijn zich bewust van deze realiteit en zijn al sinds jaren bezig aan de ontwikkeling van hun eigen elektrische voertuigen.

Deze tekst heeft dan ook de bedoeling meer uitleg te verschaffen over de nodige infrastructuur alsook over de meest geschikte plaatsen, tijdstippen en methodes meer informatie te verstrekken.



2.- WAAROM ZIJN EV NU WEL MOGELIJK?



De elektrische wagen is geenszins een nieuw idee. De eerste elektrische wagen is gebouwd door de Britse uitvinder Thomas Parker in het jaar 1884.

Henry Ford's model "T" verscheen bij het begin van de 20^e eeuw. Deze auto werd in serie geproduceerd waardoor kosten werden gedrukt. De wagen werd gebouwd met een verbrandingsmotor en heeft gezorgd voor een ware revolutie binnen de automobieliindustrie. Deze heeft tot de dag van vandaag zijn impact gehad.

Nu echter zijn er verschillende andere oorzaken waardoor de elektrische wagen meer en meer aan toegevoegde waarde wint.

Natuurlijk is de behoefte om het milieu te beschermen, dat door CO2 emissies en lawaaihinder ernstig verstoord wordt, ook een zeer grote reden.

Daarom is het de taak van de jonge generaties om actief bij te treden in het bewustwordingsproces in de ontwikkelde landen. (want zij betalen meer belastingen door grotere uitstoot).

Net zoals andere Europese landen is België afhankelijk van het buitenland voor het grootste deel van zijn energievoorziening.

Zij importeren ruwe aardolie, gas, verrijkt uranium en steenkool. Tegelijkertijd produceren zij ook een grote hoeveelheid elektrische energie door natuurlijke bronnen aan te wenden zoals zon en windenergie.

Deze paradox wordt veroorzaakt omdat deze laatste bronnen niet altijd verbonden zijn met het netwerk omdat de vraag niet altijd genoeg is. Daarenboven hebben nucleaire installaties veel tijd nodig om hun productie te vertragen, te verminderen of gewoon aan te passen.

De transport sector is verantwoordelijk voor 75% van de consumptie van ruwe aardolie. De afhankelijkheid van buitenlandse bronnen kan dus significant verminderen door de implementatie van elektrische voertuigen.

Een andere grote factor dat een grote impact heeft op de versnelde invoering van deze type voertuigen is de enorme technische verbetering van de batterijen.

De moderne Ion-lithium batterijen zijn 5 maal efficiënter dan de huidige batterijen. Toch is er ook een enorme vooruitgang opgetekend in andere vormen om energie op te slaan, zoals de 'super-capacitors'.

Dit alles in het achterhoofd houdend, is het niet meer dan logisch dat verschillende landen deze zaken in eigen handen nemen en op dit moment verschillende plannen optekenen in het voordeel van de EV.

Bijvoorbeeld is in Spanje het populaire Movele plan voorgesteld door de minister van Industrie voor de IDEA energiebesparingen.

Het comité „Cenelec“ lanceerde een nieuwe standaard voor het opladen van de EV, de IEC 61851. Deze zal de noodzakelijke principes voor een gemeenschappelijke oplaadmethode van de EV in Europa bepalen en zal zeker een invloed in andere landen van de wereld hebben.



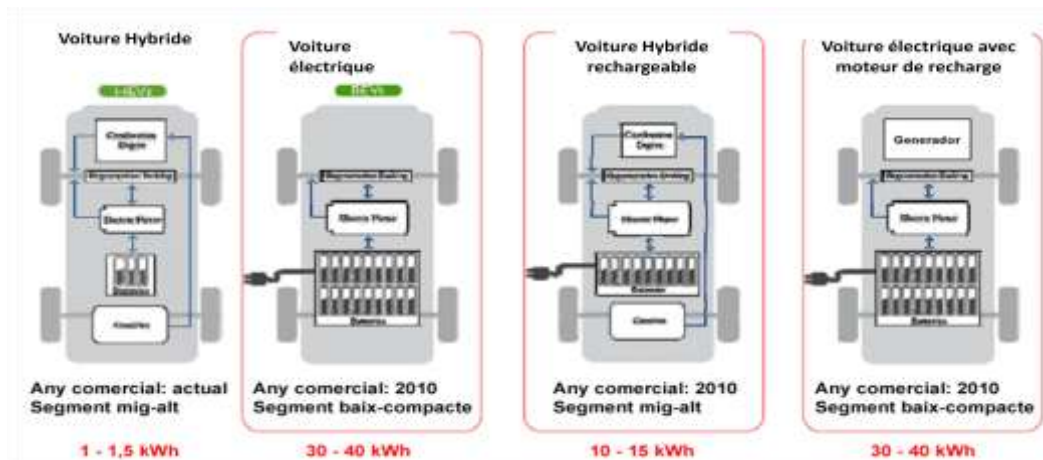
3.- VERSCHILLENDE TYPES ELEKTRISCHE VOERTUIGEN

Uiteraard kan elke elektrische motor toegepast worden in elk type voertuig, van een fiets tot een openbare bus.

De complexiteit ligt hem in de opslagcapaciteit in de vorm van een batterij. Deze batterij heeft een bereik dat verschilt van type tot type.

Breed genomen, kan men spreken van 4 verschillende types:

- a.- Hybride voertuigen dat niet kunnen aangesloten kunnen worden op het netwerk
- b.- Hybride voertuigen dat op het netwerk aangesloten kunnen worden
- c.- Hybride voertuigen die op het netwerk aangesloten kunnen worden en een volledige elektrische voortstuwing hebben.
- d.- 100 % elektrische voertuigen



- Type a is geen echt EV, in die zin dat de elektrische motor enkel ter ondersteuning dient van de verbrandingsmotor. Hij beschikt over een autonomie van 5 tot 10 km in elektrische motorisering.
- Type b beschikt over 2 motoren: een elektrische motor en een verbrandingsmotor. Deze kan opgeladen worden en beschikt over een grotere elektrische autonomie (50 tot 80 Km).
- Type c gebruikt in hoofdzaak een elektrische motor en een kleine verbrandingsmotor om de batterijen op te laden. De batterij heeft een autonomie van 100 tot 200 km, maar met de ondersteuning van de verbrandingsmotor wordt de autonomie vergroot tot 1000km.

4.- OPLAADMETHODES VOOR EV

De opslagcapaciteit van een batterij in een elektrische auto varieert van 15 to 30 KWh.

Dit is vergelijkbaar met een lichtpunt van 100W dat men 150 tot 300 uren laat branden.

De batterij zelf kan opgeladen worden in slechts enkele minuten of in een paar uur tijd. Afhankelijk opladingproces uitrusting snel of traag.



Een snelle oplading (15min.) van een batterij die helemaal leeg is, vraagt een energietoevoer van 60 tot 120 KW.

Een trage oplading van dezelfde batterij (6h) vraagt maar 2,5 tot 5 KW.

De meeste stopcontacten in Europa kennen een maximum energietoevoer van 3,7 KW (230V@16A) of 7.4 KW (230V@32A) KW. Dit voor een 1-fasig systeem (thuis) en 43.6 KW (400V@63A) voor 3-fasig systeem.

Het oplaadproces van een EV batterij vereist ongeveer 40 KW (3-fasig systeem) bij een snelle oplading en 3 KW bij een trage oplading (1-fasig systeem).

Een standaard oplading (of trage) eist gemiddeld 3 KW. Dit is mogelijk met een traditioneel stopcontact thuis in de garage en de batterij zal binnen de 4 à 8 uur opgeladen zijn.

Een snelle oplading vraag al snel 40 KW en kan best gebeuren in een landelijke of industriële omgeving, de batterij zal in 20 tot 30 minuten opgeladen zijn.

Er zijn andere experimentele systemen, zoals het inductieladen met 500 Vdc. Deze systemen zitten wel nog in de testfase.

5.- IMPACT VAN EV OP HET NETWERK

Jammer genoeg heeft het netwerk een limiet aan capaciteit om EV op te laden.

De vraag naar energie om deze voertuigen op te laden zal in cyclussen gebeuren die we gerust naast een cyclus van 24h kunnen leggen. Hiermee wordt louter bedoeld dat de vraag hoger zal zijn gedurende piekuren en lager tijdens daluren (nacht).

Daarom zullen de energieleveranciers zich moeten aanpassen aan die piekmomenten, Maar ook tijdens de daluren wanneer ze hun productie drastisch moeten verminderen.

Een andere factor waar rekening mee dient gehouden te worden is de capaciteit van zon en windenergie die niet efficiënt is net omdat de vraag te klein is gedurende de daluren.

Daarom is het meest aangewezen dat elektrische voertuigen opgeladen worden juist tijdens deze daluren, wanneer de vraag laag is en de energie geproduceerd wordt net door hernieuwbare energie.

Als voorbeeld heeft men in Spanje een onderzoek laten uitvoeren dat zegt dat het huidige elektrische systeem een maximum van 2,7 miljoen wagens (slechts 10% van het huidige wagenpark) aankan, onder juiste omstandigheden, met intelligente systemen om een instorting van het netwerk te vermijden (lokaal of globaal).

Men dien ook rekening te houden met de 'kwaliteit' van het netwerk. Het oplaadproces van EV zorgt voor veranderingen in het netwerk. De meest bekende gevolgen zijn elektrische harmonieken en deze kunnen voor problemen zorgen op het netwerk.

Wat is Smart Grid of Intelligent Network?

De uitdrukking *smart grid* betekent niets meer dan een intelligent netwerk.

Een energienetwerk verzorgt de distributie van energie van de leverancier naar de gebruiker. Men spreekt hier van eenrichtingsverkeer. Een gewoon netwerk heeft louter de bedoeling om stroom naar een zo groot mogelijk aantal eindverbruikers te brengen.

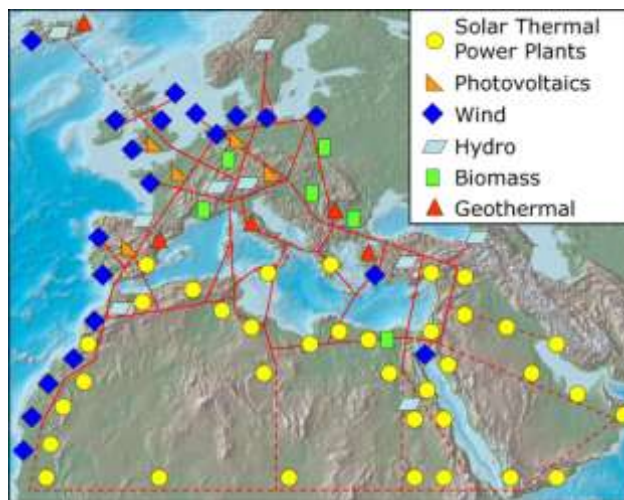
Het *intelligent network* is in het leven geroepen om initieel het aanbod van groene energie zo efficiënt mogelijk te maken. Dit omdat men niet op elk moment van de dag kan rekenen op een constante levering van deze energie. M.a.w. zou het netwerk in staat moeten zijn om groene energie te leveren wanneer deze beschikbaar is.

Dit intelligente netwerk is veel meer dan zomaar eenrichtingsverkeer. Men kan veeleer spreken van tweerichtingsverkeer, ofwel van een soort communicatie waar de energieleverancier enerzijds een beter zicht heeft op het effectieve verbruik en zich zodoende kan aanpassen. Het netwerk zal dan gekoppeld worden aan 'intelligente' meters die de gebruiker toelaten een keuze te maken tussen de verschillende tarieven, maar eveneens kan aangeven wanneer hij wenst gebruik te maken van het elektriciteitsnet.

Anderzijds laat het de verbruikers toe een keuze te maken tussen de leveranciers op de momenten die hij verkiest. Dit brengt een optimaler gebruik van het netwerk met zich mee.

De implementatie van sensoren, op een gevormd bestaand verdelingsnetwerk, verbonden aan een informaticanetwerk en een machtig analysesysteem, moet een betere aanpassing toelaten van de productie en het elektriciteitsverbruik, met volgende voordelen:

- vermindering van verbruik pieken, waardoor de productie van energie door fossiele brandstoffen afneemt.
 - voorkoming van pannes te wijten aan een overbelasting;
 - minder on-line verliezen
 - gemakkelijke integratie aan het netwerk van een groep propere energiebronnen; betrouwbaar en aanvullend, maar vaak onregelmatig en omslachtig zoals huishoudelijke stroomwindmolens, waterturbines, windenergieparken, huishoudelijke zonnepanelen, zonnecentrales, kleine hydraulica, getijdencentrale, enz.
 - vergemakkelijkt en geoptimaliseerde overdrachten van elektrische productie op grote afstand.
- De verschillende voordelen worden vooral erkend door de beheerders van het netwerk, maar er zijn ook voordelen voor de eindverbruikers.
- de gebruiker aansporen om efficiënter te verbruiken en zo zijn factuur te optimaliseren door de installatie van intelligente meters die toelaten het voordeligste tarief te kiezen. produceren van „demand/response“ in functie van verbruik/ productie behoeften van de gebruikers, door bijvoorbeeld de energie te verbruiken die vlakbij bij hem wordt geproduceerd (fotovoltaïek paneel...)



Een studie van het departement Energie van de Verenigde Staten vertelt dat indien de smart grid technologieën met 5% efficiënter zouden worden, dit zou gelijkstaan aan een besparing van enerzijds 53 miljoen auto's door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en anderzijds door de verbetering van het netwerk de economie 46 tot 117 miljard dollar zou besparen tegen 2023.

Volgens een andere studie zou Europa van haar kant dankzij „een intelligent super-netwerk“ (SuperSmart Grid, SSG) haar energievoeding veilig kunnen stellen, door vriendelijke energiebronnen te ontwikkelen, hernieuwbaar en gedecentraliseerd. Hierdoor bijdragend aan een sterke vermindering van het broeikaseffect.

Volgens dezelfde studie, zou dit netwerk vanaf 2050 zelfs kunnen kantelen naar een netwerk gevoed door eigen, veilige en hernieuwbare energiebronnen.

6.- HOE, WANNEER EN WAAR?

Het is duidelijk dat het opladingproces van elektrische voertuigen geen alledaagse zaak is. Het netwerk kan een grotere vraag aan onder enkele voorwaarden. Idealiter zou bijvoorbeeld het traag opladen moeten gebeuren tijdens de daluren.

Maar wat is evenwel de meest geschikte plaats om op te laden?

De verschillende opladingomstandigheden zullen hieronder besproken worden.

In een standaard gezinswoning (bijvoorbeeld een enkel gezin met eigen garage) beschikt men over een stroomtoevoer van 4,4 KW (20A) tot 8,8KW (40A). Het opladingproces van een elektrisch voertuig vraagt 3KW. Het is dan ook logisch voorzorgen in acht te nemen om zodoende te voorkomen dat er “zekeringen springen”.

De allereerste voorzorg die men kan nemen, is het opladen 's nachts te laten gebeuren, wanneer de meeste systemen niet meer verbonden zijn aan het netwerk.

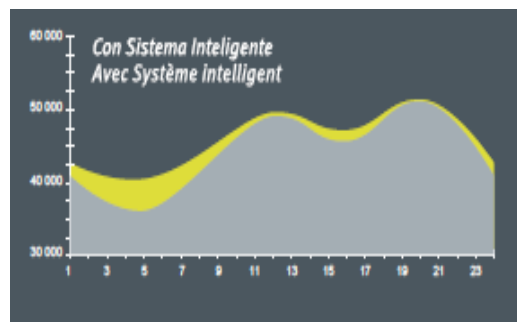
Dit biedt een rechtstreeks 2^e voordeel, namelijk dat men geniet van het nachttarief die uiteraard een pak goedkoper zijn dan overdag.

De situatie verandert wel helemaal indien we spreken over een gemeenschappelijke parking. Laten we een voorbeeld aannemen van een parking dat beschikt over plaatsen tot 40 wagens.

De beschikbare stroom zou ongeveer 10 KW moeten zijn, waarvan 4 KW zal gebruikt worden voor verlichting. De overige stroomcapaciteit zou kunnen gebruikt worden voor verluchting en andere systemen. Eén enkel voertuig zou 3 KW vragen voor een veilig opladingproces, zoals hierboven beschreven.

Een derde geval zou men een voorbeeld kunnen aannemen van een openbare parking, in het stadscentrum, met een capaciteit van 500 parkeerplaatsen.

In dit geval kan men er van uitgaan dat de beschikbare stroom rond de 100 KW zal liggen. Men kan er van uitgaan dat 15 KW zal gebruikt worden voor verlichting en 15 KW voor de ventilatie, controle uitrustingen en reserve systemen. 5 voertuigen zouden gemakkelijk kunnen opladen, uiteraard op voorwaarde sommige voorzorgsmaatregelen te treffen.



In elk voorbeeld kan men een EV opladen. Enkel de voorzorgen en condities verschillen van plaats tot plaats en geval tot geval.

Meestal zal men de stroomcapaciteit moeten verhogen om een groter aantal EV te kunnen opladen.

Het is meer dan duidelijk dat men nood heeft aan een intelligent systeem om het opladingproces te beheren. Het idee dat een wagen gewoon in een stopcontact kan gestoken worden is m.a.w. achterhaald.

Het is de enige manier om elektrische voertuigen veilig op te laden.

7.- CONCLUSIES

Het elektrische voertuig is een realiteit geworden.

Onze samenleving heeft het meer dan nodig. Alle grote autoconstructeurs zullen binnen enkele maanden de eerste modellen in de showroom hebben staan.

Daarom is het noodzakelijk dat er nu gehandeld wordt en de nodige infrastructuur voorzien wordt op de meest geschikte plaatsen met een bijna gestandaardiseerde eindfase (IEC 61851-1).

De voordelen van openbare parkeerplaatsen (stadscentra, winkelcentra of op het werk) om deze voertuigen op te laden, moet onderlijnd worden. Zeker wanneer vergeleken met andere plaatsen, zoals thuis.

Het proces duurt daar veel langer en zal veel minder energie vragen (geen minuten, maar uren), om zodoende het meest uit de bestaande overcapaciteit van het netwerk te halen (in daluren). Daarentegen zal voor openbare parkings de performantie en efficiëntie van het systeem veel belangrijker zijn, om de oplaadtijd zo kort mogelijk te houden.

De openbare parkings zullen intelligente systemen moeten hanteren om deze service aan te bieden. Deze zullen hen beschermen tegen schadelijke fluctuaties in het netwerk, door de oplading te kunnen aanpassen aan de beschikbare energie in het netwerk. Dit door in real time continu informatie te verschaffen aan de gebruiker over de beschikbare parkeerplaatsen en tegelijkertijd aan de eigenaar een analyse te maken over de situatie in de parking. Zo kan hij incidenten vermijden. Uitbreiding van de capaciteit is noodzakelijk om een groter aantal voertuigen tegelijkertijd op te laden.

Daarom kunnen we concluderen dat het opladingproces meer is dan gewoon een stekker in het stopcontact steken. Een intelligent en veilig systeem is noodzakelijk om een goed beheer te kunnen uitvoeren, maar ook om de communicatie tussen andere systemen vlot te kunnen laten verlopen.



Joan Hinojo

Managing Director of CIRCONTROL / ASESga's technical advisor