

De stekker verleden tijd

Op de gemeentewerf aan de Groene Kruisweg in **ROTTERDAM** is op 6 november een proef van start gegaan, waarbij twee elektrische auto's opladen via een **INDUCTIEPLAAT**. Als de proef een succes wordt, zijn in de toekomst **STEKKERS** mogelijk verleden tijd.

De proef moet antwoord geven op verschillende uitdagingen, waaronder de interoperabiliteit

Momenteel kent Nederland bijna 17.000 oplaadpunten. Deze hebben een impact op de kwaliteit en het gebruik van de openbare ruimte. Bovendien hebben ze het ongemak van kabels die aangesloten moeten worden en op straat liggen. Wireless Charging (draadloos opladen) lost beide problemen op: de inductieplaten zijn niet of nauwelijks zichtbaar in het straatbeeld en zijn daarom vanuit welstandsperspectief gemakkelijk te realiseren. Bovendien hoeven gebruikers van elektrische auto's niet langer bij start en vertrek extra handelingen uit te voeren.

De gemeente Rotterdam wil nu de technische, organisatorische, ruimtelijke en financiële implicaties van inductieladen in de praktijk achterhalen en heeft aan ENGIE Services gevraagd om de mogelijkheden van een businesscase te onderzoeken. Om dit te realiseren is ENGIE een samenwerking aangegaan met ANWB, EV-Box, HEVO Power en ElaadNL. Belangrijk daarbij is dat het interoperabel is: het systeem moet niet geschikt zijn voor één type elektrisch voertuig, maar bruikbaar zijn voor verschillende merken/typen. Aan de proef doen daarom twee auto's mee, een Nissan LEAF en een Peugeot iOn.

In de Rotterdamse pilotopstelling wordt nu ook nog gebruikgemaakt van een oplaadpunt. In de proef beschikken de auto's over zowel een

laadkabel als inductiesysteem. Wanneer Wireless Charging een standaard is, hoeven elektrische voertuigen geen alternatieve laadmogelijkheid meer te hebben. Bij de ombouw van zowel de Nissan Leaf als de Peugeot iOn was dit goed te realiseren, omdat deze standaard al twee laadmogelijkheden hebben: gewoon laden (AC) en snelladen (DC). In deze pilot is ervoor gekozen het inductiesysteem aan de DC (Chademo)-laadpoort te koppelen, zodat de voertuigen nog kunnen laden aan een gewone laadpaal met AC.

Aan het standaardlaadsysteem van beide voertuigen zijn drie belangrijke componenten toegevoegd om Wireless Charging mogelijk te maken:

- Een magnetische spoel, die de energie ontvangt van de spoel in de grond.
- Een gelijkrichter, om de wisselstroom uit de spoel om te zetten naar gelijkstroom voor de batterij.
- Een bluetooth-communicatiemodule, die het voertuig met het laadsysteem laat communiceren.

UITDAGINGEN

De proef moet antwoord geven op verschillende uitdagingen, waaronder de interoperabiliteit. Een andere uitdaging is de efficiënte ener-



De inwerkstelling van het opladen via een inductieplaat op de gemeentewerf aan de Groene Kruisweg in Rotterdam op 6 november

gieoverdracht. Het Nederlandse elektriciteitsnet levert wisselstroom (AC) met een frequentie van 50Hz. Deze stroom moet worden omgezet naar een hogere frequentie om zo efficiënt mogelijk via de twee spoelen terecht te kunnen komen in het voertuig. Daarom zijn een gelijkrichter en omvormer geplaatst in het laadsys-

teem. Deze zorgen samen voor een omzetting naar gelijkstroom (DC) en vervolgens weer terug naar een wisselstroom (AC) met een hoge frequentie. In het voertuig zet een gelijkrichter deze stroom weer om naar DC, met als doel de batterij op te laden. Er zijn dus verschillende omvormingen nodig om de meest efficiënte

TOEKOMST

De overheid heeft als doelstelling dat er in 2030 2 miljoen elektrische voertuigen zijn. Zowel ENGIE Services als ElaadNL verwachten, gezien het verloop van een wagenpark van 15 jaar, dat in 2040 70 procent van het wagenpark emissievrij zal zijn. De elektrische auto's zullen daar volgens hen een belangrijke bijdrage aan leveren. Daarbij blijft stadsvervoer een belangrijke toepassing, beide partijen zien echter ook dat de batterijcapaciteit nog toeneemt en dat er op meer plekken laadstations – zowel gewone als snelladers – komen. Hierdoor wordt elektrisch vervoer steeds meer geschikt voor lange afstanden. Vanaf 2017 komen er al steeds meer modellen op de markt met een bereik van 400 kilometer. Ook wordt er gewerkt aan nog snellere laadsystemen.

ElaadNL verwacht niet dat in de toekomst er alleen inductieladen zal zijn, omdat ook de gewone laadpalen worden doorontwikkeld. Bovendien bestaat 'gewoon' laden al langer waardoor voor deze techniek al een standaard is en er verschillende ondersteunende protocollen zijn. De verwachting is daarom dat in de toekomst verschillende laadtechnieken naast elkaar bestaan: langzaam- en snel laden zowel via de kabel als draadloos.

Inductieladen maakt het opladen van een EV gemakkelijker en toegankelijker. Hierdoor zullen meer mensen gaan laden, ook van plug-in hybride voertuigen, waardoor het elektriciteitsnetwerk zwaarder belast wordt. Daarom is het belangrijk om ook bij inductiesystemen Slim Laden toe te passen. Daarnaast is het mogelijk dat de techniek van draadloos laden andere eigenschappen heeft dan gewone laadpalen, aldus ElaadNL. Deze technische effecten van inductiesystemen op het net worden onderzocht in Rotterdam.

energieoverdracht te realiseren. Tijdens de pilot wordt de efficiëntie van het systeem getest onder verschillende omstandigheden.

Een andere uitdaging is de positie van de magnetische spoel onder het voertuig. De pilot moet onder meer uitwijzen op welke manier het gebruiksgemak door draadloos laden wordt bevorderd. Zo biedt het systeem momenteel al een marge van 10 centimeter voor het parke-

ren boven de laadplaat. De spoel dient zodanig onder de auto te zijn gemonteerd, dat de chauffeur deze eenvoudig kan plaatsen boven de spoel in de grond. Verder is het zaak dat de componenten onder het voertuig beschermd zijn tegen obstakels die schade kunnen veroorzaken. In deze pilot is de kans op schade geminimaliseerd doordat de spoel onder de auto tussen de wielen is gepositioneerd. Hierdoor beweegt de spoel mee met verkeersdrempels.

1. AC SOURCE

Het Nederlandse elektriciteitsnetwerk levert wisselstroom (AC).

2. RECTIFIER

De gelijkrichter (Rectifier) zet wisselstroom (AC) om in gelijkstroom (DC), zodat de inductantie en capaciteit in het systeem worden verminderd, wat het systeem efficiënter maakt.

3. HIGH FREQUENCY INVERTER

De omvormer (High frequency inverter) zet de gelijkstroom om in wisselstroom en verhoogt de frequentie naar 85 kHz

4. TRANSMITTER

De hoogfrequente wisselstroom wordt via een magnetische spoel (Transmitter) in de grond overgedragen naar de magnetische spoel onder het voertuig.

5. RECEIVER

Onder het chassis van een voertuig is een tweede magnetische spoel (Receiver) gemonteerd die de hoogfrequente wisselstroom opvangt.

6. RECTIFIER

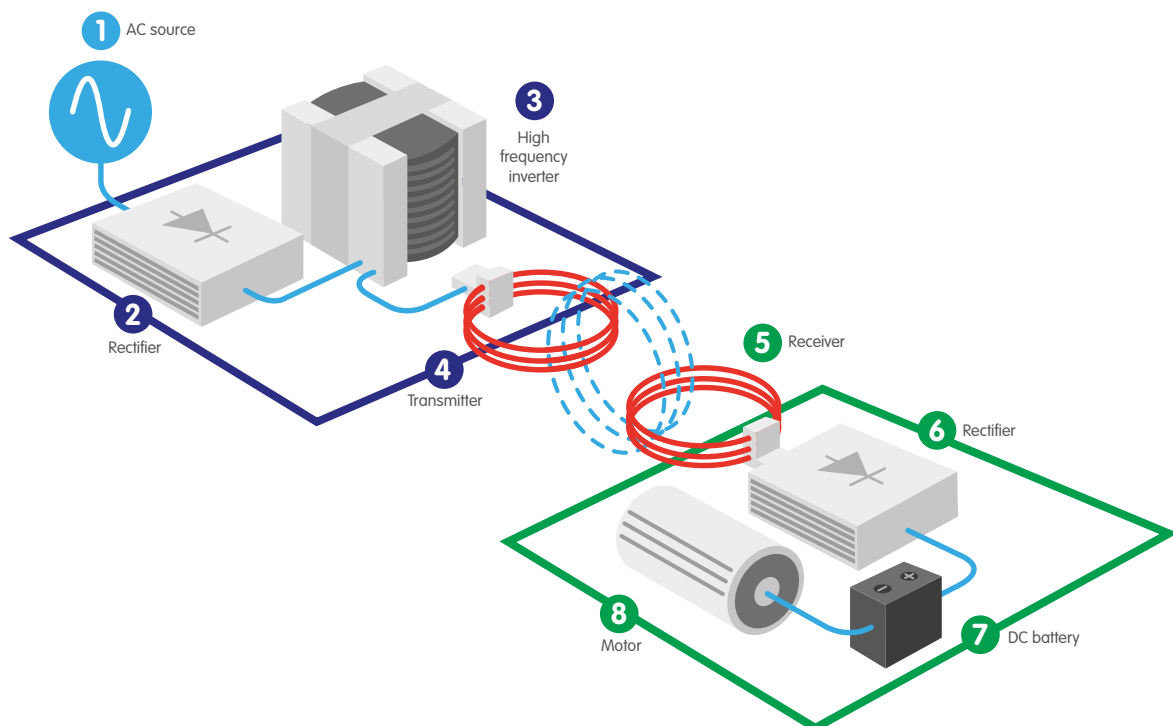
De hoogfrequente wisselstroom wordt via een gelijkrichter in het voertuig omgezet naar gelijkstroom, zodat de batterij kan worden geladen.

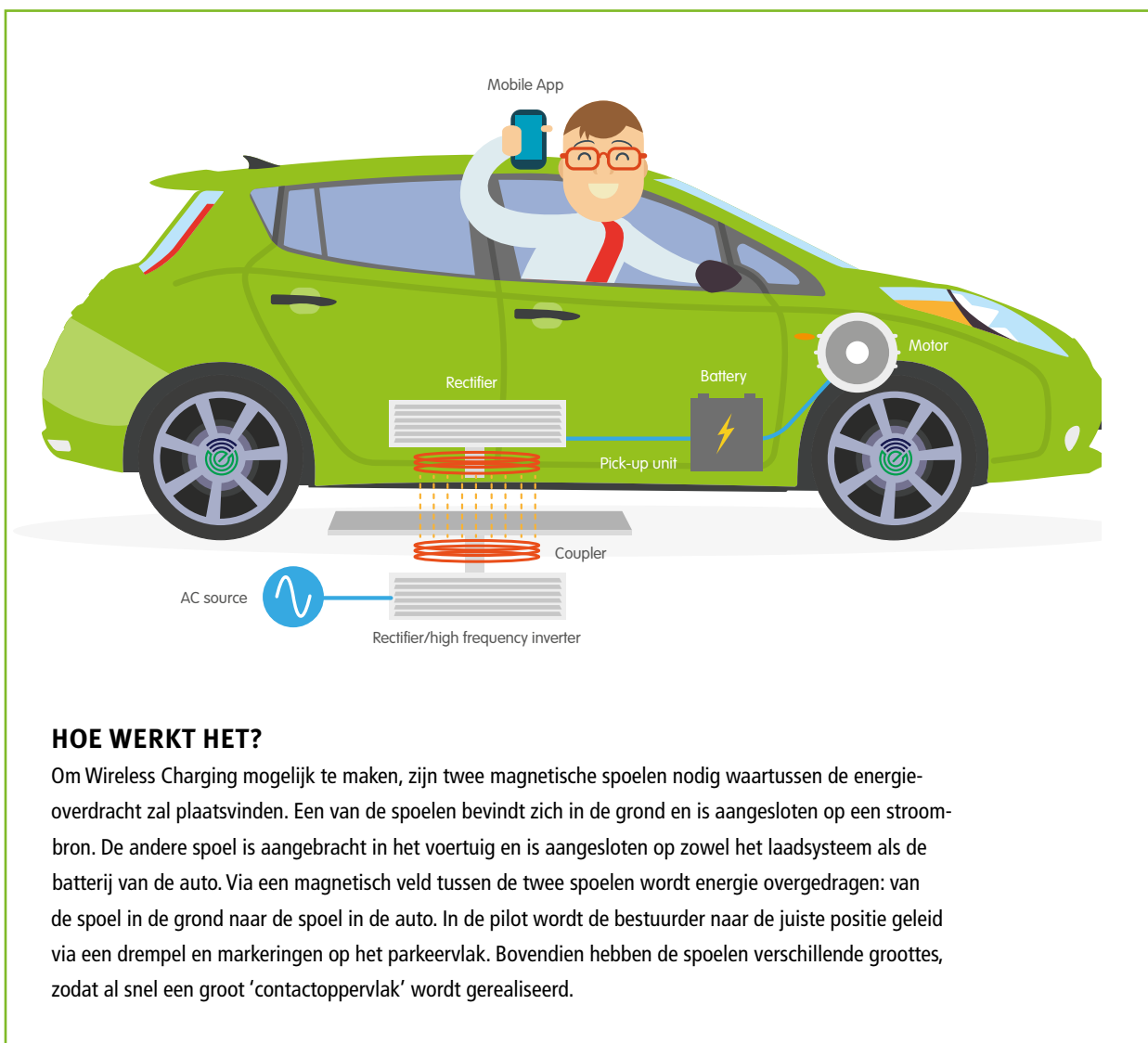
7. DC BATTERY

Een batterij, zoals die in een elektrisch voertuig zit, moet gevoed worden met gelijkstroom (DC).

8. MOTOR

De elektromotor in het voertuig wordt aangedreven met de elektrische energie die is opgeslagen in de batterij.





HOE WERKT HET?

Om Wireless Charging mogelijk te maken, zijn twee magnetische spoelen nodig waartussen de energieoverdracht zal plaatsvinden. Een van de spoelen bevindt zich in de grond en is aangesloten op een stroombron. De andere spoel is aangebracht in het voertuig en is aangesloten op zowel het laadsysteem als de batterij van de auto. Via een magnetisch veld tussen de twee spoelen wordt energie overgedragen: van de spoel in de grond naar de spoel in de auto. In de pilot wordt de bestuurder naar de juiste positie geleid via een drempel en markeringen op het parkeervlak. Bovendien hebben de spoelen verschillende groottes, zodat al snel een groot 'contactoppervlak' wordt gerealiseerd.

Tot slot is het belangrijk dat het voertuig niet alleen van energie kan worden voorzien via inductieladen, maar dat dit ook nog mogelijk is met een laadkabel. Dit is nodig omdat niet op elke locatie een inductiesysteem beschikbaar is. Ook de netaansluiting is een uitdaging. Evenals een gewone laadpaal moet een inductiesysteem worden aangesloten op het elektriciteitsnet. Maar hoe kan de netaansluiting van het inductiesysteem onder de grond worden verwerkt, zodat er zo weinig mogelijk zichtbare elementen zijn? Welke aanpassingen aan de netaansluiting en het inductiesysteem zijn daarvoor noodzakelijk? Ook dat wordt onderzocht in de pilot.

Om te beginnen met laden is het noodzakelijk dat het systeem in de auto en het systeem in de grond met elkaar communiceren. Het ene systeem weet dan wanneer het andere kan starten. Zodra het voertuig in de buurt van het laadsysteem komt, wordt een bluetooth-verbinding tot stand gebracht. Via deze weg communiceren de systemen met elkaar. Wanneer

de twee spoelen goed boven elkaar zijn geplaatst, wordt via bluetooth gecommuniceerd dat kan worden gestart met laden. Een goede positionering is belangrijk voor een zo efficiënt mogelijke overdracht.

HET VERVOLG

De pilot eindigt in het eerste kwartaal van 2017. Daarna zou de pilot kunnen worden verlengd. Dat is mogelijk als andere partijen er een vervolg aan geven of als andere leerdoelen worden geformuleerd.

Eventuele opties voor uitbreiding van de pilot:

- De pilot verlengen door meer onderzoek te verrichten naar bijvoorbeeld standaardisatie en slim laden.
- De pilot uitbreiden met (semi)dynamisch inductieladen voor taxistandplaatsen en bushaltes.
- Internationaal kennissymposium organiseren om kennis te delen.

Het is noodzakelijk dat het systeem in de auto en het systeem in de grond met elkaar communiceren