

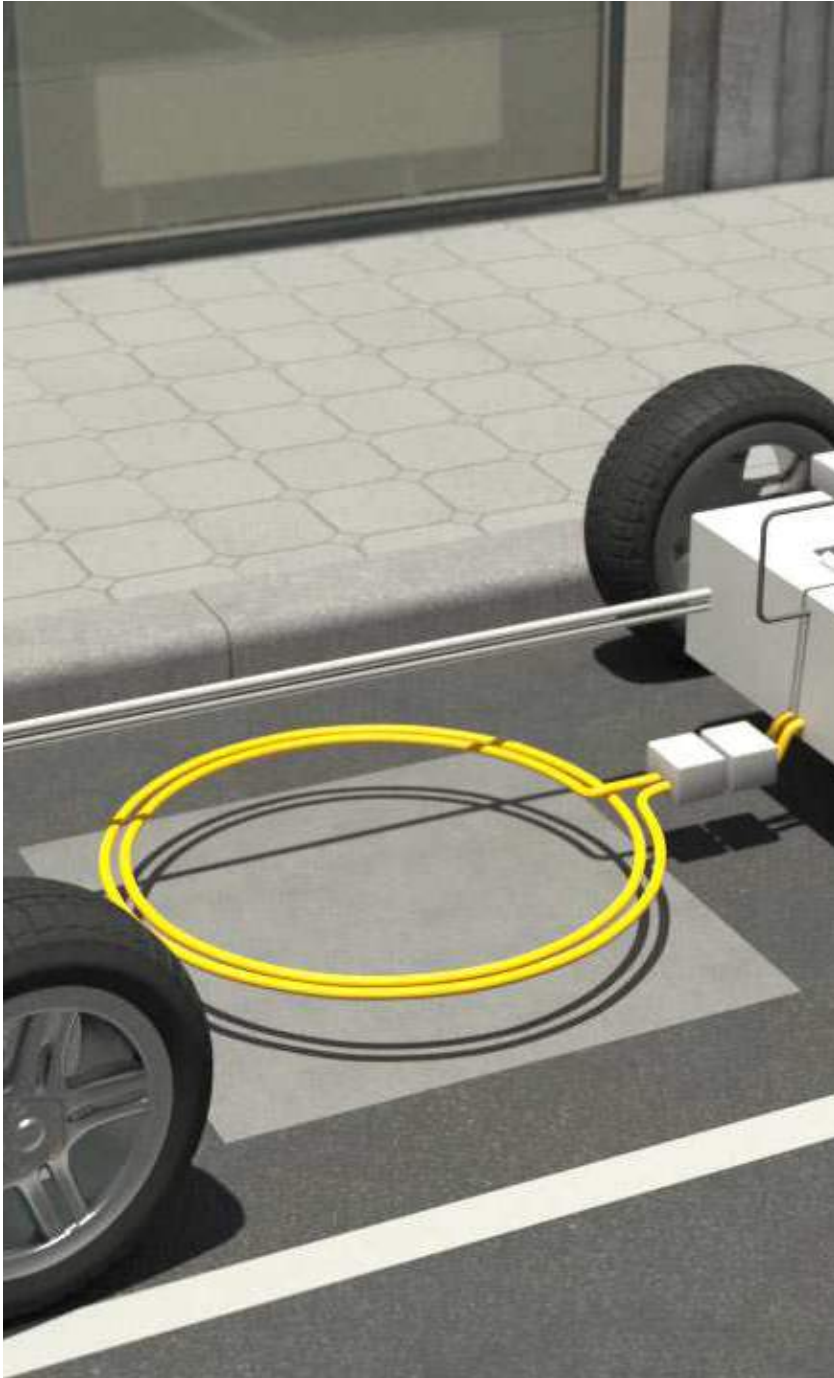


Nederland inductieland?!

Een verkennende studie naar de mogelijkheden en potentieel voor inductieladen

Inhoudsopgave

1. Inleiding		
1.1	Context en aanleiding	3
1.2	Doel en scope	4
1.3	Structuur van het rapport	4
2. Inductieladen; een introductie		
2.1	Techniek	5
2.2	Kosten	6
2.3	Pilots	8
3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers		
3.1	De keten van inductieladen	10
3.2	Segmenten	11
3.3	Overzicht van belangrijkste spelers nationaal en internationaal	12
4. Potentieel van inductieladen		
4.1	Stand van zaken inductieladen	16
4.2	Groeioprognose inductieladen	17
4.3	Verwachte marktontwikkeling per deelsegment	18
5. Kansen en uitdagingen		
5.1	Kansen	20
5.2	Uitdagingen	21
5.3	Rol van de overheid	23
6. Conclusies en aanbevelingen		
6.1	Conclusies	25
6.2	Aanbevelingen voor vervolg	27
Bijlage: Geïnterviewde personen		



1. Inleiding

1.1 Context en aanleiding

De Rijksoverheid werkt voortdurend aan een optimale afstemming van het elektrisch vervoer (hierna EV) beleid op de behoeften voor de toekomst. Dit heeft er toe bijgedragen dat Nederland aantrekkelijk is voor de introductie en verkoop van elektrische voertuigen. Ook werkte de Rijksoverheid als uitwerking van het Energieakkoord in de eerste helft van 2014 aan de ontwikkeling van een brandstoffenvisie, waarin EV een prominente plaats heeft.

In het Plan van Aanpak 2011-2015 'Elektrisch rijden in de versnelling' benoemt het Ministerie van Economische Zaken enkele speerpunten, waaronder de inzet op kansrijke segmenten voor EV en het bevorderen van het verdienpotentieel voor Nederland. Deze speerpunten worden ondersteund door een generiek beleidspakket met onder meer aandacht voor de verdere ontwikkeling van de laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen. Hiertoe behoort ook de ontwikkeling van kansrijke innovatieve laadtechnieken.

Inductieladen is een innovatieve laadtechniek waarvoor toenemende aandacht is. Bij deze laadtechniek wordt het elektrische voertuig draadloos geladen, vergelijkbaar met het laden van een elektrische tandenborstel. De toepassing van inductieladen in EV is op dit moment nog beperkt tot enkele praktijkproeven. Zo vond zowel in de gemeente Utrecht als in 's-Hertogenbosch een proef plaats met een bus die inductief laadt en zijn er internationaal enkele onderzoeken en praktijkproeven. De ontwikkelingen voor inductieladen zijn verder nog zeer beperkt.

Inductieladen kan echter diverse voordelen bieden, zoals laden tijdens het rijden en beperkte belasting in de (openbare) ruimte door laadinfrastructuur. Ook biedt inductieladen Nederlandse bedrijven mogelijk kansen om voorop te blijven lopen op het gebied van laadinfrastructuur. Het Ministerie van Economische Zaken wil in de leemte rondom de mogelijkheden voor inductieladen voorzien door een studie uit te voeren naar de kansen (inclusief verdienpotentieel) en uitdagingen van inductieladen in Nederland voor de periode 2015-2025.



1. Inleiding

1.2 Doel en scope

Het doel van deze verkennende studie is om het potentieel van inductieladen voor EV in het algemeen en voor Nederland in het bijzonder in beeld te brengen. Het betreft een brede verkenning voor de periode 2015-2025 met daarin:

- Een overzicht van de keten van inductieladen
- De betrokken spelers in Nederland en hun internationale relaties
- Beschrijving van de kansen voor inductieladen met onderscheid naar verschillende deelsegmenten zoals bus, taxi, personenauto et cetera;
- Een overzicht van kansen en belemmeringen, zoals op het gebied van wetgeving;
- Scenario's voor het groeipotentieel van inductieladen in Nederland;
- Aanbevelingen voor het vervolg.

De informatie is verkregen door middel van een literatuurstudie en interviews met 16 verschillende typen stakeholders waaronder voertuigfabrikanten/OEM's, leveranciers van laadsystemen, energieleveranciers, service providers, netbeheerders, locatie-eigenaren/wegbeheerders en wetenschappers.

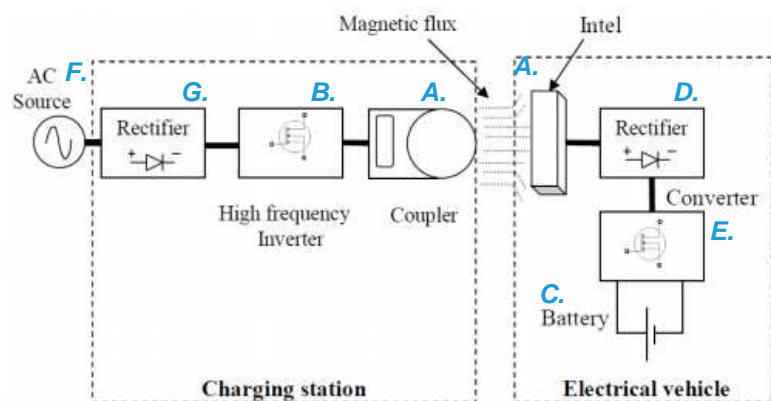
1.3 Structuur van het rapport

Het rapport bundelt de elementen uit de studie in de volgende structuur:

- Inductieladen: een introductie
- Inductieladen: de keten, segmenten en de spelers
- Potentieel van inductieladen
- Kansen en uitdagingen
- Conclusies en aanbevelingen

2. Inductieladen; een introductie

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de techniek van het inductieladen, de kosten van inductieladen en de pilots die gaande zijn (geweest).



Figuur 1: basisblokdigram van een typisch inductief laadsysteem voor elektrische voertuigen (bron: Prasanth en Bauer, oktober 2014)

2.1 Techniek

In het laden van elektrische voertuigen wordt onderscheid gemaakt tussen normaal laden en snelladen. Snelladen wordt ook vaak aangeduid als 'opportunity charging'. Het onderscheid in de vormen zit in de tijd voor het opladen van een bepaald accuvermogen en de daarbij benodigde stroomsterkte. Typisch wordt normaal laden gedaan met wisselstroom met een capaciteit van 3-7 kW en snelladen vindt vaak plaats met gelijkstroom met stroomsterkte van 20 kW en meer. Er komen ook wisselstroom 25 kW-laders op de markt. Inductieladen kan statisch (met een stilstaand voertuig) of dynamisch (bij een rijdend voertuig) plaatsvinden.

De kern van de techniek voor inductieladen zijn de magnetische spoelen in de laadbron en het voertuig (zie figuur 1, onderdeel A.). Door het ontwikkelen van een magnetisch veld tussen twee spoelen vindt er spanningsoverdracht plaats, zonder dat er fysiek contact tussen beide plaatsvindt. Daardoor vindt er minder corrosie plaats in de verbinding. Om een hoog rendement magnetische overzetting mogelijk te maken is een hoogfrequent wisselstroom spanning nodig (B.). De accu van een voertuig moet echter met gelijkstroom worden gevoed (C.). In het voertuig dient vermogenselectronica (D. en E.) aanwezig te zijn die de hoogfrequent wisselstroom weer kan omzetten naar de gewenste en gelijkmatige gelijkstroomspanning.

Aan de zijde van de laadbron dient de toegevoerde stroom ook aangepast te worden om efficiënt de magneetspoel te voeden. Om de benodigde stroomsterkte te krijgen wordt vaak 3 X 32A (3 fase, F) middels vermogenselectronica (B. & G.) omgezet naar zuivere hoogfrequent wisselstroom. Vaak kan aan de netwerkkant vervuiling optreden van de stroom wat kan leiden tot rendementsverliezen.

2. Inductieladen; een introductie

Inductief laden kan zowel in lichte voertuigen als in zwaar transport worden toegepast. Technisch gezien zijn hier geen verschillen; het verschil zit vooral in het vermogen dat wordt overgebracht. Over het algemeen kunnen personenvoertuigen worden geladen met een maximum tot 30 kW. Voor zwaarder transport ligt de ondergrens op 50 kW doorgaande tot 200kW.



Figuur 2: het statisch inductief laadpunt dat Plugless Power aanbiedt

Rendementen van meer dan 90% bij een afstand van 20 centimeter tussen de spoelen zijn volgens de TU Delft haalbaar. Het Duitse 'Fraunhofer Gesellschaft' heeft zelfs 93% rendement weten te behalen. De TU Delft heeft in een proefopstelling op het gebied van dynamisch inductief laden een rendement van zo'n 85% behaald. Technisch gezien is het mogelijk om door middel van inductie twee richtingen te laden, oftewel door middel van 'vehicle-to-grid' stroom terug te leveren aan het net.

Uiteraard heeft ook een inductief systeem een aansluiting op het elektriciteitsnet. Bij normaal laden is deze netaansluiting geïntegreerd in het oplaadpunt. Een inductief laadsysteem kent een spoel in of op de grond waarbij dit niet mogelijk is. De netaansluiting moet daarom extern, naast het laadsysteem, worden gerealiseerd. Netbeheerders realiseren nu alleen aansluitingen bovengronds omdat voor het realiseren van ondergrondse aansluitingen nog geen duidelijke eisen zijn. De bezwaren van de netbeheerders tegen ondergrondse aansluitingen zijn onder andere het verzakken van de grond, vocht, slechte bereikbaarheid bij storingen, fysieke meteropname enz. Dit heeft tot gevolg dat in de huidige situatie een netaansluiting op straatniveau in een aparte meterkast geplaatst dient te worden. Overigens wordt door verschillende partijen momenteel gewerkt aan een ondergrondse netaansluiting. Zo is ElaadNL bezig met een pilot voor ondergrondse aansluitingen.

Uit onderzoek van de TU Delft blijkt dat statisch inductief laden veilig kan gebeuren omdat:

- frequenties laag zijn (80 kHz tot 0,5 mHz) en niet schadelijk zijn
- de energie-inhoud van de plaat laag is totdat er een auto op de plaat wordt gesignaleerd (hier bestaat een patent voor), dus als er een munt op ligt hoeft deze niet te gaan gloeien.

2.2 Kosten

De kosten van een statisch inductief systeem verschillen. Zo biedt het Amerikaanse bedrijf Plugless Power een eenvoudig inductief systeem aan voor € 1950,- (\$ 2470). Dit systeem is vooral toe te passen in een private situatie en niet in de openbare ruimte. In het zwaarder transport, bijvoorbeeld bij bussen, verschilt de business case per toepassing en dient deze vergeleken te worden met alternatieven.



2. Inductieladen; een introductie

Onderzoek van de TU Delft leert dat de kosten voor een dynamisch inductief systeem circa € 300.000 - € 500.000 per strekkende kilometer kost. Dit is exclusief de aanpassingen/inbouw in het voertuig.

De wijze waarop het inductief laden tussen voertuig en inductiesysteem wordt verrekend is voor wat betreft personenvoertuigen nog niet bekend. Hiervoor is de ontwikkeling van een marktmodel noodzakelijk, waarbij mogelijk kan worden aangesloten op het marktmodel dat momenteel wordt ontwikkeld voor laden via laadpalen. Hierbij wordt onder meer onderscheid gemaakt tussen 'charge point operators' (CPO) en 'mobility service providers' (MSP). Verrekening aan CPO's zou, net als bij laadpalen, plaats kunnen vinden op basis van een starttarief en een kWh-prijs. In het openbaar busvervoer is het inductief laden onderdeel van de propositie die een vervoerder aanbiedt. Door de opkomst van nieuwe technieken is het mogelijk dat het busvervoer in de toekomst op andere wijze wordt aanbesteed, waarbij recht wordt gedaan aan de onderscheidende kenmerken van de (laad)infrastructuur, de bussen en de vervoersdienst.

De kosten voor de netaansluiting bestaan uit de gereguleerde kosten voor de netbeheerder (eenmalige aansluittarief en periodieke transport- en leveringstarieven). Daarnaast zijn er kosten voor de aanleg van kabels die verschillen afhankelijk van de afstand van het laadsysteem tot de hoofdkabel en het vermogen dat door de kabels moet worden getransporteerd. Deze kosten staan los van de techniek en worden ook gemaakt bij bijvoorbeeld conductieve laadsystemen.

Wel is het bij inductieladen mogelijk dat er kabels en leidingen liggen op de gewenste locatie van een inductieplaat. Als de inductieplaat niet op een andere locatie kan worden geplaatst zullen de kabels en leidingen moeten worden omgelegd, omdat het niet is toegestaan objecten over deze kabels en leidingen te plaatsen. Deze kosten mogen netbeheerders doorberekenen aan de klant. Het is daarom wenselijk vooraf goed te beoordelen waar de inductieplaat wordt gerealiseerd, zodat deze extra kosten zoveel mogelijk voorkomen kunnen worden.

2. Inductieladen; een introductie

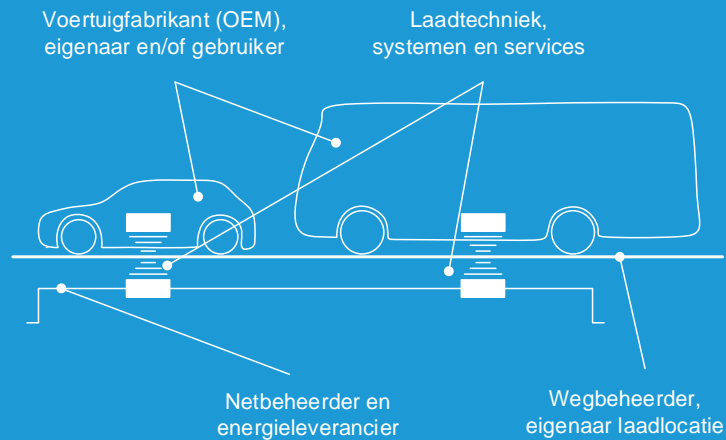
2.3 Pilots

In deze paragraaf (op deze en de volgende bladzijde) wordt een overzicht gegeven van pilots ten aanzien van inductief laden die gehouden zijn of waarvan bekend is dat deze in 2014 opgestart gaan worden.

Initiator	Locatie	Waar	Start proef	Omschrijving	Resultaten	Partners
Conductix Wampfler	Bus	Turijn en Genua, Italië	2002	Dertig bussen in totaal. Ze worden 's nachts opgeladen in een depot en bij sommige bushaltes. Ze rijden ongeveer 200 km per dag zonder te hoeven opladen in een depot.	De business case van de voertuigen is positief. Daarnaast leveren de bussen een positieve bijdrage aan de lucht- en geluidskwaliteit.	
Siemens	Auto/taxi	Berlijn	2011	Siemens en BMW hebben een testauto gemaakt die inductief geladen kan worden. Ze gaan hiermee in Berlijn experimenteren. Daartoe komt een inductief oplaadpunt met 3,6 kW vermogen. In het wegdek van een parkeerplaats wordt een inductiespoel geplaatst, aangesloten op het normale stroomnet. Dat zou bijvoorbeeld al goed kunnen werken bij een taxistandplaats, zegt Siemens.	Niet bekend	BMW
Flander's Drive	Bus	Belgie	2011	Flanders' DRIVE heeft een haalbaarheidsonderzoek naar draadloos laden van elektrische voertuigen verricht. Het onderzoekscentrum werkte de voorbije 2,5 jaar intensief samen met 9 bedrijven en 2 universiteiten en focuste op stilstaand en rijdend laden voor bussen en op stilstaand laden voor auto's.	Draadloos laden blijkt perfect haalbaar en kan zowel stilstaand als rijdend. De efficiëntie van de laadsystemen gebruikt in het onderzoek ligt gemiddeld boven 90%, en dit zowel voor stilstaand laden als voor rijdend laden tot 70 km/u.	Bombardier, Energy ICT, Infracore, Inverto, Katholieke Universiteit Leuven, Mobistar, NXP, OCW, Van Hool, Volvo Cars Company en Vrije Universiteit Brussel.
Gemeente Den Bosch	Bus	Den Bosch	2012	Deze draadloos oplaadbare bus rijdt tussen het transferium Pettelaarpark en de binnenstad. Zodra de bus stopt bij de bushalte van het transferium wordt deze draadloos opgeladen via het oplaadpunt dat in het wegdek zit.	Niet bekend	Arriva, Bluekens Truck en Bus, Conductix-Wampfler, Enxsis en Heijmans
Qualcomm	Auto		2012	Qualcomm levert met Halo de techniek om auto's op te laden. De Halo bestaat uit een laadstation dat in de vloer van een garage of in het asfalt van een parkeerplaats wordt ingebouwd. Een corresponderende plaat met inductielus wordt aan de onderkant van een auto ingebouwd. Qualcomm is met 'de grote tien' fabrikanten in gesprek om de techniek te implementeren in toekomstige elektrische auto's. Een proef in London is eveneens in ontwikkeling.	Niet bekend	

Initiator	Type voertuig	Locatie	Start proef	Omschrijving	Resultaten	Partners
Gemeente Utrecht	Bus	Utrecht	2013	In Utrecht heeft op lijn 2 gedurende 1,5 jaar een proef gedraaid met elektrisch busvervoer op basis van inductie. Opladen gebeurt door middel van een inductieplaat op de bushalte Utrecht Centraal.	De lijndienst is gedurende de gehele proefperiode feilloos verlopen.	PROOV, Qbuzz
Bombardier Transportation	Bus	Mannheim	2013	Niet bekend	Niet bekend	Rhein-Neckar-Verkehr, Karlsruhe Institute of Technology
Dongwon Olev	Bus	Gumi, Zuid Korea	2013	Een experiment waarbij twee elektrische bussen over een speciaal daarvoor ontworpen wegdek rijden en tijdens het rijden inductief worden geladen. De kosten van het hele project in Zuid-Korea bedragen € 3 miljoen. Hiervoor rijden twee bussen over een traject van 24 kilometer.	Niet bekend	
Nissan	Auto		2013	Achter de schermen werkt de Japanse fabrikant aan de tweede generatie van de elektrische Nissan LEAF die over twee jaar van de lopende band moet rollen. Nissan belooft dat de batterijen van de nieuwe LEAF ook draadloos kunnen opladen. Nissan deelt de ontwikkelingskosten van het draadloze oplaadsysteem met Toyota. Onder de carrosserie van de LEAF wordt een inductiespoel gemonteerd. Als de auto parkeert op een inductieplaat start het laadproces van de batterijen.	Vermoedelijk optie tot inductieladen bij nieuwe generatie Nissan Leaf (hoewel Nissan Nederland aangeeft niet op de hoogte te zijn van deze ontwikkelingen).	Toyota
BMW	Auto/taxi		2014	BMW en Daimler zijn samen bezig met de ontwikkeling van inductieladen voor elektrische modellen en plug-in hybrides. Doel is om tot een standaardtechnologie te komen. De techniek gaat uit van twee componenten: een spoel opgenomen in de bodem van de auto én een spoel in de vloer van bijvoorbeeld de garage of carport.	"De techniek is binnen twee tot drie jaar gereed voor serieproductie."	Daimler
Toyota	Auto	Japan	2014	Toyota begint een proef met draadloos laden. De testers van de nieuwe laad-techniek zijn eigenaren van een Prius Plug-In Hybrid. Toyota gaat een nieuwe techniek een jaar lang uitproberen met magnetische resonantie. Bij normaal inductieladen moet de afstand tussen lader en auto namelijk heel klein zijn, dat is bij deze vernieuwde techniek niet het geval. De grootste ontwikkeling zit hem in de laadtijd. Net als bij met een kabel kost het 1,5 uur om de accu van de Prius Plug-In (4.4 kWh) op te laden.	Niet bekend	
Wrightbus	Bus	Milton Keynes	2014	Pilot met inductiebussen. Route van 25 km. Opladen gebeurt 's nachts op het depot en overdag aan het begin en het eind van de route via inductieplaten in de grond. PROOV is betrokken bij deze pilot.	Niet bekend	PROOV
Fraunhofer Gesellschaft	Auto	Duitsland	2014	Onderzoekers van het Duitse Fraunhofer Gesellschaft hebben een slimme methode bedacht om de grootte van inductiespoelen voor het inductieladen van elektrische voertuigen te verkleinen. De inductiespoelen onder de elektrische voertuigen zijn normaliter erg groot, omdat zich tussen deze spoelen en het oplaadstation in de grond een relatief grote afstand bevindt (circa 15 cm), die het elektromagnetisch veld moet overbruggen. Door inductiespoelen vooraan een auto te plaatsen en deze praktisch tegen een verticale oplaadpaal aan te zetten, wordt de afstand tussen de inductiespoelen en de oplader veel kleiner. Hierdoor kunnen ook de spoelen veel kleiner en gaan de kosten van inductieladen flink omlaag.	Niet bekend	

3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers



Figuur 3: de keten van inductieladen

In dit hoofdstuk wordt de keten van inductieladen toegelicht. Nadat de keten wordt toegelicht in paragraaf 3.2 wordt in 3.3 ingegaan op de spelers in verschillende segmenten, zowel nationaal als internationaal. Naast de interviews die zijn gehouden met stakeholders vormt de publicatie “Electric Vehicle Wireless Charging Technology: A State-of-the-art Review” van Fisher e.a. uitgegeven door Cambridge University Press (maart 2014) een belangrijke bron van informatie.

3.1 De keten van inductieladen

De keten van inductieladen komt sterk overeen met de keten van laadpalen. In de keten van inductieladen kan onderscheid gemaakt worden naar de volgende rollen:

- Ontwikkelaars en leveranciers van laadsystemen
- Ontwikkelaars en leveranciers van laadservices
- Voertuigfabrikanten (OEM's); zowel personenvoertuigen als zwaarder transport.
- Eigenaren en gebruikers van voertuigen; consumenten, maar ook busbedrijven, industrie en transportbedrijven.
- Netbeheerders en energieleverancier
- Locatie-eigenaren/wegbeheerders
- Financiers

De figuur links toont de verschillende partijen in de keten van inductieladen.



3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers

3.2 Segmenten

De markt voor inductieladen kent verschillende deelsegmenten. Hierbij kan allereerst onderscheid gemaakt worden naar lichte voertuigen en zware voertuigen.

Binnen de lichte voertuigen kan onderscheid worden gemaakt naar onder meer:

- Personenauto's privé
- Taxi's
- Lichte bedrijfswagen (< 3.500 kg)
- Motorvoertuigen

Binnen de zware voertuigen zijn de belangrijkste deelmarkten:

- Bussen
- Vuilniswagens
- Vrachtwagens
- Specifiek bedrijfsvervoer eigen terrein: bijv. vorkheftrucks en havenvoertuigen





3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers

3.3 Overzicht van belangrijkste spelers nationaal en internationaal

In dit overzicht worden de rollen in de keten van inductieladen weergegeven, zoals gepresenteerd in paragraaf 3.1. Hierbij wordt ingegaan op die rollen die specifiek met inductie te maken hebben.

Ontwikkelaars en leveranciers van laadsystemen

De markt van leveranciers van inductieve laadsystemen is klein, van zeven bedrijven is bekend dat ze zich met deze ontwikkeling bezig houden: Conductix-Wampfler, Qualcomm Halo, Bombardier, EV Wireless, WiTricity, HEVO en Momentum Dynamics. Daarnaast biedt Plugless Power een eenvoudige consumentenoplossing voor inductief laden.

IPT Technology GmbH is een dochterbedrijf van Conductix-Wampfler. Het Nederlandse bedrijf PROOV heeft sinds 2014 een meerderheid van de aandelen van IPT Technology GmbH.

Het verschil tussen de bedrijven ligt vooral in de focus op het vermogen waarmee geladen kan worden. Tabel 1 geeft dit weer. In grote lijnen komt het er op neer dat Conductix-Wampfler en Bombardier zich vooral richten op de hogere vermogens zoals bus, vracht en industriële toepassingen en dat Qualcomm zich richt op lichte voertuigen. Overigens is opvallend dat een grote speler als ABB zich vooralsnog niet richt op inductieladen. Zij zien dit als een nichemarkt. Voor zwaarder vervoer geloven zij meer in conductief laden.

Company	Operating Frequency	Power Transferred	Separation Distance	Efficiency
WiTricity [15, 16]	145 kHz	3.3 kW	18 cm	90%
Qualcomm Halo [9, 21]	20 kHz	7 kW	N/A	N/A
Conductix-Wampfler [23]	N/A	60 kW – 180 kW	4 cm	>90%
Bombardier [25]	N/A	N/A	N/A	N/A
Momentum Dynamics [15, 29]	N/A	3.3 kW – 10 kW	61 cm	92%

Tabel 1: bedrijven die inductiesystemen leveren (bron: Fisher e.a., Cambridge University Press maart 2014)



3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers

Ontwikkelaars en leveranciers laadservices

Ontwikkelaars en leveranciers van laadtechnieken leveren over het algemeen ook laadservices. Hier ligt ook een logisch verband aangezien de laadservice, zeker bij zwaarder transport zoals busvervoer, sterk samenhangt met de laadtechniek. Het Nederlandse bedrijf Allego test op dit moment in eigen beheer de toepassingen van verschillende inductiesystemen.

Voertuigfabrikanten (OEM's)

Kijkend naar de markt van voertuigfabrikanten die zich bezig houden met inductieladen moet onderscheid worden gemaakt tussen lichte (personen)voertuigen en zware voertuigen (bussen ed.). Veel autofabrikanten zijn bezig met inductieladen, waarbij zij momenteel niet volledig inzetten op inductief laden als de laadtechniek. Veelal wordt het optioneel aangeboden. Zo is bekend dat de nieuwe Chevrolet Volt een optie tot inductieladen heeft. Daarnaast werken BMW, Nissan¹ en Mercedes aan voertuigen met de mogelijkheid tot inductief laden en is bekend van Toyota, Mitsubishi en Audi dat zij geïnteresseerd zijn in inductieladen.

Op het gebied van het zwaardere vervoer dient onderscheid te worden gemaakt tussen voertuigen die in de openbare ruimte verkeersdeelnemer zijn, zoals bussen en vrachtwagens, en voertuigen in een industriële omgeving zoals haventerreinen en fabrieken. Voor wat betreft vrachtwagens verkennen Volvo en Scania door middel van pilots de toepassing van inductief laden.

Voor wat betreft busvervoer is een trend zichtbaar dat busbouwers voertuigen modulair ontwerpen en bouwen waarbij de keuze voor het laadsysteem (inductief, conductief of met stekker) kan worden aangepast aan de specifieke klantbehoefte. Zij volgen daarbij de ontwikkelingen van de verschillende laadtechnieken en spelen in op de behoefte van hun klanten. De markt van busbouwers is per definitie een internationale markt.

¹ Navraag bij Nissan/Renault Nederland leert dat ze in Nederland niet op de hoogte zijn van deze ontwikkelingen.



3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers

Het Nederlandse VDL, het Chinese BYD, het Belgische Van Hool en het Poolse Solaris, het Engelse Wrightbus en Alexander Dennis ontwikkelen bussen geschikt voor inductieladen voor de markt. Doordat deze bussen veelal modulair zijn opgebouwd kan het inductiesysteem relatief eenvoudig worden ingebouwd waardoor instappen in deze markt voor deze partijen eenvoudig is.

Netbeheerders en energieleverancier

Zowel aan de kant van de netbeheerder als aan de kant van de energieleverancier zijn partijen in Nederland nauwelijks met inductieladen bezig. Netbeheerders Stedin en Enexis zijn betrokken bij de pilots in respectievelijk Utrecht en Den Bosch. Hun interesse is vooral ingegeven vanuit de mogelijkheden voor laadsturing ten behoeve van 'load balancing'. Energieleveranciers investeren momenteel zeer beperkt in EV. Reden hiervoor is het feit dat marges onder druk staan bij deze organisaties. Investerings in EV en inductieladen in het bijzonder worden niet gedaan.

Locatie-eigenaren/wegbeheerders

Wegbeheerders zijn niet in grote getale bezig met inductieladen. De gemeenten Utrecht en Den Bosch zijn betrokken geweest bij pilots. Voor andere wegbeheerders is dit onderwerp nieuw. Zo heeft Rijkswaterstaat een "Kennisaanpak EV en waterstof" (APPM, 28 februari 2014) opgesteld. Hierin komt onder andere naar voren dat Rijkswaterstaat gaat verkennen of inductieladen mogelijk is als onderdeel van de weginfrastructuur¹.

Financiers

Op de achtergrond spelen financiers een belangrijke rol in het inductieladen. Zeker op het gebied van zwaar transport gaan de kosten voor de baten uit. De investering in de inductiesystemen dient eerst plaats te vinden waarna vervolgens de opbrengsten vanuit het gebruik van het inductiesysteem komen. Het is lastig te achterhalen welke bedrijven of overheden investeren in bedrijven die zich bezighouden met inductieladen. Bekend is dat de Nederlandse durfkapitalist Tacstone samenwerkt met PROOV. Zij investeren in duurzame energie initiatieven. In het geval van PROOV doen zij de voorfinanciering van de inductieplaten wanneer PROOV een order binnenhaalt. Door het langjarige gebruik van de inductieplaten vanuit de openbaar vervoer concessie is dit voor Tacstone een interessante, relatief risicoarme investering.

Het Nederlandse bedrijf ELEQ investeert samen met PROOV in Conductix-Wampfler.

¹ Rijkswaterstaat wacht hiervoor in eerste instantie de uitkomsten van deze studie af.



Figuur 4: de partners van het Europees project UNPLUGGED

3. Inductieladen: de keten, segmenten en spelers

Internationale (overheids)projecten

Het Europese project UNPLUGGED heeft als doel om te onderzoeken hoe het gebruik van inductief laden van elektrische voertuigen (EV) in een stedelijke omgeving het comfort en verduurzaming van de automobiliteit verbetert. In het bijzonder wordt onderzocht hoe inductieve laadinfrastructuur enerzijds de volledige integratie van EV in het stedelijke wegennet kan faciliteren, terwijl anderzijds wordt onderzocht hoe de acceptatie en bruikbaarheid door de berijder kan worden verbeterd. Dit wordt bereikt door het uitdiepen van de technische haalbaarheid, praktische zaken, interoperabiliteit, de gebruikersperceptie en sociaal-economische effecten van inductief laden. Ook zal dynamisch inductief laden worden onderzocht. Het consortium bestaat uit universiteiten, grote bedrijven, het MKB en overheden en exploitanten van vervoersinfrastructuur (bron: <http://unplugged-project.eu/wordpress/>).

Binnen de 'Implementing Agreement on Hybrid and Electric Vehicles' van het International Energy Agency start een project (Task 26) 'Wireless Power Transfer for Electric Vehicles'. Centraal doel is interoperabiliteit en het vergelijken van standaarden in verschillende landen. Onderwerpen die hierbij aan de orde komen zijn onder meer: power transfer levels, center frequency operation, alignment and component location, veiligheid, communicatie en data security. Het project wordt geleid door de Verenigde Staten (Oak Ridge National Laboratory voor het Department of Energy) en deelnemers zijn momenteel Denemarken, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten en Zwitserland. Waarschijnlijk zullen ook Ierland en Zweden deelnemen. België, Duitsland, Nederland en Spanje zoeken nog naar geschikte deelnemers in hun land hiervoor en kunnen dan ook deelnemen.

4. Potentieel van inductieladen

Doelstelling	Elektrische voertuigen op de weg (3 of meer wielen)
2015	15.000 tot 20.000
2020	200.000
2025	1.000.000
Feitelijk	
2011-12	1.579
2012-12	7.311
2013-12	30.086
2014-09	41.823

Tabel 3: Aantal elektrische auto's in Nederland en doelstellingen van de Rijksoverheid (Bron: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, oktober 2014)

Technology	2020	2030
Hybrid electric vehicles	5–20%	20–50%
Plug-in hybrid electric vehicles	1–5%	15–30%
Range-extended electric vehicles	1–2%	5–20%
Battery electric vehicles	1–5%	5–20%
'Advanced electric vehicles' (plug-in/range-extended hybrid and battery electric vehicles combined)	2–10%	20–50%

Tabel 2: Prognoses voor marktaandeel van nieuwe autoverkopen voor verschillende elektrische aandrijfvormen (Bron: UKPIA & RAC Foundation, april 2013)

Dit hoofdstuk brengt het potentieel van inductieladen in kaart. Paragraaf 4.1 zet de huidige stand van zaken van inductieladen in het perspectief van de groei van elektrisch vervoer in het algemeen. In paragraaf 4.2 wordt ingegaan op de verwachte groei voor inductieladen. Tot slot wordt in paragraaf 4.3 ingezoomd op de verwachte marktontwikkeling per deelsegment.

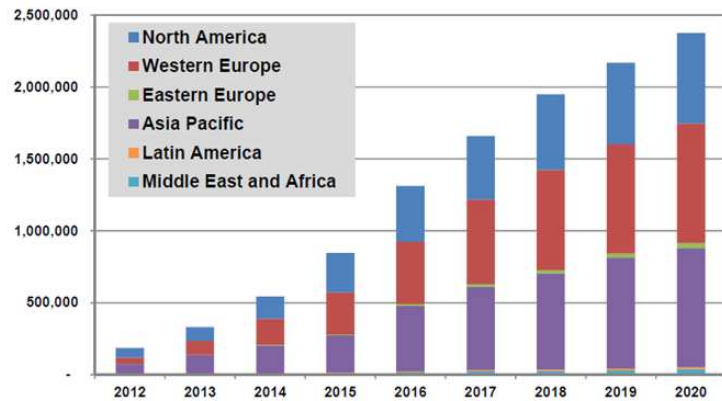
4.1 Stand van zaken inductieladen

Inductieladen staat aan het begin van de adoptiecyclus, waar elektrisch rijden circa 5 jaar geleden stond. Inmiddels lijkt de opkomst van elektrisch vervoer niet meer te stuiten, maar het is nog onzeker of inductieladen een vergelijkbare groei zal doormaken.

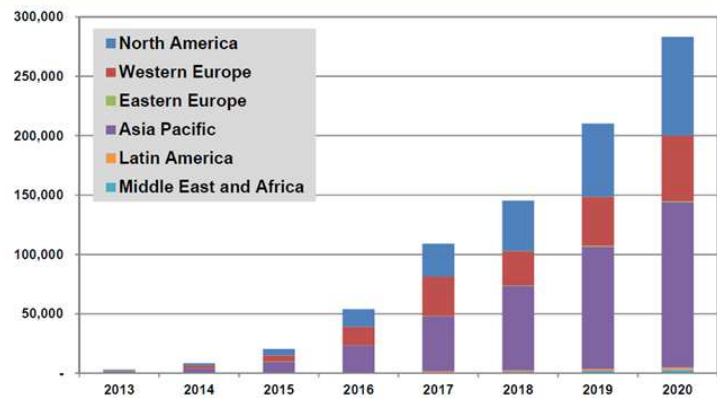
Nederland telt eind september 2014 ruim 40.000 elektrische voertuigen, waar dat eind 2011 nog 1.500 voertuigen bedroeg (zie Tabel 2). De ambitie van de Rijksoverheid voor 2015 is hiermee ruimschoots gehaald en het is nu zaak om de doelstellingen van 200.000 elektrische voertuigen in 2020 en 1 miljoen in 2025 waar te maken.

Uit een overkoepelende studie van de UK Petroleum Industry Association en de Royal Automobile Club Foundation for Motoring blijkt dat de komende jaren een substantiële groei van het aantal elektrische voertuigen wordt verwacht (zie Tabel 3). In 2020 wordt een marktaandeel van elektrische voertuigen (PHEV, E-REV en FEV) van tussen de 2% en 10% voorzien en in 2030 een marktaandeel tussen 20% en 50%.

De verwachte aanhoudende groei van elektrisch vervoer de komende jaren biedt kansen voor inductieladen als laadoptie om de actieradius van elektrische voertuigen te vergroten. De techniek bestaat en wordt reeds toegepast (zie 2.3), maar nog op beperkte schaal. De vraag is of inductieladen zal doorbreken en zo ja, in welke mate in welke segmenten en binnen welke tijdspanne.



Figuur 5: Verwachte verkoop van eenheden laadinfrastructuur naar wereldmarktregio 2012-2020 (Bron: Pike Research, 2012)



Figuur 6: Verwachte verkoop van eenheden laadinfrastructuur voor inductieladen naar wereldmarktregio 2013-2020 (Bron: Pike Research, 2012)

4. Potentieel van inductieladen

4.2 Groeioprognose inductieladen

De verwachte toename van het aantal elektrische voertuigen betekent dat de markt voor laadinfrastructuur navenant zal toenemen (zie Figuur 5). Nederland is naast het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk en Italië één van de vijf Europese landen in de wereldwijde top 10 voor wat betreft de adoptie van laadinfrastructuur.

De groei van inductieladen hangt af van de vraag in welke mate inductieladen een volwaardig laadalternatief wordt voor elektrische voertuigen (zie ook Hoofdstuk 5: Kansen en uitdagingen). Op basis van literatuuronderzoek en interviews is de verwachting dat inductieladen onderdeel zal worden van de (laad)propositie van elektrisch vervoer (naast laadalternatieven zoals stekker laden en conductief laden). De volgende trends en ontwikkelingen liggen hieraan ten grondslag:

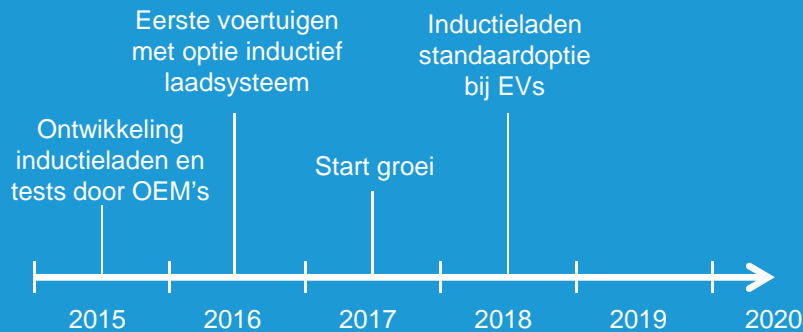
- Vrijwel alle OEM's voor personenvoertuigen zijn bezig met de ontwikkeling van inductieve laadsystemen. Deze zullen naar verwachting vanaf 2015 in toenemende mate als optie bij de verkoop worden aangeboden.
- In het bus- en taxivervoer is een duidelijke trend naar zero-emissie vervoer zichtbaar onder concessie- en vergunningverlenende overheden. Inductieladen kan hierbij een rol gaan spelen.

Verwacht wordt dat in navolging van de groei van elektrisch vervoer en van laadinfrastructuur in het algemeen, ook de markt voor inductieladen de komende jaren een vlucht zal nemen (zie Figuur 6). Deze adoptie zal naar verwachting geleidelijk plaatsvinden vanaf 2015. Hierbij gaat het op korte termijn alleen om statisch inductieladen, want dynamisch inductieladen wordt pas op langere termijn als mogelijk alternatief gezien. Statisch laden is goedkoper dan dynamisch laden en eenvoudiger inpasbaar, enerzijds omdat statisch laden minder ruimtebeslag inneemt en anderzijds omdat dynamisch laden vooral in de publieke infrastructuur zal moeten worden ingepast.

Nederland is één van de aangewezen landen voor een vroegtijdige adoptie van inductieladen. Onder de geïnterviewde partijen bestaan verschillende visies op de groei van inductieladen, maar er zijn een aantal elementen waarover veelal consensus bestaat:

Verwachte marktontwikkeling inductieladen

Markt voor lichte voertuigen



Markt voor zware voertuigen



4. Potentieel van inductieladen

- In de markt voor lichte (personen)voertuigen zal inductieladen naar verwachting binnen 2-5 jaar als optie worden aangeboden. De eerste adoptie hiervan is voorzien in private omgevingen (eigen oprit thuis en bedrijventerreinen), maar daarna zullen berijders (net als bij laadpalen) bij de beheerder van de openbare ruimte aankloppen.
- Taxi en busvervoer worden als interessante markten gezien vanwege de voorspelbare routes, relatief vaste stand-/halteplaatsen en het relatief groot aantal kilometers dat wordt afgelegd waardoor de business case interessant wordt. De omvang van de vloot (volumes van voertuigen) maakt het qua schaal en daardoor qua kosten interessant. Bovendien kunnen (concessie- en vergunningverlenende) overheden in deze markten sturend optreden. Ook de marktsegmenten voor vuilniswagens en die voor vrachtvervoer in binnensteden zijn om die reden kansrijk.

4.3 Verwachte marktontwikkeling per deelsegment

De adoptie van inductieladen zal naar verwachting variëren per deelsegment. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt naar lichte en zware voertuigen (zie paragraaf 3.2).

Verwacht wordt dat de groei zich het eerste zal manifesteren in de markt voor lichte voertuigen (zie kader). Hierbij zijn personenauto's privé, lichte bedrijfswagens en taxi's interessante deelmarkten. De markt voor taxi's is hierbij gedreven vanuit de overheid, wat niet geldt voor de markt voor personenauto's en bedrijfswagens. Voor motorvoertuigen lijkt inductieladen vooralsnog geen interessante markt.

De markt voor zware voertuigen is sterk overheidsgedreven voor wat betreft bussen en vuilniswagens en in mindere mate voor wat betreft vrachtwagens. De verwachting is dat de komende jaren nog in het teken staan van tests en pilots met inductieladen, waarna – bij succes – vanaf 2017 de eerste inductievoertuigen kunnen worden opgenomen in de bedrijfsvoering. Vanaf 2020 zal inductieladen een laadalternatief zijn voor sommige toepassingen in het zwaar transport. Hierbij is het de vraag welk aandeel inductieladen in de markt voor zwaar transport krijgt in vergelijking met alternatieve laadtechnieken zoals laden met een stekker of pantograaf.

4. Potentieel van inductieladen

Tabel 4: Overzicht verwachte marktontwikkeling inductieladen en bepalende factoren per deelsegment

Marktsegment	Verwachte marktontwikkeling	Onderscheid deelsegmenten
Lichte voertuigen	<p>2015: testen en ontwikkeling inductieladen door OEM's</p> <p>2016: eerste modellen personenauto's met inductieve laadsystemen</p> <p>2017: start groei</p> <p>2018: inductieladen als standaardoptie bij elektrische voertuigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Groei in de markt voor personenauto's privé en lichte bedrijfswagens wordt gedreven door aanbod vanuit OEM's en wens van e-rijders Groei in markt voor taxi's wordt gedreven door aanbod van OEM's en eisen van vergunningverleners Groei in markt voor motoren is op korte termijn nog niet te verwachten
Zware voertuigen	<p>2015-2017: tests en pilots</p> <p>2017-2020: eerste opname in bedrijfsvoering</p> <p>2020: inductieladen als (niche) laadoplossing voor zware voertuigen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Groei in markt voor zware voertuigen hangt sterk af van prestaties in termen van operationele betrouwbaarheid en kosten in vergelijking met alternatieve aandrijvingsvormen en laadtechnieken Markt voor bussen en vuilniswagens is gedreven vanuit de overheid Markt voor vrachtwagens deels gedreven vanuit de overheid (emissie-eisen) en deels vanuit bedrijfsleven (MVO ten behoeve van bestaansrecht/concurrentievoordeel) Markt voor specifiek bedrijfsvervoer gedreven vanuit bedrijfsleven (kosten en inzetbaarheid/betrouwbaarheid)



5. Kansen en uitdagingen

Inductieladen staat voor de 'proof of the pudding'. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste kansen (paragraaf 5.1) en uitdagingen (paragraaf 5.2) voor inductieladen om daadwerkelijk een succes te worden. De kansen en uitdagingen van inductieladen worden beschouwd ten opzichte van andere technieken om de actieradius van EV's te vergroten, waaronder laden met een stekker of een pantograaf, batterij wisselen en tanken met waterstof. In paragraaf 5.3 wordt ingegaan op de rol van de overheid om de uitdagingen voor de groei van inductieladen weg te nemen.

5.1 Kansen

De belangrijkste voordelen van inductieladen die kansen bieden in vergelijking met andere technieken betreffen:

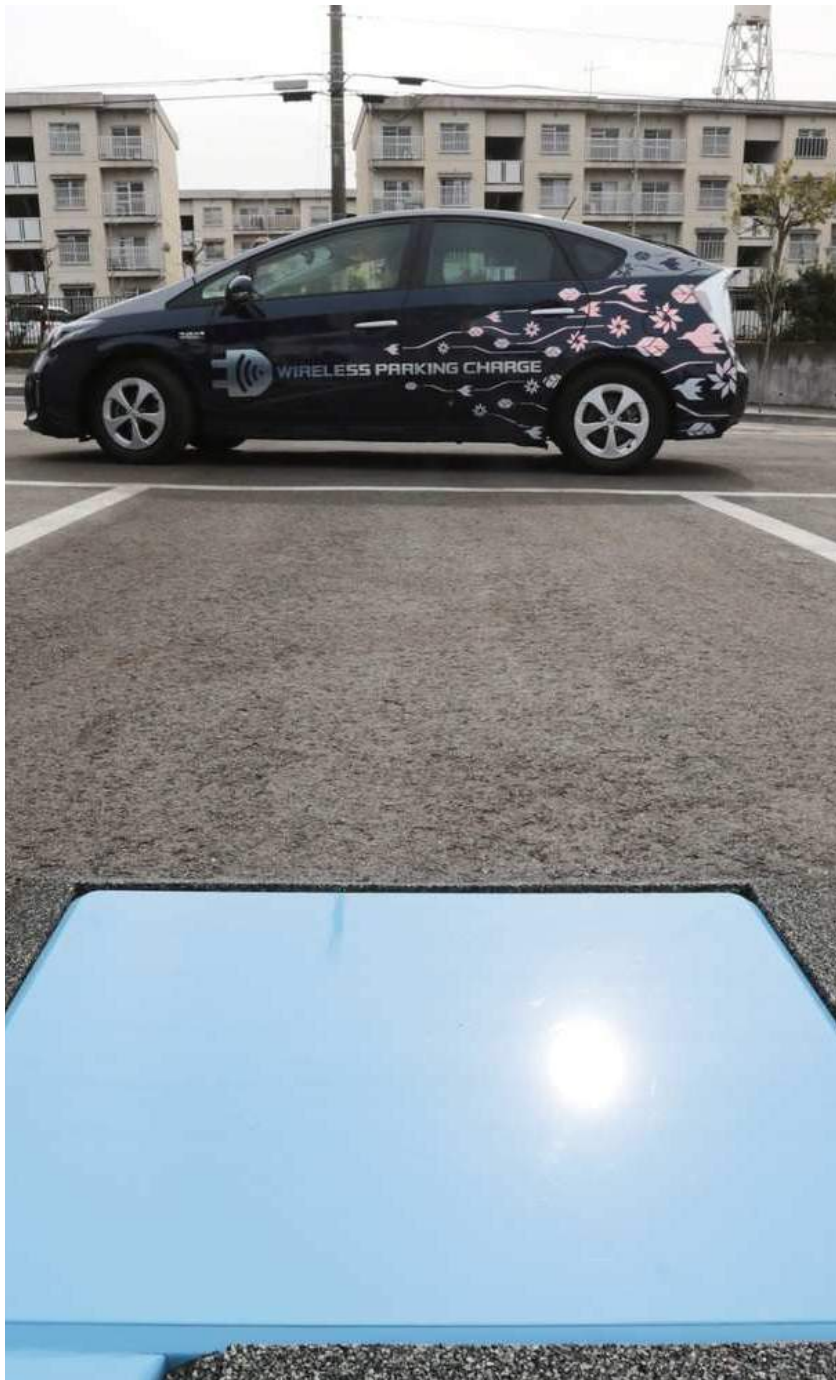
- Gebruiksgemak
- Toepassingsmogelijkheden
- Inpassing in het straatbeeld

Gebruiksgemak

Inductieladen heeft als voordeel ten opzichte van tanken met waterstof en laden met een stekker dat er minder handelingen nodig zijn om het voertuig aan te sluiten op de tank- of laadinfrastructuur. Gebruikers hoeven hierdoor het voertuig niet uit om het laden te starten, wat vanwege het gemak maar ook de veiligheid een voordeel is. Deze voordelen gelden overigens ook voor laden met een pantograaf en batterij wisselen.

Toepassingsmogelijkheden

Het voordeel van inductieladen ten opzichte van laden met een pantograaf is dat inductieladen voor alle voertuigen op een standaardwijze kan worden toegepast, namelijk middels een inductiespoel in de grond. Voor het laden met een pantograaf is het van belang dat de pantograaf (meestal via de bovenkant) het voertuig kan benaderen. Hiervoor mag het voertuig niet te hoog zijn, maar ook niet te laag. Dit maakt laden met een pantograaf minder geschikt voor personenvoertuigen, waarvan de afmetingen relatief veel variëren.



5. Kansen en uitdagingen

Inpassing in straatbeeld

Inductieplaten hebben het voordeel dat zij niet of nauwelijks zichtbaar zijn in het straatbeeld¹. Dit in tegenstelling tot laadpalen en een pantograaf. Ook een batterij wisselstation of een (waterstof)tankstation zijn zichtbaar in het straatbeeld. De inpassing van inductieplaten in de bebouwde omgeving is vanuit welstands oogpunt daarom eenvoudiger op grote schaal te realiseren.

5.2 Uitdagingen

Enkele belemmeringen voor een succesvolle adoptie van inductieladen ten opzichte van alternatieve laadtechnieken zijn:

- Kosten
- Standaardisatie en normalisatie
- (Informatie over) veiligheid
- Ruimtelijke inpassing
- Netinpassing
- Bewustwording bij locatie- en wegbeheerders

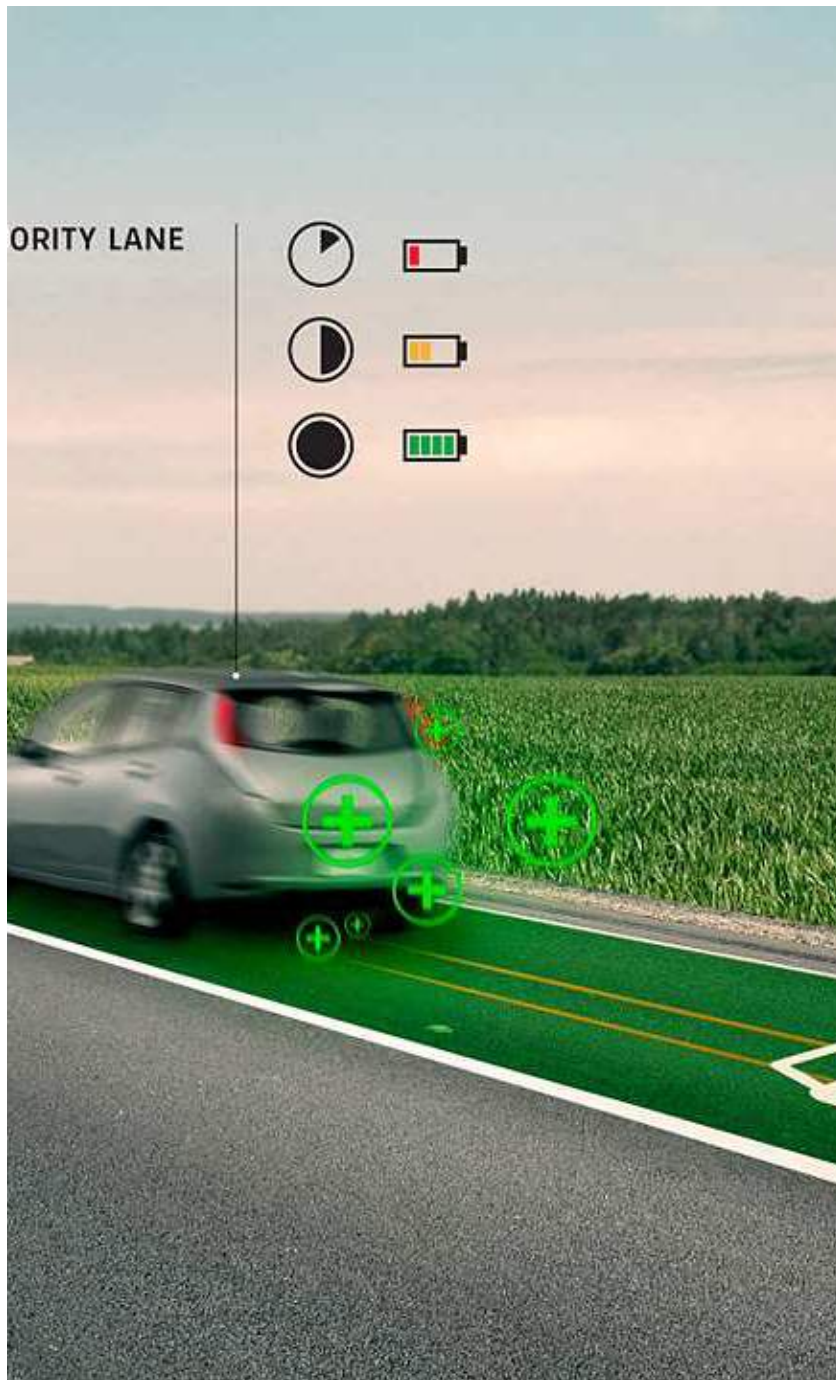
Kosten

De kosten van de infrastructuur voor inductieladen zijn relatief hoog ten opzichte van alternatieven zoals stekker laden en conductief laden met een pantograaf. In het bijzonder de kosten van de benodigde AC-DC omvormer in het voertuig, welke met DC laden via een stekker of pantograaf niet nodig is, vormen hierbij een belemmering. Dit resulteert in hogere kosten per voertuig, wat een negatief effect heeft op de business case. Met name bij bussen, waarbij extra gewicht en ruimte ten koste gaat van de capaciteit voor passagiers, kan dit een belemmering vormen.

Standaardisatie en normalisatie

In tegenstelling tot conductief laden en laden met een stekker, waarvoor inmiddels verschillende standaarden in Europees verband zijn afgesproken, staat de standaardisatie en normalisatie voor inductieladen nog in de beginfase. Dit betekent dat systemen van verschillende fabrikanten nog niet met elkaar kunnen communiceren. Met name voor de adoptie van inductieladen in de publieke ruimte vormt dit een uitdaging.

¹ Doordat de netaansluiting nog niet in de grond verwerkt kan worden bij inductieplaten is op dit moment de situatie dat een meterkast op straat nodig is om de netaansluiting in kwijt te kunnen.



5. Kansen en uitdagingen

(Informatie over) veiligheid

Hoewel de veiligheid van inductieladen technisch geen probleem lijkt te zijn, zijn er nog wel verschillende veiligheidsissues die verduidelijking behoeven. Zo bestaat er onduidelijkheid over de straling en warmte die vrijkomen bij inductieladen en de maatregelen die nodig en mogelijk zijn om eventuele veiligheidsrisico's hierbij te voorkomen. Vragen die hierbij spelen zijn bijvoorbeeld:

- Is inductieladen veilig voor mensen met een pacemaker?
- Wat gebeurt er als er kat of een stuk metaal tussen het voertuig en de inductieplaat ligt?

Ruimtelijke inpassing

Hoewel de verwerking van de inductieplaat in de grond voor wat betreft de ruimtelijke inpassing een groot voordeel is van inductieladen ten opzichte van andere laadalternatieven, zit hier tegelijkertijd het nadeel aan vast dat een inductieplaat veel minder eenvoudig is te verplaatsen in vergelijking met een bovengronds systeem. Dit is voor overheden maar ook voor bedrijven en particulieren mogelijk een barrière, omdat het ze minder flexibel maakt om de laadinfrastructuur te verplaatsen wanneer dit nodig is.

Netinpassing

Inductieve laadsystemen brengen ook nieuwe uitdagingen mee voor de netinpassing gezien het feit dat het laadsysteem ondergronds wordt geplaatst. De vraag is welke vereisten netbeheerders stellen aan deze nieuwe laadsystemen, bijvoorbeeld ten behoeve van een ondergrondse netaansluiting.

Bewustwording en handelingsperspectief bij locatie- en wegbeheerders

Een laatste belemmering voor de adoptie van inductieladen betreft de bewustwording van locatie- en wegbeheerders van de mogelijke opkomst van inductieladen. Wil Nederland voorop blijven lopen op het gebied van laadinfrastructuur dan is het van belang dat locatie- en wegbeheerders open blijven staan voor nieuwe laadtechnieken. Dit betekent dat locatie- en wegbeheerders zich moeten voorbereiden op de komst van voertuigen die kunnen inductieladen. Hierbij is het van belang dat wanneer voertuigen met deze laadoptie in het straatbeeld verschijnen locatie- en wegbeheerders weten wat te doen om de oplossing aan de infrastructuurkant te realiseren. Naast bewustwording is dus ook handelingsperspectief (weten wat te doen) van belang.

Uit het proefschrift van en een gesprek met Micah Fuller van UC Davis/Stanford "Wireless charging in California, Range Recharge, and Vehicle Electrification" (2014) blijkt dat ook in Californië dezelfde kansen en uitdagingen liggen.



5. Kansen en uitdagingen

5.3 Rol van de overheid

Overheden kunnen een rol spelen bij het wegnemen van belemmeringen voor de adoptie van inductieladen.

De Rijksoverheid kan vanuit haar rol als regisseur het volgende betekenen:

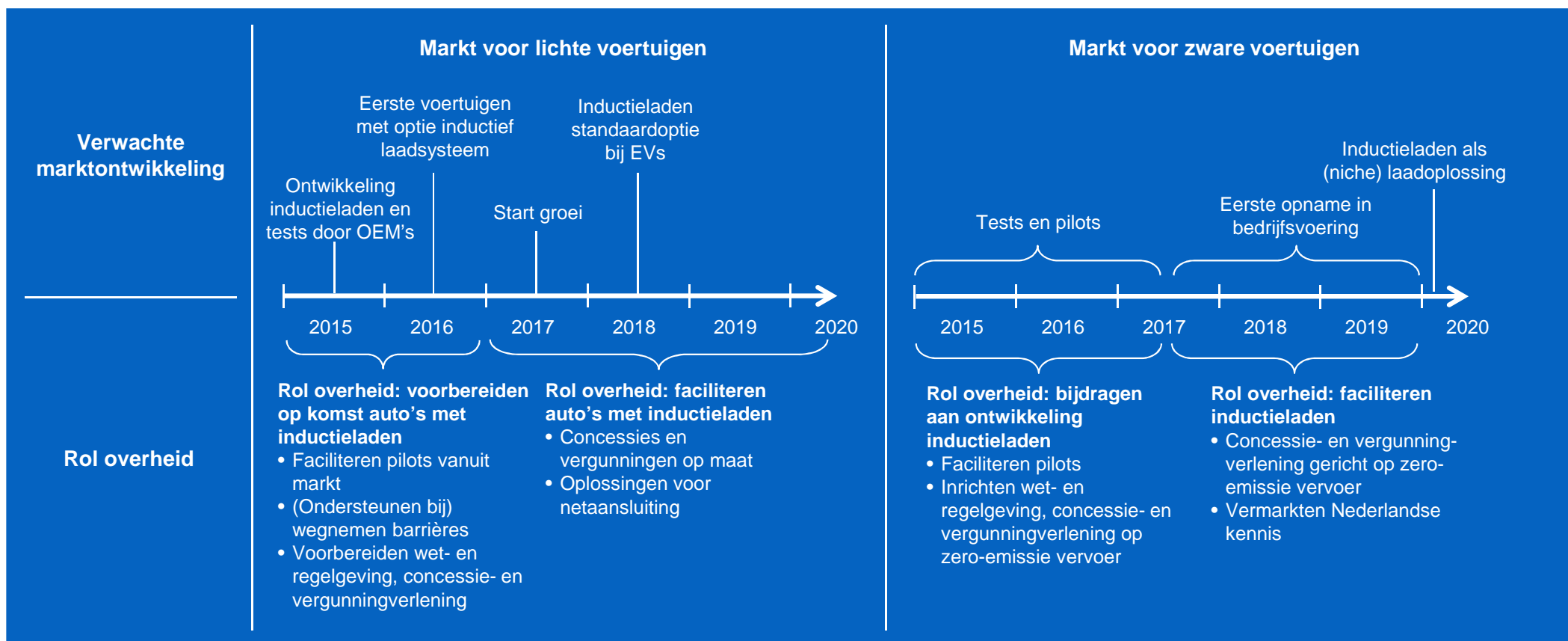
- Creëren van bewustwording en handelingsperspectief bij partijen in de keten. De Rijksoverheid kan invulling geven aan de noodzaak om samen te leren en op te trekken. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van bestaande gremia/netwerken.
- Ondersteunen van onderzoek en het verstrekken van informatie over de veiligheidsrisico's van inductieladen
- Ondersteunen (van Nederlandse bedrijven) bij de totstandkoming van internationale standaarden op het gebied van inductieladen
- Ondersteunen van Nederlandse bedrijven zoals PROOV bij het vermarkten van hun kennis in het buitenland

Decentrale overheden kunnen vanuit hun rol als vergunning- en concessieverlenende partij ook een rol spelen bij de adoptie van inductieladen door:

- Het stimuleren van elektrisch vervoer in het algemeen, bijvoorbeeld voor het busvervoer, vuilniswagens en vrachtvervoer in binnensteden
- Het fungeren als proeftuin voor pilots met inductieladen

5. Kansen en uitdagingen

Figuur 7: Verwachte marktontwikkeling inductieladen en rol van de overheid in verschillende fasen





6. Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De keten van inductieladen komt sterk overeen met de keten van laadpalen. Ook zijn de spelers veelal dezelfde met uitzondering van de ontwikkelaars en leveranciers van de laadsystemen. Nederland beschikt over één onderscheidende speler in de ontwikkeling en levering van inductieve laadsystemen: PROOV.

De commerciële partijen zijn in het algemeen bekend met de materie en toepassingen van inductieladen. Een aantal van deze partijen richt zich nadrukkelijk ook op alternatieve technieken zoals conductief laden. Organisaties die een wettelijke taak hebben (wegbeheerders en netbeheerders) zijn het minst actief bezig met inductieladen. Alle partijen in de keten hebben sterke behoefte om elkaar op te zoeken en concreet te worden. Dit om in te kunnen spelen op de mogelijke opkomst van inductieladen. Spelers hebben het gevoel bezig te zijn met een afzonderlijk deel in de keten.

De marktsegmenten in de markt voor inductieladen komen ook overeen met die in de markt voor laadpalen. Net als bij laadpalen is het onderscheid tussen laden met lage en hoge vermogens van belang. Hierdoor dient onderscheid te worden gemaakt tussen lichte voertuigen en zwaar vervoer. Dit zijn andere markten met verschillende spelers aan de techniekant en verschillende verdienmodellen.

Inductieladen staat aan het begin van de adoptiecyclus, waar elektrisch rijden circa 5 jaar geleden stond. Inmiddels lijkt de opkomst van elektrisch vervoer niet meer te stuiten. De groei van inductieladen hangt af van de vraag in welke mate inductieladen een volwaardig laadalternatief wordt voor elektrische voertuigen. Verwacht wordt dat inductieladen onderdeel zal worden van de (laad)propositie van elektrisch vervoer naast laadalternatieven zoals stekker laden en conductief laden middels een pantograaf. In welke segmenten, in welke mate en binnen welke tijdsperiode inductieladen precies een rol zal gaan spelen is echter nog onzeker. Wel zal het in eerste instantie vooral gaan om statisch inductief laden en is dynamisch inductief laden op langere termijn pas een haalbaar alternatief.



6. Conclusies en aanbevelingen

Verwacht wordt dat de groei zich het eerste zal manifesteren in de markt voor lichte voertuigen gedreven vanuit de OEM's die momenteel werken aan inductieve laadsystemen voor hun elektrische voertuigen. Het is niet evident dat inductie in het zwaar vervoer de oplossing is, want de business case voor conductief laden wordt in deze markt door veel marktpartijen als gunstiger gezien. Deze markt zal de komende jaren naar verwachting dan ook nog in het teken staan van pilots en kleinschalige toepassingen. In de markt voor taxi's en bussen kunnen overheden als vergunning- en concessieverlener sturend optreden en de marktontwikkeling beïnvloeden.

De voordelen van inductieladen ten opzichte van alternatieve laadtechnieken zijn het gebruiksgemak, de toepassingsmogelijkheden voor verschillende typen voertuigen en de beperkte invloed op de openbare ruimte.

Uitdagingen voor groei in vergelijking met concurrerende laadalternatieven vormen echter:

- De kosten (met name van de benodigde infrastructuur aan de voertuigzijde)
- Standaardisatie en normalisatie voor het laden
- (Informatie over) veiligheid
- Flexibiliteit van verplaatsing van de infrastructuur (inductiespoelen in de weg)
- Bewustwording bij locatie- en wegbeheerders

De overheid kan een rol spelen bij het wegnemen van enkele van deze belemmeringen. Dit zal in een publiek-private samenwerking met marktpartijen, wegbeheerders, netbeheerders en OEM's moeten gebeuren.



6. Conclusies en aanbevelingen

6.2 Aanbevelingen voor het vervolg

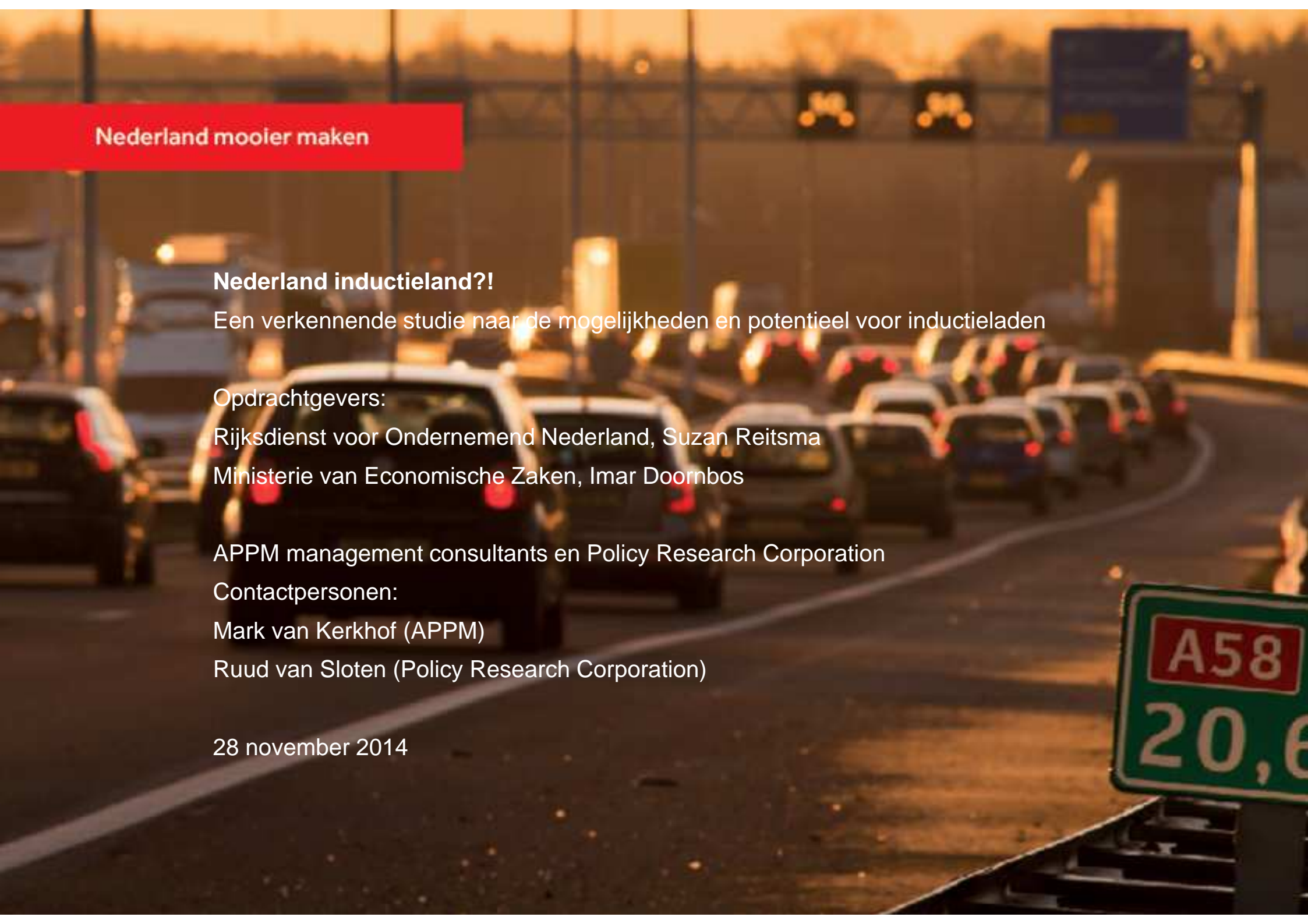
Gezien de verwachting dat inductieladen onderdeel zal worden van de (laad)propositie van elektrisch vervoer en vanaf 2015 geleidelijke groei zal kennen, is het wenselijk dat overheden hierop voorbereid zijn. Momenteel zijn overheden afwachtend, wat kan leiden tot een kennisachterstand wanneer de vraag rond laadinfrastructuur voor inductieladen op overheden afkomt. Het verdient daarom aanbeveling om te werken aan een handelingsperspectief, waarbij de rol van verschillende overheden in oegenschou moet worden genomen.

Hierbij dient de overheid onderscheid te maken in haar wettelijk taak (de impact van laden op de openbare ruimte) en haar taak om de economische positie van Nederland op het gebied van elektrisch vervoer te behouden. Hier liggen kansen voor het Nederlands bedrijfsleven. Aanbevolen wordt de rol van de (Rijks)overheid op dit gebied te definiëren.

Binnen nu en drie jaar komen de eerste OEM's naar verwachting met inductief ladende voertuigen op de markt. Er is dus nog tijd om voorsprong te creëren. Indien Nederland voorop wil lopen op het gebied van inductieladen zal moeten worden gezorgd dat OEM's worden gefaciliteerd om in Nederland, analoog aan de oplaadpalen, tot de eerste uitrol van inductief ladende voertuigen te komen. Hierbij wordt aanbevolen twee zaken op te pakken.

Ten eerste is organisatiekracht nodig. De verschillende partijen in de keten zullen in proeftuinen samen moeten werken. Op dit gebied is Nederland van oorsprong sterk. Partijen in de keten kennen elkaar en werken veelal al samen. Deze kracht kan benut worden voor de ontwikkeling van de markt voor inductieladen.

Ten tweede is het belangrijk na te denken over de taken, verantwoordelijkheid, rollen en bevoegdheden van iedere partij in de keten van het inductieladen. Op het gebied van oplaadpalen loopt Nederland hierin voorop. Gebruik de aanwezige kracht om in een proeftuin dergelijke zaken in de keten verder uit te werken. Zo geven proeftuinen ook zicht op de vereisten die netbeheerders zullen stellen aan deze nieuwe laadtechnologie. Op die manier ontstaat een ecosysteem waarin OEM's willen testen of producten willen integreren en vraagstukken waar wegbeheerders mee spelen vroegtijdig in beeld te hebben. Aanbevolen wordt proeftuinen in te bedden in overheidsprogramma's zoals Smart Energy Cities en het Actieplan Elektrisch Vervoer dat in het kader van de brandstofvisie wordt opgesteld. Tevens wordt voorgesteld een ronde tafel te organiseren om de resultaten uit het onderzoek met marktpartijen te bespreken en gezamenlijk vorm te geven aan een vervolg.



Nederland mooier maken

Nederland inductieland?!

Een verkennende studie naar de mogelijkheden en potentieel voor inductieladen

Opdrachtgevers:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Suzan Reitsma

Ministerie van Economische Zaken, Imar Doornbos

APPM management consultants en Policy Research Corporation

Contactpersonen:

Mark van Kerkhof (APPM)

Ruud van Sloten (Policy Research Corporation)

28 november 2014