

De stekker erin?



Beleidsanticipatie van overheden op technologische innovaties in elektrische auto's en laadinfrastructuur

H.M. (Martijn) de Gruijter

Begeleider: dr. F. (Femke) Niekerk

Bachelor Technische Planologie, 13-06-2016



**rijksuniversiteit
groningen**

**faculteit ruimtelijke
wetenschappen**

TITEL:

De stekker erin? *Beleidsanticipatie van overheden op een toenemend aantal elektrische auto's in (binnen)steden*

AUTEUR:

H.M. (Martijn) de Gruijter / Studentnummer: 2509946

BEGELEIDER:

Dr. F. (Femke) Niekerk

STUDIE:

Bachelor Technische Planologie, Rijksuniversiteit Groningen

STATUS:

Definitief, 13 juni 2016

MET DANK AAN:

Bert van Wee	TU Delft
Kees Maat	TU Delft
Anco Hoen	Planbureau voor de Leefomgeving
Suzanne Reitsma	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Richard Smokers	TNO
Rogier van Schelven	KWINK Groep
Roy Crabbenborg	Solar Team Eindhoven
Rutger de Croon	Stichting ElaadNL

Doede Bardok	Gemeente Amsterdam
Floris van den Elzenakker	Gemeente Den Haag
Hulya Oudeman- Kul	Gemeente Rotterdam
Aart Meijles	Gemeente Utrecht

FOTO VOORZIJD:

Nissan Leaf (volledig elektrische auto). Bron: www.leaseautovandaag.nl (2016).
[<https://leaseautovandaag.nl/public/assets/posts/large/elaad-webres-8705-422.jpg>]

Voorwoord

Rijden op elektriciteit kan al sinds 1835, maar sinds het begin van de twintigste eeuw heeft de verbrandingsmotor gewonnen van de elektromotor, mede vanwege de actieradius (ANWB, 2016). Sinds de Klimaattop in Parijs van november 2015 zijn wereldwijde afspraken gemaakt om met name de CO₂-uitstoot en de opwarming van de aarde te verminderen. Elektrisch rijden kan bijdragen aan deze CO₂ reductie, omdat deze techniek emissieloos bij de uitlaat is en zo'n 90% rendement heeft (terwijl een verbrandingsmotor een rendement van 25 % heeft). Significant minder geluidsproductie tot 50 km/h en minder stedelijke CO₂ uitstoot zijn de twee belangrijkste voordelen van elektrisch rijden. Dit zijn redenen voor steden als Amsterdam en Utrecht om specifiek beleid voor elektrische auto's te ontwikkelen. Elektrisch rijden heeft ook nadelen, zoals een hoge aanschafprijs en een beperkte actieradius, met een volle accu kunnen sommige modellen slechts 200 kilometer rijden. De elektrische auto is onvermijdelijk verbonden met het energienetwerk. Opladen gebeurt op dit moment voornamelijk via 'stekkeren', via het stopcontact opladen van de elektrische auto bij huis of bij een openbare laadpaal.

Ontwikkelingen in elektrische auto's zelf (zoals een grotere accu) en het laadnetwerk daaromheen (de koppeling van de elektrische auto met het duurzame energienetwerk) maken de elektrische auto aantrekkelijk als onderdeel van het duurzame mobiliteitsbeleid. Deze scriptie probeert de link te leggen tussen enerzijds technologische ontwikkelingen van de elektrische auto en anderzijds de beleidsmatige reactie daarop.

Ik wil de geïnterviewden bedanken voor hun waardevolle opmerkingen en suggesties. Dankzij Suzanne Reitsma (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland), Anco Hoen (Planbureau voor de Leefomgeving), Bert van Wee (TU Delft), Kees Maat (TU Delft), Roy Crabbenborg (Solar Team Eindhoven), Richard Smokers (TNO), Rogier van Schelven (KWINK groep), Rutger de Croon (Stichting ElaadNL), Doede Bardok (Gemeente Amsterdam), Aart Meijles (Gemeente Utrecht), Hulya Oudeman-Kul (Gemeente Rotterdam) en Floris van den Elzenakker (Gemeente Den Haag) heb ik antwoorden kunnen geven op mijn hoofdvraag en deelvragen.

Hiernaast wil ik mijn scriptiebegeleider, Femke Niekerk, bedanken voor haar waardevolle feedback en opmerkingen. Mervin Rozema heeft waardevolle feedback gegeven tijdens de peer review. Groepsleden van de onderzoeksgroep 'Innovaties in duurzame mobiliteit' wil ik bedanken voor de input tijdens tussenpresentaties.

Martijn de Gruijter

13 juni 2016

Samenvatting

De transitie naar duurzame mobiliteit is een complexe, maar noodzakelijke verandering om de negatieve effecten op het klimaat, zoals CO₂ uitstoot, te reduceren (RVO, 2015). Elektrisch rijden is een specifieke toespitsing van deze mobiliteitstransitie en specifiek overheidsbeleid voor elektrische auto's en laadinfrastructuur is hierbij een belangrijke stimulans. De manier waarop het (ruimtelijk) beleid kan anticiperen op deze technologische innovaties in elektrische auto's en de laadinfrastructuur is de hoofdvraag van deze scriptie. Deze beleidsmatige anticipatie is namelijk vereist, omdat in de nabije toekomst voornamelijk in steden een toename van het aantal elektrische auto's te verwachten valt.

Het theoretische raamwerk dat ten grondslag ligt aan deze scriptie is het multilevelperspectief van Nykvist & Whitmarsh (2008). Hier wordt het sociotechnologische landschap verklaard door (technologische) ontwikkelingen in niches rondom elektrisch rijden. Het regime (ofwel de overheid) kan een bepaalde ontwikkeling in de niche actief of passief ondersteunen met (ruimtelijk) beleid. Banister (2008) beschrijft dat de transitie naar duurzame mobiliteit bereikt kan worden via 4 vormen: technologiesturend beleid, ruimtelijk beleid, prijsbeleid en doelgroepenbeleid.

In deze scriptie is qua methodologie gekozen voor semigestructureerde diepte-interviews met experts en beleidsmakers, beleidsdocumentenanalyse en een case study analyse. Na een verkenning van beleidsdocumenten zijn interviews met experts op het gebied van elektrisch vervoer gehouden. Hieruit zijn de zes technologische nicheontwikkelingen naar voren gekomen, samen met mogelijke beleidsvormen, zoals proeftuinen, ter stimulatie van elektrische auto's. Vervolgens zijn interviews bij de Gemeente Amsterdam en de Gemeente Utrecht gehouden, tezamen met een grondige beleidsdocumentenanalyse. Hierbij is gelet op het feit of deze twee gemeenten de zes nicheontwikkelingen meenemen en wat hun beleidsmatige rol is binnen deze nicheontwikkelingen, maar ook binnen de bredere duurzame mobiliteitstransitie.

Specifiek toegespitst op de elektrische auto en het laadnetwerk kunnen zes technologische niches onderscheiden worden: (1) grotere accucapaciteit, (2) snelladen, (3) inductief laden, (4) nieuwe product- en serviceconcepten, (5) Vehicle-to-Grid of V2G en (6) SmartCharging. De eerste drie niches betreffen vooral de vereenvoudiging van het opladen voor de consument, terwijl de laatste twee niches juist een actieve (laad)gedragsverandering vereisen.

Amsterdam betreft specifiek de Hogeschool van Amsterdam bij onderzoek over laaddata. Utrecht heeft een bredere focus op duurzame mobiliteit en aandrijftechnieken (zoals waterstof). Actieve doelgroepen benadering wordt niet gedaan door Amsterdam en Utrecht. Een belangrijke conclusie is dat voornamelijk grote gemeenten in Nederland nog serieuzer na moeten gaan denken over de gevolgen van een toename van het aantal elektrische auto's en de daarmee gepaarde ruimtelijke gevolgen voor het (binnen)stedelijk parkeren én het energienetwerk. Op gemeentelijk niveau kan dit door nog meer en uitgebreidere proeftuinen met nieuwe (laad)technieken uit te voeren en het actiever betrekken van onderwijsinstellingen (met name MBO scholen) bij elektrisch rijden en de laadinfrastructuur.

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting	3
Inhoud	4
Lijst met tabellen en figuren	5
H1. Onderzoeksvragen	7
1.1 Aanleiding	8
1.2 Probleem- en doelstelling	8
1.3 Relevantie van het onderzoek	8
1.4 Vraagstelling.....	9
H2. Theorie	11
2.1 Theoretisch kader	12
2.2 Multilevel perspectief	12
2.4 Basisprincipes van duurzame mobiliteit	14
2.5 Conceptueel model	15
H3. Methodologie	17
3.1 Methoden van dataverzameling	18
3.2 Methode 1: Semigestructureerde interviews	18
3.3 Methode 2: Vaktijdschriften- en beleidsdocumentenanalyses	19
3.4 Methode 3: Bestudering van secundaire data	19
3.5 Methode 4: case study analyses	19
3.6 De synergie tussen beleidsdocumenten, interviews en theorie.....	20
3.7 Stappenschema.....	21
H4. Bevindingen	23
Deelvraag 1	24
4.1 De elektrische auto in perspectief	24
4.2 Technologische innovaties in elektrische auto's	24
Deelvraag 2	29
4.3 Factoren voor de ontwikkeling van elektrische auto's	29
4.4 De zes hoofdontwikkelingen en de ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen.....	31
Deelvraag 3	34
4.5 Betrokken partijen: multilevel perspectief	34
4.6 Beleidsreflectie op innovaties.....	35
4.7 Duurzame mobiliteit: beleidsopties.....	36
Reguleringen/prijsbeleid.....	36

Technologiesturing.....	36
Ruimtelijk beleid	36
Doelgroepenbeleid.....	37
Deelvraag 4	39
4.8 Beleidsoverzicht van beide gemeenten	39
4.9 Het multilevel perspectief: regimes en actoren	39
Utrecht	39
Amsterdam.....	40
4.10 Beleidsreflectie op innovaties.....	42
4.11 Duurzame mobiliteit: beleidsopties.....	43
H5. Conclusie	47
H6. Literatuurlijst	45
Bronnen.....	46
H7. Bijlagen.....	50
Begrippenlijst	51
A. Interviews	52
B. Beleidsdocumentenanalyses	71

Lijst met tabellen en figuren

Figuur 1 Het multilevelperspectief	12
Figuur 2 duurzame mobiliteitstransitie.....	13
Figuur 3 De vier beleidsstrategieën voor duurzame mobiliteit	14
Figuur 4 Het conceptuele model.....	16
Figuur 5 Beleidsdocumenten Amsterdam en Utrecht	20
Figuur 6 Stappenschema qua methodologie (eigen figuur, 2016).	21
Figuur 7 een vergrote accucapaciteit.....	25
Figuur 8 Snellaadstation van de ANWB (EV2F, 2016)	26
Figuur 9 Inductief laden van een elektrische auto.....	26
Figuur 10 De elektrische deelautodienst Car2Go in Amsterdam	27
Figuur 11 Vehicle to Grid (BYD, 2016).....	28
Figuur 12 De koppeling tussen V2G en SmartCharging (Nanowerk, 2016)	28
Figuur 13 Factsheet elektrische laadinfrastructuur	29
Figuur 14 Elektrische rijden vereist 'bewust rijgedrag'.....	30
Figuur 15 De actieradius en de TCO zijn nu nog reducerende factoren	33
Figuur 16 De innovatiecurve van Rogers (2003)	38
Figuur 17 LomboxNet in de Utrechtse wijk Lombok is een toepassing van V2G....	42
Figuur 18 Het ingevulde conceptuele model (eigen figuur, 2016).	52

H1. Onderzoeksvragen



Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de hoofd- en deelvragen van deze scriptie genoemd, tezamen met de probleem- en doelstelling. De planologische, maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie worden vermeld.

1.1 Aanleiding

De ontwikkeling van duurzame mobiliteit gaat nog niet zo snel als gewenst. Nykvist & Whitmarsh (2008) stellen dat een radicale duurzame mobiliteitstransitie nodig is om duurzame mobiliteit in de nabije toekomst groot te maken. Elektrisch rijden is een specifiek onderdeel van deze duurzame mobiliteitstransitie, als duurzame aandrijftechniek. Op dit moment rijden ruim 90.000 elektrische auto's rond in Nederland, slechts 1,1 % van het gehele Nederlandse wagenpark (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2016). De Rijksdoelstelling is 200.000 elektrische auto's in 2020, over krap 4 jaar, lijkt bijna onhaalbaar. Zoals de titel aangeeft, staan we als maatschappij nu op het punt om de definitief de stekker in het elektrische autobeleid te steken.

1.2 Probleem- en doelstelling

Probleemstelling

Technologische ontwikkelingen van elektrische voertuigen en laadinfrastructuur daaromheen zijn er volop. Steeds meer automerken introduceren (plug-in) hybride auto's. Naast het milieuvoordeel van elektrische voertuigen – minder CO₂ uitstoot en minder geluidsproductie – hebben veel elektrische voertuigen een kleine actieradius in vergelijking met de conventionele auto¹. De voordelen van elektrische auto's ten opzichte van conventionele auto's zullen de komende jaren toenemen, als gevolg van de technologische ontwikkelingen in elektrische auto's en laadinfrastructuur. Het probleem ligt in het feit dat de elektrische auto ruimtelijk sterk verbonden is met het laadnetwerk. Overheden dienen beleidsmatig in te spelen op deze technologische ontwikkelingen om ten eerste de duurzame mobiliteitstransitie te stimuleren en ten tweede voorbereid te zijn op een toenemend aantal elektrische auto's. Wordt dit niet gedaan, dan komt de duurzame mobiliteitstransitie van elektrische auto's tot een stilstand.

Doelstelling

Er zijn verschillende mogelijkheden om elektrische auto's te stimuleren, zoals het verstrekken van voorwaardelijke aanschafsubsidies op elektrische auto's of meer oplaadpunten realiseren. Wanneer niet 1 %, maar 20 of 50 % van de voertuigen elektrisch aangedreven wordt zullen er zeker maatschappelijke en ruimtelijke gevolgen zijn (RVO, 2011). De doelstelling van deze scriptie is het beschrijven van diverse paden waarop het (ruimtelijk) beleid kan anticiperen op technologische innovaties in elektrische auto's en de laadinfrastructuur.

1.3 Relevantie van het onderzoek

De planologische relevantie van deze scriptie is de verbintenis tussen technologische ontwikkelingen enerzijds en ruimtelijke en beleidsmatige implementatie ervan anderzijds, zoals het multilevelperspectief van Nykvist & Whitmarsh (2008) aangeeft. Het (ruimtelijk) beleid kan deze ontwikkelingen niet negeren en zal er op in kunnen spelen (Bakker et al., 2013). Er zijn weinig wetenschappelijke artikelen die specifiek kwalitatief de relatie tussen nicheontwikkelingen in elektrische auto's en daaruit voortvloeiend beleid hebben beschreven.

¹ Dit zijn voertuigen die volledig aangedreven worden via een verbrandingsmotor.

1.4 Vraagstelling

Hoofdvraag

De hoofdvraag van deze bachelorscriptie is:

Hoe kan het stedelijk (ruimtelijk) beleid anticiperen de duurzame mobiliteitstransitie bestaande uit technologische innovaties van elektrische auto's en laadinfrastructuur?

Een duurzame mobiliteitstransitie is een brede en overkoepelende term voor duurzame ontwikkelingen in voertuigen en (wegen)netwerken. Elektrisch rijden valt onder deze duurzame transitie. Om het hoofdonderwerp afgebakend te houden is gekozen voor het schaalniveau van de stad, omdat hier in de nabije toekomst het grootste ruimtelijk effect van en het meeste beleid gericht op elektrische voertuigen aan de orde is. Technologische innovaties in elektrische auto's en laadinfrastructuur maken dat de elektrische auto aantrekkelijker en goedkoper wordt voor een grotere doelgroep. Het gevolg is dat er meer elektrische auto's in steden rond zullen rijden. De vraag rijst hoe het (ruimtelijk) beleid in Nederlandse steden hierop kan anticiperen, waarbij de Gemeente Amsterdam en de Gemeente Utrecht als voorbeeld dienen.

Deelvragen

De vier deelvragen corresponderen met de nummers in het conceptuele model (pag. 13) zijn:

- 1) Welke technologische ontwikkelingen in de niche elektrische auto's en laadinfrastructuur zijn er tot 2040 te verwachten?
- 2) Welk effect hebben technologische ontwikkelingen in de niche elektrische auto en de laadinfrastructuur op het landschap, ruimtelijk en maatschappelijk gezien?
- 3) Hoe kan het gemeentelijk regime (ruimtelijk)beleid inspelen op deze technologische ontwikkelingen van elektrische auto's en laadinfrastructuur?
- 4) Hoe reageert en anticipeert het regime van de gemeenten Amsterdam en Utrecht op de technologische ontwikkelingen in de niche elektrische auto?

Hoe kan het stedelijk (ruimtelijk) beleid anticiperen de duurzame mobiliteitstransitie bestaande uit technologische innovaties in de elektrische auto en de laadinfrastructuur?

1. Technologische ontwikkelingen in de niche elektrische auto's en laadinfrastructuur.

2. Ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen van deze technologische ontwikkelingen.

3. Het inspelen van het ruimtelijke beleid op de technologische ontwikkelingen.

4. Reactie en anticipatie van het regime van Amsterdam en Utrecht op de ontwikkelingen.

Figuur 2 Overzicht van de hoofd- en deelvragen (eigen figuur, 2016).

H2. Theorie



Leeswijzer

In dit hoofdstuk wordt het theoretische raamwerk – het multilevel perspectief van Nykvist & Withmarsh (2008) tezamen met innovatietheorieën – beschreven en gekoppeld aan het conceptuele model.

2.1 Theoretisch kader

In dit hoofdstuk worden drie theoretische invalshoeken gekozen om tot het conceptuele model en de beantwoording van de deelvragen te komen. Dit zijn het multilevel perspectief van transitie door Nykvist & Whitmarsh (2008), het reflecteren van beleid op innovatie door Norberg-Bohm (1999), Woolthuis et al. (2012) en de vier beleidstrategieën m.b.t. duurzame mobiliteit door Banister (2008).

2.2 Multilevel perspectief

Het multilevel perspectief bestaat uit drie functionele niveaus die transitie verklaren, van kleine naar grote schaal als volgt (Geels, 2002 in Nykvist & Whitmarsh, 2008):

- **Niches** (de stimulans van transitie)
- **Regime** (overheid en dominante actoren)
- **Landschap** (de doorwerking van de transitie op het landschap)

Niches hebben betrekking op *'typische loci voor radicale innovatie, wat plaatsvindt buiten het dominante meso level regime'* (Nykvist & Whitmarsh, 2008, pp. 1374). Niches kunnen zich ontwikkelen via accumulatie – ontwikkelingen vanuit diverse niches maken tezamen de ontwikkeling – of via hybridisatie/adaptatie – waarbij nieuwe technologieën gekoppeld worden aan bestaande technieken, waardoor een grote uitrol ervan mogelijk is (Nykvist & Whitmarsh, 2008). Het regime *'stuurt actoren om het transportsysteem te optimaliseren, via incrementele veranderingen.'* (Nykvist & Whitmarsh, 2008, pp. 1374). Het landschap bestaat uit *'veranderende economische, ecologische en culturele condities, waarin het regime deze veranderingen kan ondersteunen. De mate van bereidheid tot deze veranderingen hangt sterk af van het de gedragsverandering binnen het sociotechnologische landschap'* (Nykvist & Whitmarsh, 2008, pp. 1375).

In deze scriptie worden nicheontwikkelingen als technologische innovaties geïnterpreteerd en niet als institutionele innovaties. Onder het regime worden Nederlandse gemeenten van de grotere steden verstaan, aangezien Amsterdam en Utrecht case study's zijn. Het multilevelperspectief is een waardevolle theorie die aansluit bij het hoofdonderwerp, aangezien de doorwerking van technologische innovaties in elektrische auto's en laadinfrastructuur richting het regime (beleid) en het landschap beschreven wordt. Dit sluit aan bij de hoofdvraag, waarbij het beleid van het regime kan anticiperen op de technologische ontwikkelingen in de niche elektrische auto, alvorens de daadwerkelijke doorwerking naar het landschap plaatsvindt.



Figuur 1 Het multilevelperspectief en doorwerking van technologische innovaties in elektrische auto's op het regime (beleid) en het landschap (Geels, 2002 in Nykvist & Whitmarsh, 2008).

2.3 Beleidsreflectie op innovaties

Technologische innovatie is een veelvoorkomend begrip en betekent volgens Norberg-Bohm (1999) *'het eerste commerciële of praktische gebruik van een (technische) uitvinding'* (Norberg-Bohm, 1999, pp. 15). Diffusie is de acceptatie van de innovatie door het grote publiek (Norberg-Bohm, 1999). Beleid ter stimulatie van duurzame technologische innovaties is op zowel de vraag- als aanbodzijde gericht. Dit zijn, respectievelijk, de consumenten en producenten van innovaties. Er zes criteria waaraan beleid gericht op duurzame (technologische) innovaties aan moet voldoen (Norberg-Bohm, 1999):

- (1) stimuleren van informatie voortkomend uit onderzoek;
- (2) het bieden van politieke en/of economische incentives;
- (3) het reduceren van onzekerheden op de lange termijn;
- (4) flexibiliteit stimuleren;
- (5) multi-actor benadering;
- (6) in acht nemen van de hele productiecycclus van een innovatie.

Hoewel de technieken voor elektrische auto's bekend zijn, moet het grote publiek deze technologische innovaties accepteren voordat er gesproken kan worden van een diffusie (Norberg-Bohm, 1999). Deze acceptatie hangt af van de financiële middelen en het vertrouwen in de duurzaamheid van de elektrische techniek consument (Egbue & Long, 2012).

Korte en lange termijn

Filho & Kotter (2015) maken onderscheid tussen beleidsopties op de korte en lange termijn. Op de korte termijn (de komende jaren) dient ingezet te worden op het ontwikkelen van oplaadlocaties, belastingvoordelen en bewustzijns campagnes. Op de lange termijn (de komende decennia) dienen beleidsmakers aandacht te besteden aan transitiestrategieën, het identificeren van 'lead adopters', bewustzijns campagnes, verandering van de belastingstructuur en beleidszekerheid op de lange termijn (Filho & Kotter, 2015). Elektrisch vervoer beleid (EV-beleid) bestaat niet één coherente maatregel, maar bestaat uit drie waardeketen: die van de elektrische auto, de oplaadinfrastructuur en het omliggende netwerk. EV-beleid vloeit voort uit deze drie waardeketen (Filho & Kotter, 2015).

Het onderscheid tussen korte en lange termijn is van belang om geld en personele inzet te verdelen. Op de korte termijn is het inzetten op elektrische laadvoorzieningen wellicht voldoende, maar met name een lange termijn beleidsvisie is nodig om de duurzame mobiliteitstransitie van elektrische auto's te stimuleren. De waardeketen van elektrische auto, oplaadinfrastructuur en wegennetwerk is van belang om de technologische innovaties en de ruimtelijke en



maatschappelijke link te kunnen verklaren.

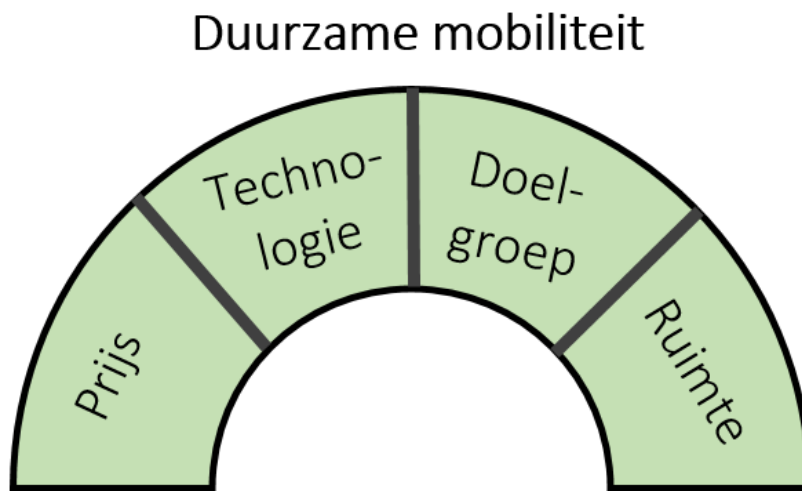
Figuur 2 Op de korte termijn kan het bijplaatsen van laadpalen wellicht voldoende zijn, maar of dit op de lange termijn bijdraagt aan de duurzame mobiliteitstransitie? (Elbizz, 2015).

2.4 Basisprincipes van duurzame mobiliteit

Banister (2008) noemt in zijn artikel *'The sustainability paradigm'* vier manieren waarop duurzame mobiliteit bereikt kan worden, waaronder via technologische innovaties, strevend naar een efficiënter en milieuvriendelijker vervoer (Banister, 2008).

Banister (2008) benoemt vier beleidsprincipes die duurzame mobiliteit stimuleren:

1. optimaal gebruik maken en stimuleren van duurzame technologie;
2. prijsbeleid: vervuilende modaliteiten duurder maken;
3. ruimtelijke planning ter stimulatie duurzame mobiliteit;
4. doelgroepenbeleid: informatieverstrekking en bewustwording van duurzame mobiliteit bij verschillende doelgroepen.



Figuur 3 De vier beleidsstrategieën voor duurzame mobiliteit. Gebaseerd op Banister (2008).

Deze vier punten staan niet los van elkaar, maar vullen een ander aan of beïnvloeden elkaar sterk. Zo kan een transitie naar elektrisch vervoer via prijsbeleid gaan, maar ook via ruimtelijke planning (realiseren elektrische laadpalen). Het is ook mogelijk dat een beleidsfocus op één punt ervoor zorgt dat een ander punt onderbelicht wordt.

De vier beleidstrategieën van Banister (2008) zijn een waardevolle aanvulling op het niveau regime in het multilevelperspectief. Banister (2008) maakt een duidelijk onderscheid tussen vier beleidsvormen. Dit maakt het mogelijk om beleidsvormen ten behoeve van de stimulering en anticipatie op technologische ontwikkelingen in elektrische auto's en laadinfrastructuur onder vier noemers onder te brengen. Het is namelijk zo dat elke beleidsstrategie een unieke set van maatregelen betreft, zo kan prijsbeleid generiek zijn (alle elektrische auto's mogen gratis parkeren), terwijl doelgroepenbeleid specifiek kan zijn (een bepaald type medewerker van een bepaald type bedrijf benaderen voor elektrisch rijden)

2.5 Conceptueel model

Conceptueel weergeven, zie op pagina 13, wordt het transportsysteem direct beïnvloed door de politiek en externe factoren (Annema, et al., 2013). De nummers bij de pijlen corresponderen met de vier deelvragen (zie hoofdstuk 1). De incorporatie van het multilevelperspectief (MLP) is door de auteur zelf toegevoegd. Stakeholders zijn, vanuit de MLP methodologie gezien, de ‘incrementele niches’. Incrementeel slaat terug op het feit dat deze niches zorgen voor ‘relatief kleine’ technologische veranderingen die via de politiek gestimuleerd moeten worden op tot uitvoering te leiden. Aan de andere kant zijn de ‘radicale niches’ dermate grote technologische of maatschappelijke veranderingen dat deze met relatief weinig beleidsmatige invloed gekneed kunnen worden, zoals een grotere accupaciteit van elektrische auto’s. Echter, radicale (technologische) niches hebben wel beleidsmatige gevolgen, want als de accupaciteit groter wordt, dan dient het regime hier met aangepast laadinfrastructuur op te reageren.

De politiek is het regime, die het beleid opstelt in het kader van het transportsysteem. De uitkomst(en) van het transportsysteem is het landschap, zoals het aantal elektrische voertuigen in stad A. Merk op dat er een wisselwerking is tussen de gemeenschappelijke wensen – tussen stakeholders en politiek – en de uitkomst.

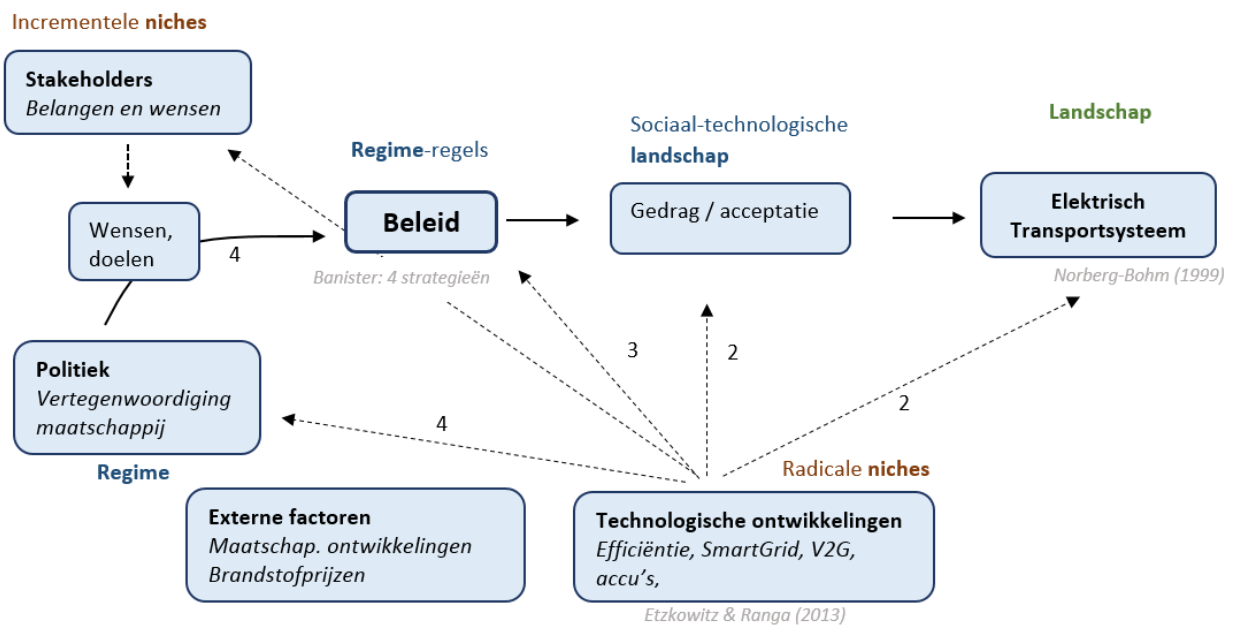
Conceptueel model en deelvragen

Deelvraag 1 richt zich op de technologische ontwikkelingen van elektrische auto’s en het laadnetwerk. Deze technologische niches hebben ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen, welke in deelvraag 2 beschreven worden. Verschillende beleidsvormen met betrekking tot elektrisch vervoer kunnen geanalyseerd worden aan de hand van beleidsdocumenten (deelvraag 3). Beleidsimplicaties en toepassingsvormen van het elektrische autobeleid in Amsterdam en Utrecht zijn geanalyseerd in deelvraag 4. Deelvraag nummers corresponderen met de pijlen in figuur 4, waarbij de eerste deelvraag beantwoord wordt in de box ‘technologische ontwikkelingen’.

Het conceptuele model is op de volgende pagina.

Uitleg bij het conceptuele model

Van links naar rechts gezien wordt het conceptuele model hieronder uitgelegd. **Stakeholders en de politiek** (gemeenteraad, Provinciale Staten, Rijksoverheid) hebben (gemeenschappelijke) **wensen en doelen**. Deze wensen en doelen worden – uitsluitend – door **de politiek doorgevoerd in beleid**. Zoals te zien wordt de **politiek beïnvloed door externe factoren** en technologische ontwikkelingen, wat mede de wensen en doelen beïnvloedt. Het **beleid** werkt in principe direct **door op het landschap**, mits de **maatschappij** het accepteert.



Figuur 4 Het conceptuele model (eigen figuur, 2016)

H3. Methodologie



Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de vier hoofdmethoden van deze scriptie – semigestructureerde interviews, beleidsdocumentenanalyses, bestudering secundaire data en case study analyses – beschreven.

3.1 Methoden van dataverzameling

In de bachelorscriptie wordt gebruik gemaakt van vier methoden: (1) beleidsdocumentenanalyses en vaktijdschriftanalyses, (2) semigestructureerde diepte-interviews, (3) secundaire data-analyse en (4) een case study analyse.

3.2 Methode 1: Semigestructureerde interviews

Vanwege twee redenen is er gekozen voor semigestructureerde interviews. Ten eerste, door middel van een semigestructureerd interview met beleidsmakers van de gemeenten Amsterdam en Utrecht kunnen de achterliggende (beweeg)redenen van het opgestelde elektrische autobeleid achterhaald worden. Qua geografische afbakening is voor deze twee gemeenten gekozen omdat beide specifiek elektrisch autobeleid voeren. Hiermee wordt input gegeven voor de derde en vierde deelvraag. Tijdens de interviews zal doorggevraagd worden naar de mate waarin het beleid inspeelt op technologische ontwikkelingen rondom de elektrische auto en de laadinfrastructuur. Ten tweede, vanwege een gebrek aan wetenschappelijke literatuur over technologische innovaties in elektrische auto's in relatie tot beleid, geven semigestructureerde interviews met technologie- of beleidsexperts op het gebied van elektrische auto's een waardevolle aanvulling ter beantwoording van de eerste en tweede deelvraag.

De opzet van het interview

Voorafgaand aan het interview wordt zowel schriftelijk als mondeling het hoofdonderwerp van de scriptie benoemd. Het informed consent wordt tevens verstrekt, met daarin de vraag voor toestemming van een geluidsopname (Jacob & Furgerson, 2012). Tijdens het interview zijn kleine aantekeningen gemaakt, dienende als speerpunten voor eventueel doorvragen. Hiernaast is er zoveel mogelijk getracht oogcontact te houden met de geïnterviewde. Na afloop van het interview is het geluidsfragment volledig getranscribeerd. Vervolgens zijn er vier kleuren coderingen aangebracht in het transcript. De coderingen zijn gebaseerd om het conceptuele model en bestaan uit de betrokken partijen (geel), de toekomst van het elektrische transportsysteem (blauw), de vier beleidsstrategieën van Banister (geel) en het gedrag van de elektrische automobilist (paars). Na de coderingen zijn de uitspraken c.q. opmerkingen uit het interview verwerkt in een tabel, gesorteerd per codering en voorzien van steekwoorden. Bovendien zijn de beleidsstrategieën van Banister onderscheiden in de tabellen, zie hiervoor bijlage A. Ethische aspecten zijn in acht genomen, wat inhoudt dat de informatie niet zonder toestemming aan derden verstrekt wordt en dat de geïnterviewde geanonimiseerd kan worden (Clifford et al., 2010).

Evaluatie van verkregen informatie

Qua technologische innovaties in elektrische auto's is er bijna geen (wetenschappelijke) literatuur te vinden, met uitzondering van het rapport van de KWINK Groep (2016), waardoor opmerkingen en suggesties vanuit de semigestructureerde interviews zeer waardevol zijn ter beantwoording van de eerste en tweede deelvraag. Hiernaast is er tijdens interviews doorverwezen naar voor de onderzoeker nog niet bekende (wetenschappelijke) literatuur of gesprekspartners. Hierdoor zijn bepaalde aspecten van het hoofd- of deelonderwerp, die in eerste instantie niet meegenomen zijn door de onderzoeker, aan de orde komen (Clifford et al., 2010). Bovendien hebben de semigestructureerde interviews antwoorden geleverd voor de vier deelvragen en

hoofdvraag. Dit is vooral terug te zien in antwoorden op vragen omtrent de relatie tussen (ruimtelijk) beleid en technologische innovaties in elektrische auto's/laadnetwerk en omtrent het soort, schaal en de haalbaarheid van de technologische innovaties.

3.3 Methode 2: Vaktijdschriften- en beleidsdocumentenanalyses

Beleidsdocumenten ter stimulatie van elektrisch vervoer, zoals van de Gemeente Utrecht en de Gemeente Amsterdam vormen de basis voor de beantwoording van met name de derde en vierde deelvraag. De beleidsanalyse zal eveneens plaatsvinden door middel van vier analysevragen, corresponderend met het conceptuele model. Ten eerste zal gekeken worden naar specifieke beleidsmaatregelen (op basis van de vier strategieën van Banister) van het elektrische autobeleid, ter beantwoording van de derde en vierde deelvraag. Dit correspondeert met de kopjes beleid en wensen/doelen in het conceptuele model. Ten tweede zal bekeken worden wie betrokken zijn geweest bij de opstelling van het beleid en wat de achterliggende redenen zijn voor het te voeren elektrische autobeleid, overeenkomend met de stakeholders/politiek en de belangen/wensen. Ten derde zal er geanalyseerd worden naar de mate en vorm waarin het beleid inspeelt op technologische innovaties in elektrische auto's, de relatie tussen technologische innovaties en beleid in het conceptuele model. Dit correspondeert met de relatie tussen het beleid en de technologische innovaties. Ten vierde zal de mate van adaptiviteit in het elektrische autobeleid bekeken worden. Doelgroepenbenadering is het vijfde beleidsanalysepunt, corresponderend met de relatie tussen de onderdelen beleid en gedrag in het conceptuele model. Deze vier punten zijn gebaseerd op het conceptuele model. Zie bijlage B voor de uitgewerkte analyse.

3.4 Methode 3: Bestudering van secundaire data

De Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (2016) bevat informatie over relatieve aantallen elektrische auto's per gemeente, aantallen laadpalen en specifiek beleid per gemeenten. Deze secundaire data zullen gebruikt worden ter kwantitatieve ondersteuning van argumenten.

3.5 Methode 4: case study analyses

Kort gezegd wordt er bij een case study ingezoomd om een aspect dat onderdeel is van de bredere context. Dit inzoomen wordt gedaan om een beter beeld te krijgen van wat de invloed is van de context op de specifieke case (Baxter & Jack, 2008). Afbakening en het 'apart nemen van een fenomeen van de omliggende context' zijn twee belangrijke begrippen bij een case study analyse. Deze afbakening bestaat uit twee gemeenten, Amsterdam en Utrecht, en het elektrische autobeleid in deze twee steden. De reden voor de keuze van deze twee steden is het feit dat specifiek elektrisch autobeleid – in de vorm van beleidsdocumenten – opgesteld is. Dit komt in mindere mate voor in kleinere gemeenten in Nederland. Hiernaast verschilt het soort beleid van beide gemeenten (zie hiervoor deelvraag 4 in hoofdstuk 4), wat een vergelijking tussen beide steden interessant maakt. De Gemeente Amsterdam richt zich meer op de laadinfrastructuur en adaptiviteit daarin, zoals softwarematige aanpassingsmogelijkheden en snelladen. De Gemeente Utrecht heeft een bredere blik en betreft de transitie naar duurzame energie bij de elektrische auto. Voor de case study analyse zijn zowel interviews als beleidsdocumentenanalyses uitgevoerd. De Gemeente Utrecht heeft één hoofdbeleidsdocument, 'Actieplan Schoon Vervoer'

uit 2015. De Gemeente Amsterdam heeft meerdere beleidsdocumenten, waaronder 'Maatregelpakket schone lucht voor Amsterdam' uit 2015 en 'Elektrisch rijden in Amsterdam' uit 2013.



Figuur 5 Links het beleidsdocument van de Gemeente Utrecht (2015), rechtsboven het beleidsdocument van de Gemeente Amsterdam (2015) en rechtsonder het logo van Amsterdam Elektrisch, het programmamteam binnen de Gemeente Amsterdam (2015).

3.6 De synergie tussen beleidsdocumenten, interviews en theorie

De koppeling tussen de interviews en de beleidsdocumenten zullen uitgevoerd worden aan de hand van de methode 'describe, compare and relate' (Weiss, 1998). Beschrijvingen (describe) van actoren, activiteiten, condities en percepties van beleid zullen als eerste benoemd worden per document. Het vergelijken (compare) bestaat uit de koppeling tussen uitspraken in het interview en de speerpunten in beleidsdocumenten. Dit hoeven niet per se overeenkomsten te zijn, verschillen worden ook benoemd. Het relateren bestaat uit de verbintenis tussen de theorie en de praktijk.

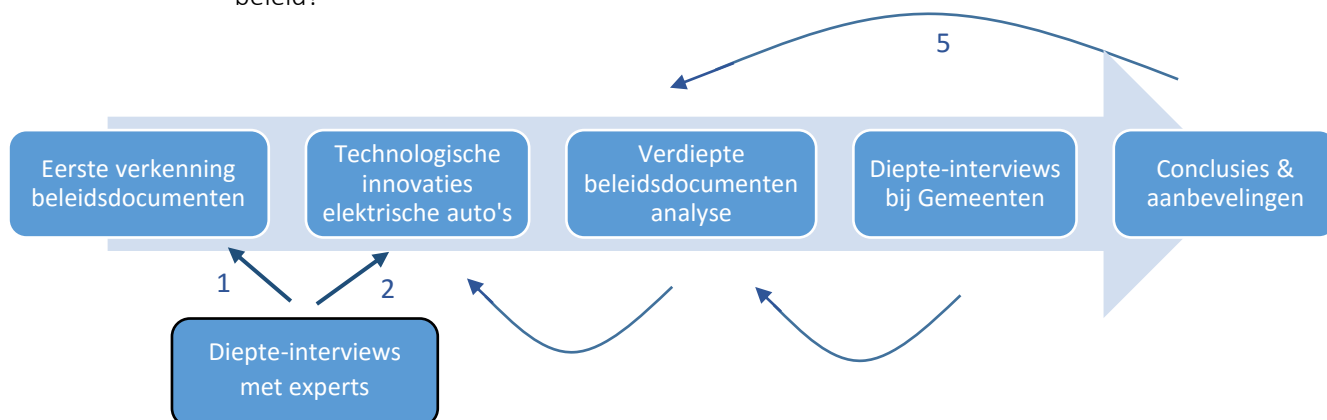
Triangulatie

De verwerving van diepte-interviews, beleidsdocumentenanalyses en case study analyses zorgt ervoor dat het hoofdonderwerp van deze scriptie benaderd wordt vanuit drie invalshoeken. Beleidsdocumentenanalyses zullen een beeld geven van de technologische ontwikkelingen op het gebied van elektrische auto's en tevens implicaties voor het beleid benoemen. In de case study analyses wordt het beleid met betrekking tot elektrische auto's tussen diverse steden vergeleken. Diepte-interviews bieden vervolgens de mogelijkheid om dieper in te gaan op aspecten uit de beleidsdocumenten en case study analyses.

3.7 Stappenschema

De te doorlopen stappen zijn hieronder gevisualiseerd. De pijlen met nummers hebben betrekking op de reflectie en terugkoppelmomenten, zoals:

1. Welke beleidstrends op het gebied van elektrische auto's herkennen de experts?
2. Welke innovaties op het gebied van elektrische auto's herkennen de experts? Wat zijn de (ruimtelijk) beleidsmatige implicaties hiervan?
3. Hoe anticipeert het beleid op de technologische innovaties?
4. Welke trends/aspecten verschillen of komen overeen tussen de beleidsanalyse en de diepte-interviews? (hier is terugkoppeling met innovaties ook mogelijk)
5. In wat voor verhouding staan de conclusies en aanbevelingen met het beleid?



Figuur 6 Stappenschema qua methodologie (eigen figuur, 2016).

H4. Bevindingen



Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden de vier deelvragen (opgesteld in hoofdstuk 1) beantwoord aan de hand van semigestructureerde interviews, beleidsdocumentenanalyses en wetenschappelijke literatuur.

Deelvraag 1

WELKE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE NICHES ELEKTRISCHE AUTO EN DE LAADINFRASTRUCTUUR ZIJN ER TOT 2040 TE VERWACHTEN?

In deze eerste deelvraag worden de technologische ontwikkelingen in de niches elektrische auto en laadinfrastructuur toegelicht. In de tweede deelvraag worden de ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen hiervan benoemd.

4.1 De elektrische auto in perspectief

Om tot de technologische ontwikkelingen met betrekking tot elektrische auto's voor de komende decennia te komen, wordt eerst een vergelijking tussen de elektrische en conventionele diesel- of benzineauto gemaakt. Op dit moment bevindt de ontwikkeling van elektrische auto's zich in een vroeg stadium. De innovatietheorie van Rogers (2003) verklaart in welke ontwikkelingsfase een nieuw product zit. De huidige stand van zaken, m.b.t. elektrische auto's, bevindt zich tussen de *innovators en pioniers*.

Ten opzichte van een conventionele auto hebben elektrische auto's de volgende voor- en nadelen (Bakker et al., 2013):

- E-auto's² zijn schoner (lokaal gezien vanuit de emissie door de uitlaatpijp)
- E-auto's zijn goedkoper om te rijden (lage prijs elektriciteit t.o.v. fossiele brandstof)
- E-auto's zijn duurder in aanschaf (met name door de dure accu)
- E-auto's hebben een beperkte actieradius
- E-auto's hebben een vrij lange oplaadduur (zo'n 6 tot 8 uur)
- E-auto's kunnen gebruik maken van snelladen, maar dit is niet goed voor de accu.

4.2 Technologische innovaties in elektrische auto's

De zes hoofdontwikkelingen

De volgende innovaties in elektrische auto's en de laadinfrastructuur eromheen kunnen kort samengevat worden onder zes punten:

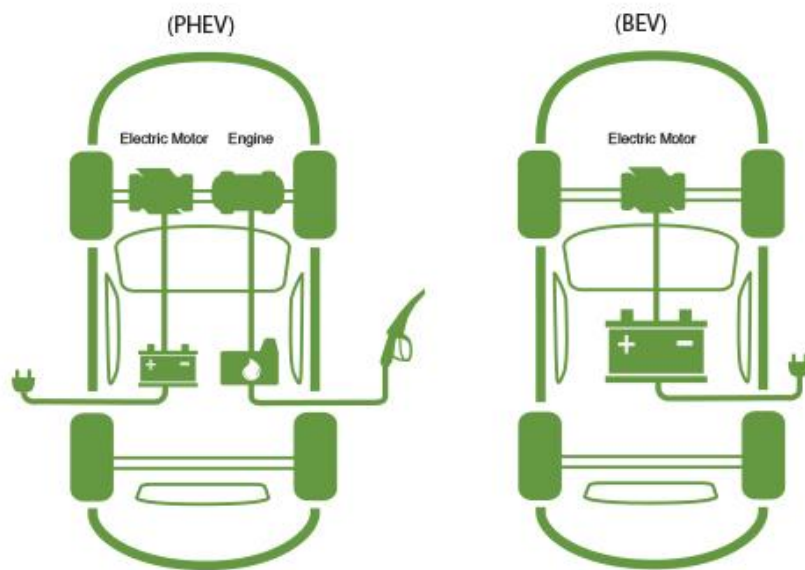
1. Goedkopere en grotere accu's (Agentschap NL, 2011) (KWINK Groep, 2016)
2. Snelladen (korter dan 15 minuten) (KWINK Groep, 2016)
3. Inductieladen op de weg (Agentschap NL, 2011)
4. Nieuwe product- en serviceconcepten (elektrisch autodelen of de zonneauto Stella) (KWINK Groep, 2016)
5. Energienetwerken / Vehicle-to-Grid (V2G) (KWINK Groep, 2016)
6. SmartCharging en efficiënt gebruik van de openbare laadinfrastructuur

Deze zes hoofdontwikkelingen worden op de volgende pagina verder toegelicht.

² Afkorting voor elektrische auto's (zowel FEV, volledig elektrisch, als PHEV, plug-in hybride).

Ontwikkeling 1: Goedkopere en grotere accu's

Accu's worden volgens Nykvist & Nilsson (2015) in de toekomst snel goedkoper. In 2015 kostte 1 kWh³ batterijcapaciteit zo'n 300 dollar. Jaarlijks is er een daling van de accuprijs van ongeveer 7 % te zien (Nykvist & Nilsson, 2015). Een groot deel van de aanschafkosten van de elektrische auto wordt bepaald door de kosten van de accu's. Tegelijkertijd wordt de accucapaciteit van elektrische auto's steeds groter: Tesla model S heeft een accucapaciteit van 90 kWh³, in vergelijking met een Nissan Leaf die een capaciteit heeft van 25 kWh (KWINK Groep, 2016). Directe gevolgen van een grotere accucapaciteit zijn een grotere actieradius van de elektrische auto. Omdat met name de kleine actieradius nu een beperkende factor is voor het gebruik van de elektrische auto, zal de grotere accucapaciteit leiden tot meer elektrische kilometers op de Nederlandse wegen. Hierop moet het (openbare) laadnetwerk afgestemd zijn, om de mobiliteitstransitie vaart te geven.



Figuur 7 een vergrote accucapaciteit maakt het voor bijvoorbeeld plug-in hybrides mogelijk om minder vaak te laden en langer volledig elektrisch te rijden (SCE, 2016)

Ontwikkeling 2: snelladen

Deze techniek heeft twee vormen: 'normaal' snelladen (15-30 minuten) en 'super' snelladen (ongeveer 5 minuten). Beide vormen maken het mogelijk om de elektrische auto voor 80 % op te laden in de genoemde tijdsintervallen (Schroeder & Traber, 2012). Het nadeel van snelladen is dat voor de levensduur van accu's dit niet erg gunstig is: accu's 'houden ervan' om langzaam opgeladen te worden (Filho & Kotter, 2015). Voorbeelden van snellaad stations zijn FastNed en Tesla Supercharger, waarvan in Nederland in totaal zo'n 435 van zijn in 2016 (Klimaatmonitor, Rijkswaterstaat, 2016). Snelladen zorgt voor een totaal ander laadconcept dan straaladen: het kost minder tijd en het vereist minder laadpalen in de straat. Hiermee kunnen twee problemen opgelost worden: visuele vervuiling in het straatbeeld en minder problemen met de parkeercapaciteit voor elektrische auto's.

³ kWh staat voor het verbruik van de accu per uur of de laadsnelheid per uur.
kW staat voor de totale accucapaciteit.



Figuur 8 Snellaadstation van de ANWB (EV2F, 2016)

Ontwikkeling 3: Inductief laden op de weg

Inductieladen wordt onder andere in Utrecht toegepast, waarbij bussen opgeladen worden op het Centraal Station. Via een elektromagnetisch veld wordt het elektrische voertuig opgeladen: er wordt geen gebruik gemaakt van een stekker (Filho & Kotter, 2015). Dit kan vergeleken worden met het opladen van een elektrische tandenborstel, waarbij het juist plaatsen van belang is. Voordelen van inductieladen ten opzichte van 'stopcontact laden' zijn onder andere minder kans op vandalisme, omgevingsvriendelijker en gebruiksvriendelijker (Agentschap NL, 2011). Nadelen van inductief laden zijn het rendement, waarbij zo'n 30 % van de elektriciteit gaat 'verloren' gaat. Omdat inductief laden nog in de kinderschoenen staat, valt er de komende tien jaar niet ontzettend veel van deze techniek te verwachten. Toch kan inductief laden bijdragen aan een vermindering van de visuele vervuiling (er zijn immers geen laadpalen meer nodig).



Figuur 9 Inductief laden van een elektrische auto lijkt op het opladen van een elektrische tandenborstel: goed richten is van belang (Studentaward Germany, 2016).

Ontwikkeling 4: Nieuwe product- en serviceconcepten

Het opkomen van het elektrische auto delen is een andere technologische ontwikkeling op het gebied van elektrische auto's (Rahier et al., 2015). Wat betreft radicale niches, marktpartijen als Daimler (met Car2Go) en BMW (met DriveNow) zijn gestart met initiatieven op het gebied van autodelen (Car2Go Nederland B.V. , 2016). Car2Go is een elektrische autodeeldienst in Amsterdam, waarbij gebruikers elektrische Smart Mini's kunnen delen en afrekenen per minuut (Car2Go Nederland B.V. , 2016). Volgens sommige beleidsexperts is de 'rek uit de groei van het autodelen', terwijl beleidsmakers nog groeipotentie zien. Elektrisch autodelen kan het autobezit in (binnen)steden flink verminderen, maar moeten niet gaan concurreren met openbaar vervoer. Dan wordt namelijk het doel – zo schoon mogelijk vervoer – deel voorbijgestreefd, omdat er dan minder gebruik wordt gemaakt van het openbaar vervoer.



Figuur 10 De elektrische deelautodienst Car2Go in Amsterdam (Car2Go Nederland B.V. , 2016)

De zonneauto, zoals de Stella van de Technische Universiteit Eindhoven, is een productontwikkeling in elektrische auto's. Hiermee wordt getracht de elektrische auto zelf zoveel mogelijk energie te laten opwekken door middel van zonnecollectoren in de carrosserie. Het voordeel hiervan is dat de elektrische zonneauto in de zomermaanden zo'n 10 tot 15 keer minder op hoeft te laden dan een gewone volledig elektrische auto. In de wintermaanden is dit slechts 1,5 tot 3 keer minder (Crabbenborg, Interview 6, 2016). De zonneauto draagt bij aan een verminderd gebruik van fossiele brandstoffen, maar verbruikt in de wintermaanden nog wel energie van het conventionele energienet.

Ontwikkeling 5: Energienetwerken en Vehicle-to-Grid (V2G)

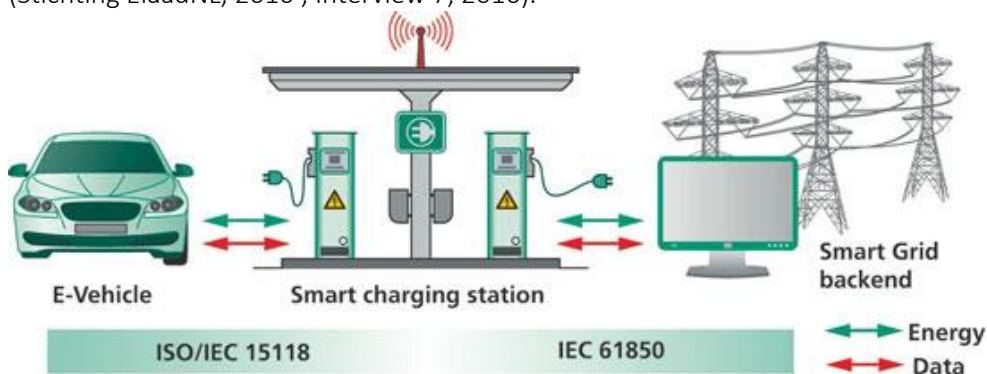
Een toename van het aantal elektrische automobilisten heeft zijn gevolgen voor vraag naar energie. Immers, meer elektrische auto's betekent meer opladen. Filho & Kotter (2015) geven aan dat een toename van 10 % van elektrische automobilisten leidt tot een piekvraag toename van 16 %. De verbinding van de elektrische auto met het energienetwerk – Vehicle-to-Grid, kortweg V2G – wordt als oplossing hiervoor gezien. Het basisprincipe van V2G is dat de elektrische auto met haar accu overdag dient als opslag van duurzame energie (de zon schijnt feller en de wind waait harder overdag), waarna 's avonds de energie in de accu van de elektrische accu wordt teruggeleverd aan het energienet (Movares, 2013). Technisch gezien is deze ontwikkeling zeer gunstig, immers dure uitbreidingen van het energienetwerk zijn niet nodig. Maatschappelijk moet het wel geaccepteerd worden, ergo elektrische bestuurders hebben geen volledige controle meer over de laadsnelheid.



Figuur 11 Vehicle to Grid (BYD, 2016)

Ontwikkeling 6: SmartCharging en efficiënt gebruik van openbare laadpalen

SmartCharging is de communicatieve variant van V2G, waarbij elektrische autogebruikers hun laadpatroon aanpassen aan de energievraag op een specifiek tijdstip. Wanneer de energiepiekvraag van het huishouden en het opladen van de elektriciteit *tegelijk* vallen, er problemen ontstaat met betrekking tot de capaciteit van het energienetwerk⁴ (Banez-Chicharro, et al., 2014). Indien er niets wordt gedaan om deze energiepiekvraag 'uit te smeren', zal het energienetwerk flink uitgebreid moeten worden, met allerlei investeringskosten. Om deze investeringen te voorkomen kunnen de energievraag en het opladen van de elektrische auto op elkaar afgestemd worden, via SmartCharging (Banez-Chicharro, et al., 2014). Deze afstemming vindt plaats door middel van het monitoren van energievraag en communicatie richting de elektrische automobilist. Mobiele applicaties maken het mogelijk om het laadgedrag te sturen, door bijvoorbeeld te adviseren om 's nachts te laden of wanneer de zon veel schijnt en er veel duurzame energie wordt opgewekt (Stichting ElaadNL, 2016 ; Interview 7, 2016).



Figuur 12 De koppeling tussen V2G en SmartCharging (Nanowerk, 2016)

Reflectie

Naast technologische nicheontwikkelingen zijn er sociaal-maatschappelijke ontwikkelingen aangaande elektrisch vervoer. Gezien vanuit het perspectief van mobiliteit wordt het verplaatsen van personen meer 'dienstmatig' dan 'objectmatig'. Dit houdt in dat het gebruik van een voertuig staat centraal, niet het bezit ervan (PBL, 2015). Tezamen met het opkomende milieubewustzijn van consumenten kan de toekomstige vraag naar elektrisch autodelen toenemen. Een verkenning van de ruimtelijke en maatschappelijke effecten van de zes technologische nicheontwikkelingen maakt het mogelijk voor overheden op te kunnen anticiperen op de elektrische auto en het (openbare) laadnetwerk van de toekomst. Deelvraag 2 gaat hier verder op in.

⁴ Dit komt door het feit dat Een elektrische auto laadt met ongeveer 3,3 kWh op (Banez-Chicharro, et al., 2014), terwijl een gemiddeld huishouden 0,5 tot 1 kW per uur verbruikt (Milieu Centraal, 2016).

Deelvraag 2

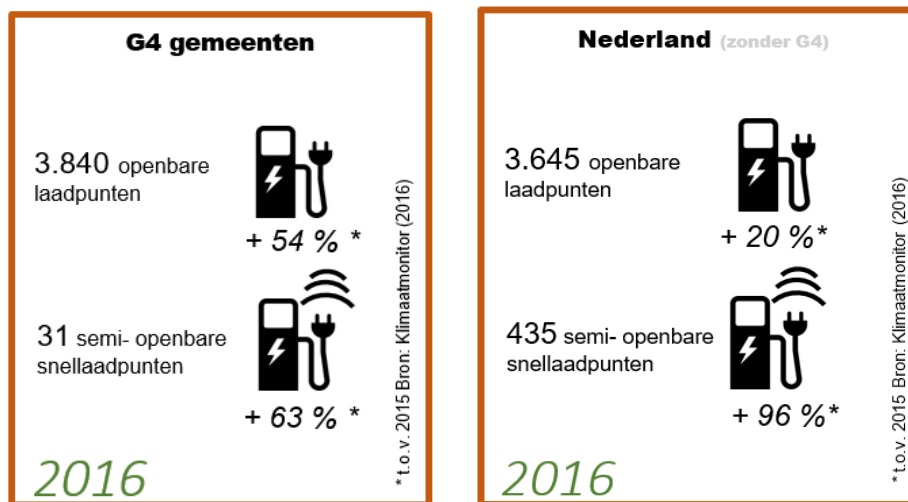
WELK EFFECT HEBBEN TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE NICHE ELEKTRISCHE AUTO EN LAADINFRASTRUCTUUR OP HET LANDSCHAP, RUIMTELIJK EN MAATSCHAPPELIJK GEZIEN?

In het eerste deel zullen de factoren voor de ontwikkeling van elektrische auto's benoemd worden. In het tweede deel worden de ruimtelijke en maatschappelijke factoren van de zes innovaties en ontwikkelingen rondom elektrische auto's en het laadnetwerk (zie deelvraag 1) benoemd.

4.3 Factoren voor de ontwikkeling van elektrische auto's

Factoren die het aanschaffen of gebruiken van een elektrische auto bepalen, zijn (Bočkarjova et al., 2015):

1. de mate van laadnetwerk dichtheid. Op eigen terrein opladen is veelal geen probleem. Openbaar opladen van de elektrische auto is in Nederland vereist, aangezien 70 % van de Nederlanders openbaar parkeert (Interview 1, 2016). Als er onvoldoende mogelijkheden zijn om openbaar of onderweg te laden, kan er range anxiety⁵ ontstaan onder elektrische autorijders (Neubauer, 2014). In binnensteden ontwikkelt zich een tweeledig 'vraag-naar-elektriciteit-probleem' wat betreft 'langzaam' openbaar opladen. Enerzijds moeten bewoners, met name van appartementen zonder private laadpalen, gebruik maken van openbare laadvoorzieningen. Anderzijds moeten bezoekers (werknemers en toeristen) van de binnenstad eveneens hun elektrische auto opladen, om de accu voor de terugreis op te laden.



Figuur 13 Factsheet elektrische laadinfrastructuur. (Eigen figuur, data verkregen via de Klimaatmonitor, 2016).

⁵ Range anxiety bestaat uit de angst van elektrische autobestuurders om tijdens de rit 'stil te komen staan' met een lege accu (Neubauer, 2014).

2. de mate van een financiële subsidie. Met name in Nederland zijn er aanzienlijke aanschafsubsidies voor (plug-in) hybride voertuigen. Bij het wegvallen van subsidies is een forse daling van de nieuwverkopen waargenomen (RVO, 2016). De total costs of ownership⁶ (TCO) bepalen in grote mate de aantrekkelijkheid van de elektrische auto. De hoge aanschafprijs van de elektrische auto is de meest belangrijke factor waarom personen wel of niet overstappen naar een elektrische auto (Interview 2, 2016). In Nederland rijden op dit moment (stand 31 maart 2016) 10.393 volledig elektrisch en 81.350 plug-in hybride voertuigen rond (Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2016). De verwachting is dat het aantal elektrische auto's zich zal blijven ontwikkelen de komende jaren. Het omslagpunt naar grootschalige overstap op elektrisch rijden is niet precies aan te wijzen maar de RVO verwacht dat dit rond 2018 zal zijn (Reitsma, RVO, Interview 1, 2016) (Meijles, Gemeente Utrecht, Interview 10, 2016).

3. de actieradius van de elektrische auto: evenals bij de netwerkdichtheid speelt range anxiety hier een rol. Enerzijds kan de actieradius vergroot worden door een accucapaciteit, anderzijds door een verspreid en verdicht laadnetwerk (Bakker et al., 2012). Vanaf zo'n 250 tot 350 kilometer actieradius hebben elektrische autobestuurders minder last van range anxiety (Interview 2, 2016) (Hoen & Jacobs, 2016).

Gezien vanuit het perspectief van de overheid kan op de eerste twee punten beleidsmatig ingespeeld worden. Qua financiële subsidies (waaronder de lage bijtelling) staat de Rijksoverheid garant. Het laadnetwerk wordt op dit moment door de gemeenten geregeld. In Amsterdam en Utrecht gaat dit professioneel, onder andere via een digitale netwerkbenadering. De vraag is of kleine gemeenten ook bereid en bekwaam zijn om een verdicht laadnetwerk aan te leggen. Range anxiety is nauw verbonden met een verdicht laadnetwerk, hoewel de komende vijf jaar grote ontwikkelingen met betrekking tot de actieradius van een elektrische auto te verwachten zijn.



Figuur 14 Elektrische rijden vereist 'bewust rijgedrag': voorafgaand aan de reis bekeken dient te worden waar eventuele oplaadpunten zich bevinden (Bron: Insideevs, 2016).

⁶ TCO bestaat uit de totale kosten van de elektrische auto voor de consument: de aanschafprijs, kilometerkosten, verzekeringskosten, onderhoud en verkoopopbrengst (afschrijving).

4.4 De zes hoofdontwikkelingen en de ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen

Ontwikkeling 1: grotere en goedkopere accu

Een grotere accu zorgt direct voor een grotere actieradius, waarmee de elektrische auto voor meer consumenten aantrekkelijk wordt (Bočkarjova et al., 2015), onder andere door een afname van de range anxiety (Yilmaz & Krein, 2013; Interview 3, 2016). Wanneer de actieradius in de buurt van de 400 of 500 kilometer ligt, dan is dagelijks opladen niet meer vereist, wat de druk op de openbare laadinfrastructuur kan verlichten (Interview 11, 12, 2016). Door een grotere accu kan het opladen van elektrische auto's meer afgestemd worden op het energienetwerk. Als er op moment X meer duurzame zon- of windenergie beschikbaar is dan kan de elektrische auto dan bijvoorbeeld met vol vermogen opgeladen worden (Interview 6, 2016). Hoen (Interview 2, 2016) geeft aan dat de prijs per kilowattuur van de accu weliswaar kan dalen, maar indien de capaciteit toeneemt, dit per saldo weinig kostenvoordeel ten opzichte van de conventionele auto's oplevert.

Ontwikkeling 2: snelladen

Snelladen is naast een grotere accucapaciteit een mogelijkheid om een tekort aan openbare oplaadpunten te compenseren. Echter, voldoende laadsnelheid en -capaciteit is een vereiste en de vorm van opladen is belangrijk. Dit komt omdat snelladen met ongeveer 50 kWh gebeurt, wat aanzienlijk meer capaciteit vereist dan straatladen, met zo'n 3,3 tot 11 kWh (Banez-Chicharro et al., 2014). Snelladen kan daarentegen de druk op het reguliere straatladen verminderen, met een soort van elektrische benzinepompen die aangesloten zijn op 'hoofdleidingen' in het energienetwerk. Snelladen heeft ten opzichte van normaal laden het maatschappelijk voordeel dat laden sneller gaat. Afhankelijk van de maatschappelijke wens moet blijken wat snel genoeg is, aangezien 20 minuten wachttijd vrij lang is ten opzichte van het huidige tanken bij de benzinepomp (Interview 5, 2016). Dit vereist een gedragsaanpassing van elektrische automobilisten (KWINK Groep, 2016) (Hoen, Interview 3, 2016). Automobilisten zijn weinig geneigd hun reisgedrag te veranderen (door bijvoorbeeld oplaadmomenten 'in te plannen'). Hoop wordt gevestigd op de nieuwe generatie, die minder gehecht is aan autobezit en voornamelijk flexibiliteit in vervoersdiensten waardeert (Hoen et al., 2014).

Ontwikkeling 3: inductieladen

Inductieladen zit nog in de experimentele fase en zorgt voor eenzelfde problematiek als de realisatie van openbare laadpunten: parkeervakken moet omgevormd worden naar voor elektrische auto geschikte parkeerplekken, wat de druk op het bestaande parkeerareaal voor conventionele auto's verhoogt (Interview 5, 2016). Bovendien is dit lastig handhaafbaar en zijn er op dit moment geen elektrische automodellen die geschikt zijn voor inductief laden (Filho & Kotter, 2015). Het maatschappelijke effect van inductieladen is terug te vinden in het gebruiksgemak, waardoor er geen stekker meer in de elektrische auto hoeft worden gepluigd. De toepassing hiervan zou op parkeervakken plaats kunnen vinden voor autobestuurders, maar ook in wegvakken of bij verkeerslichten (Interview 5, 2016).

Ontwikkeling 4: nieuwe elektrische mobiliteitsconcepten

Elektrische autodeeldiensten als Car2Go of elektrische GreenWheels zijn manieren om autobezit te reduceren, maar betekent niet per definitie minder autogebruik (PBL, 2016). Bovendien vereist het opladen van elektrische deelauto's kennis en kunde van de gebruikers. De invoering van elektrische deelauto concepten vereist een bewuste verandering van de gebruikers (Interview 10, 2016). Car2Go is een voorbeeld van een product-to-service shift, waarbij de elektrische auto niet zozeer als product maar als service (deeldienst) gebruikt wordt door de consumenten (Nykvist & Whitmarsh, 2008). Vanuit het perspectief van de consument is de aanschaf van dure elektrische private auto's niet meer nodig. Hiernaast is het deelsysteem geschikt voor korte (binnen)stedelijke verplaatsingen. Er zitten echter haken en ogen aan het elektrisch autodelen, zoals de gelijkmatige verdeling van auto's over de potentiële gebruikers (Rahier et al., 2015). De zonneauto Stella zou de belasting van het energienetwerk kunnen reduceren. Echter, op dit moment is de zonneauto nog in ontwikkelfase, nog niet op de particuliere markt en is de zonne-energieopwekking nog gering in de wintermaanden (Crabbenborg, Interview 6, 2016).

Ontwikkeling 5: Vehicle-to-Grid (V2G)

Crabbenborg (Interview 6, 2016) geeft aan dat qua capaciteit van het gemiddelde energienetwerk in Nederland het niet mogelijk is om in – bijvoorbeeld – een straat met 40 huizen 40 elektrische auto's tegelijkertijd op te laden. 5 elektrische auto's is het maximum⁷. Hierdoor is V2G in de toekomst nodig als medeoplossing voor het capaciteitsprobleem op het energienet. Hoen (Interview 3, 2016) merkt terecht op dat de consument financieel voordeel moet hebben van deze energietransitie. Het bespaarde geld –door het uitblijven van investeringen in het energienetwerk ten gevolge van V2G – dient bijvoorbeeld niet weg te vloeien naar louter de energiemaatschappijen.

Ontwikkeling 6: SmartCharging en efficiënt gebruik van openbare laadpalen

Het grootste ruimtelijk effect van SmartCharging is de verlichting op het openbare laadnetwerk. Door efficiëntie kan een x aantal laadpalen meer elektrische auto's bedienen, wat tot twee positieve ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen leidt. Ten eerste zijn minder openbare laadpalen nodig voor eenzelfde aantal auto's en ten tweede zijn er kortere wachttijden en frustraties bij het opladen voor de elektrische autobestuurder (Meerdere interviews, 2016). Echter, het vereist een veranderend laadgedrag van de elektrische autobestuurders. Immers, de gebruiker kan bij SmartCharging niet meer volledig zelf bepalen wanneer en met welk vermogen de elektrische opgeladen zal worden (Masoum et al., 2010).

Reflectie deelvragen 1 en 2

De totale kosten van een elektrische auto en de actieradius zijn de belangrijkste factoren waarom personen wel of niet een elektrische auto zullen gaan aanschaffen. De zes technologische ontwikkelingen, genoemd in deelvraag 1, dragen bij aan een verbetering van deze twee componenten. Met name de actieradius zal grote sprongen maken, maar of veel meer consumenten over zullen stappen hangt sterk af in hoeverre de TCO van de elektrische auto zullen gaan dalen. Vanuit het

⁷ De reden hiervoor is dat een huishouden maximaal 1 kWh verbruikt terwijl opladen van elektrische auto's met 3,3/11 of zelfs 22 kWh per elektrische auto gaat (Interview 6, 2016) (Banez-Chicharro, et al., 2014).

perspectief van de laadinfrastructuur zal met name de grotere accu zorgen voor minder vaak laden. Dit zorgt voor een ontlasting van het openbare laadnetwerk: minder openbare laadpalen kunnen meer auto's bedienen, aangezien de accu's groter zijn. Als er toch een tekort dreigt aan openbare laadpalen, dan kan snelladen als 'back-up' dienen. Tot zover de voordelen van een grotere accucapaciteit. Aan de andere kant als er de accu eenmaal bijgeladen moet worden, dan moet een flink grotere accu volgeladen worden. Hiermee ontstaat er een grotere (piek)vraag op het energienetwerk, aangezien sommige elektrische auto's met 22 kWh laden (equivalent aan de energievraag van 22 huishoudens). Vehicle-to-grid en SmartCharging zijn beide manieren om dit technisch op te lossen. Uit proeven op dit moment, zoals LomboxNet (V2G in Utrecht) en SocialCharging (een mobiele variant van SmartCharging in de G4), moet blijken of dit maatschappelijk haalbaar is (Interview 10-11, 2016). Elektrisch autodelen vereist bewust en sociaal gedrag van de gebruikers. Wanneer de eerste gebruiker de elektrische deelauto met een bijna lege accu achterlaat op de deellootatie, dan kan de volgende gebruiker niet ver rijden.

Gelet op de hoofdvraag, de beleidsanticipatie op de technologische innovaties in de elektrische auto en de laadinfrastructuur, staan nicheontwikkelingen niet los van beleid. Ook al vinden de technologische ontwikkelingen buiten overheidsinvloeden om plaats, ruimtelijke en maatschappelijke gevolgen zijn merkbaar. Hier kan het beleid niet alleen op *reageren*, daar moet het beleid op *anticiperen*. Anticiperen op technologische ontwikkelingen voorkomt problemen met betrekking tot het laadnetwerk in de toekomst, zoals hierboven aangegeven is. In de volgende deelvraag worden diverse beleidsmatige peilers, gebaseerd op de vier beleidsstrategieën van Banister (2008), benoemd. Een concrete invulling hiervan kan de duurzame mobiliteitstransitie, gezien vanuit de elektrische auto, stimuleren.



Figuur 15 De actieradius - en daarmee gekoppelde accucapaciteit – en de TCO zijn nu nog reducerende factoren voor het gebruik van een elektrische auto (ElektrischeAuto, 2016).

Deelvraag 3

Hoe kan het gemeentelijk regime met (ruimtelijk) beleid inspelen op deze technologische ontwikkelingen van elektrische auto's en laadinfrastructuur?

Zoals benoemd in hoofdstuk 2 liggen vier theoretische hoofdpijlers ten grondslag aan het elektrische autobeleid. Deze worden in deze derde deelvraag concreet toegespitst, aan de hand van interviews en wetenschappelijke literatuur.

4.5 Betrokken partijen: multilevel perspectief ⁸

De meest betrokken stakeholders in het kader van de invoering van elektrische auto's. Dit zijn in willekeurige volgorde (Shaw, 2014):

- Industriespecifieke sectoren, met name de automotive industrie, onderdeel van het sociotechnologische landschap.
- Bestuurders van de elektrische auto's, onderdeel van het sociotechnologische landschap.
- Commerciële partijen, publieke partijen, NGO's, academische onderzoeksinstituten, onderdeel van het sociotechnologische landschap.
- Overheden, EU partijen, en intergouvernementele organisaties, als regimes.

In deze scriptie zal de focus liggen op de overheid en haar beleidsmatige invloed. Zoals gebleken uit de interviews 9-12 (2016) heeft de (gemeentelijke) overheid een overbruggingsfunctie tussen partijen die betrokken zijn bij elektrisch vervoer. Bovendien is de (gemeentelijke) overheid het sturende orgaan van het openbare laadnetwerk in Nederland. Omdat zo'n 70 tot 80 % van de Nederlanders in de grote steden openbaar parkeert, is zo'n openbaar laadnetwerk van belang. Een juiste belangenafweging kan uitgevoerd worden door de overheid, terwijl marktpartijen veelal winst oogmerk hebben. Bovendien wordt het (ruimtelijk) beleid ontworpen door (gemeentelijke) overheden, vandaar dat de focus ligt op het overheidsbeleid.

De overheid: verschillende rollen

De gemeentelijke overheid kan op verschillende manier elektrische auto's stimuleren (NKL, 2016). De meest proactieve vorm betreft stimuleren, waarbij de gemeente elektrisch rijden met financiële middelen (zoals aanschafsubsidies of laadpaal financiering) of communicatieve middelen (bedrijven bijeenkomsten over elektrisch rijden) stimuleert. De faciliterende rol is een afgezwakte vorm (in financiële en personele zin) van stimuleren, met bijvoorbeeld vergunningverlening ten behoeve van parkeerplaatsen voor elektrische auto's. Bij de reagerende rol ontbreekt specifiek beleid met betrekking tot elektrische auto's, waardoor uitgebreidere en meer procedures nodig zijn dan bij gemeenten die wel specifiek elektrisch autobeleid hebben. Inperken is de meest negatieve vorm, waarbij gemeenten publieke laadpalen in de openbare ruimte niet toestaan, specifiek vastgelegd in beleidsmaatregelen (NKL, 2016).

⁸ Ter herinnering, het multilevelperspectief van Nykvist & Withmarsh (2008) geeft aan dat nicheontwikkelingen als elektrische auto's via regimes (overheden) kunnen doorwerken naar het landschap (het transportsysteem).

Politiek versus beleidsambtenaar

Hoewel beleid wordt ingegeven vanuit de politiek, op lokaal niveau door de gemeenteraad, is er een verschil in visie op elektrisch vervoer. Politici zijn meer op korte termijn effecten en resultaten, zoals aantallen elektrische auto's op de weg, gericht. Daarentegen zullen beleidsambtenaren een lange termijn perspectief hebben en zich richten op vraagstukken rondom de laadinfrastructuur in en van de toekomst (Interview 2, 3, 2016). Het gevolg hiervan is dat politici niet altijd op de juiste manier gaan anticiperen. Dit heeft ook te maken met de 'scoorfactor': een wethouder scoort met bepaald (zichtbaar) beleid beter dan andere soorten (onzichtbaar) beleid. Een voorbeeld van 'hoogscorend' beleid is een aanschafsubsidie op elektrische auto's. Een voorbeeld van 'laagscorend' beleid is het energienet voorbereiden op de toekomstige energievraag, dit is minder tastbaar en dus minder politiek scorend. Met uitgebreide en duidelijk geformuleerd beleid kunnen beleidsambtenaren de uitvoering van het 'laagscorend' stimuleren. Hierdoor wordt er beter geanticipeerd op de toekomstige ontwikkelingen qua elektrisch vervoer.

4.6 Beleidsreflectie op innovaties

Korte en lange termijn beleid

Filho & Kotter (2015) maken onderscheid tussen beleidsopties op de korte en lange termijn. Op de korte termijn (de komende jaren) dient ingezet te worden op het ontwikkelen van oplaadlocaties, belastingvoordelen en bewustzijns campagnes. Op de lange termijn (de komende decennia) dienen beleidsmakers aandacht te besteden aan:

- Transitiestrategieën, waarbij scenarioplanning uitgevoerd wordt in samenwerking met stakeholders vanuit de automotive industrie. Suzanne Reitsma (2016) geeft aan dat vanuit de RVO contact is met onderwijsinstellingen, het bedrijfsleven en de automotive industrie. Kennisverbetering van elektrische auto's dient vooral op de lagere onderwijsniveaus (MBO scholen, zoals opleidingen tot automonteur) plaats te vinden de komende jaren (Interview 1, 2016).
- Het identificeren van 'lead adopters'⁹, gecombineerd met strategische niche management¹⁰. Innovators nemen vanuit technische interesse – en financiële middelen – 'vanzelf' een elektrische auto, zoals Reitsma (Interview 1, 2016) aangeeft.
- Het adopteren van het sociotechnische regime, onder andere door bewustzijns campagnes. Deze bewustzijns campagnes worden op dit moment nauwelijks actief vanuit de overheid gestimuleerd (Bardok, Interview 9, 2016).

⁹ Lead adopters, volgend na de innovators, zorgen ervoor dat de elektrische voertuigtechniek een grote vlucht gaat nemen en worden met name gestimuleerd door financiële middelen (Hoen, Interview 2, 2016), maar ook milieubewustzijn (Reitsma, Interview 1, 2016).

¹⁰ Strategisch niche management suggereert dat ontwikkelingen in duurzame mobiliteit (elektrisch rijden) gefaciliteerd dient te worden via niches, ofwel beschermde projecten waar experimenteren en co-evolutie toegestaan is d.m.v. reguleringen en subsidies (Schot & Geels, 2008)

De beleidsmedewerkers van de G4 geven aan dat het bedrijfsleven deze communicatieve rol veel beter kan vervullen dan de gemeentelijke overheid (Interviews 9-12, 2016).

- Lange termijn zekerheid qua beleid inbouwen. Lock-in is een gevaar dat ontstaat op gemeentelijk niveau, omdat (louter) gefocust wordt op elektrische auto's (Hoen, Interview 2, 2016). Technologiesturing (in de vorm van proeftuinen) zijn nodig om marktperfecties weg te gaan nemen. Er is een verschil tussen Rijk (dat technologie-neutraal handelt) en gemeenten (technologiespecifiek, uitzonderingen daar gelaten) qua stimulering duurzame modaliteiten (Interview 2, 2016).

4.7 Duurzame mobiliteit: beleidsopties

Reguleringen/prijsbeleid

Hoen (Interview 2, 2016) stelt dat hoewel Nederlandse gemeenten niet direct afhankelijk zijn van belastinginkomsten van mobiliteit, er weliswaar een indirecte negatieve doorwerking van minder mobiliteitbelastinginkomsten vanuit het Rijk is. Het Rijk speelt namelijk geld door naar Nederlandse gemeenten. Bert van Wee (Interview 3, 2016) geeft aan dat met lokaal rekeningrijden gemiste belastinginkomsten worden hiermee terug verdiend, simultaan met een ontmoediging van (binnen)stedelijke automobilititeit. Volgens Van Wee (interview 3, 2016) is dit technisch mogelijk, maar rekeningrijden is politiek niet geliefd. Het prijsverschil tussen thuis en openbaar opladen van de elektrische auto wordt eveneens gezien als aanschafbepalende factor: hoe duurder het openbaar laden is en iemand is genoodzaakt openbaar te parkeren, hoe minder aantrekkelijk een elektrische auto is. Gemeenten kunnen beleidsmatig aan de openbare laadtarieven 'sleutelen' (Interview 2, 2016).

Technologiesturing

Strategisch niche management kan vormgegeven worden door middel van proeftuinprojecten met technologische ontwikkelingen, zoals inductief laden. Hiermee wordt een alternatief geboden voor de consument en wordt ambtelijke kennis op dit gebied vergroot (Van Wee, Interview 3, 2016). Wanneer hier geen sprake van is, gaat het om een 'fout in de infrastructuur', waarbij bedrijven nog te weinig met overheden communiceren, als het gaat om inductieladen (Woolthuis et al., 2005). Lokale initiatieven en proeftuinen kunnen het beste gestart worden op het gemeentelijk niveau: elk initiatief is afhankelijk van de specifieke ruimte. Zo is efficiënt laden meer vereist in een grote stad dan in een plattelandsgemeente. Overlap van proeftuinprojecten dient te worden voorkomen, zoals de intergemeentelijke afstemming binnen de G4 (Interview 11, 2016).

Ruimtelijk beleid

Privileges voor elektrische autorijders

Onder andere in Oslo (Noorwegen) zijn privileges toegepast voor elektrische autobestuurders, zoals toegang tot busbanen en gratis veerdiensten (Holtmark, 2014). Enerzijds wordt elektrisch rijden hiermee bevorderd, anderzijds zijn deze privileges tot een bepaald aantal elektrische voertuigen mogelijk (Interview 1, 2016). Bert van Wee (Interview 3, 2016) geeft aan dat, mocht de overheid besluiten een

privilege in te voeren, vooraf de invoering duidelijk gecommuniceerd moet worden richting de elektrische autobestuurder wanneer het privilege afloopt.

Visuele impact van openbaar laden

De manier waarop de laadinfrastructuur vorm krijgt kan verschillen. Er kan gekozen worden vaste laadpalen naast parkeerplekken in de straat (De Gemeente Utrecht, 2015). Hiernaast kunnen laadpalen in autoparkeergarages gerealiseerd worden. Het ruimtelijke aspect van laadpalen is met name in het straat parkeren aanwezig: openbare ruimte moet wijken voor elektrische laadstructuur. Hiernaast kan het straatbeeld (visuele vervuiling) veranderen door het type oplaadinfrastructuur, zoals visuele vervuiling (Interview 4, 2016). Oplaadmogelijkheden bij bedrijven zijn eveneens mogelijk. Met name grote bedrijven met grote parkeerterreinen zijn geschikt voor grootschalige oplaadvoorzieningen, mede omdat het elektriciteitsnet hier makkelijker aangepast kan worden dan bijvoorbeeld in een straat in de binnenstad (Crabbenborg, Interview 6, 2016).

Doelgroepenbeleid

Wat betreft doelgroepenbeleid, noemt het Agentschap NL¹¹ (2011) dat met name trendsetters, leaserijders (dagelijks minder dan 50 kilometer voor een enkele rit), bedrijven met een vloot elektrische auto's (met korte ritten, zoals woningbouwverenigingen), overheidsinstanties en gebruikers van deelauto's geschikt zijn als doelgroep voor elektrische auto's. De reden dan particulieren niet hieronder vallen komt door de hoge TCO van elektrische auto's (Agentschap NL, 2011). Op dit moment kan de specifieke doelgroep leaserijders geschikt gebruik maken van elektrisch rijden, simpelweg vanwege de financiële voordelen die aan hen geboden worden. Gemeentelijke overheden benaderen deze doelgroep niet actief, maar zorgen alleen voor een geschikt openbaar laadnetwerk, veelal op basis van aanvragen door consumenten of bedrijven (Interviews 9-12, 2016).

Maatschappelijke acceptatie van het beleid gericht op elektrische auto's is sterk van belang voor het succes van het beleid (Interview 2, 2016). Respectievelijk, de aanschafprijs, actieradius en variabele kosten, blijken de belangrijkste factoren bij de overweging om over te stappen op een elektrische auto (PBL, 2016).

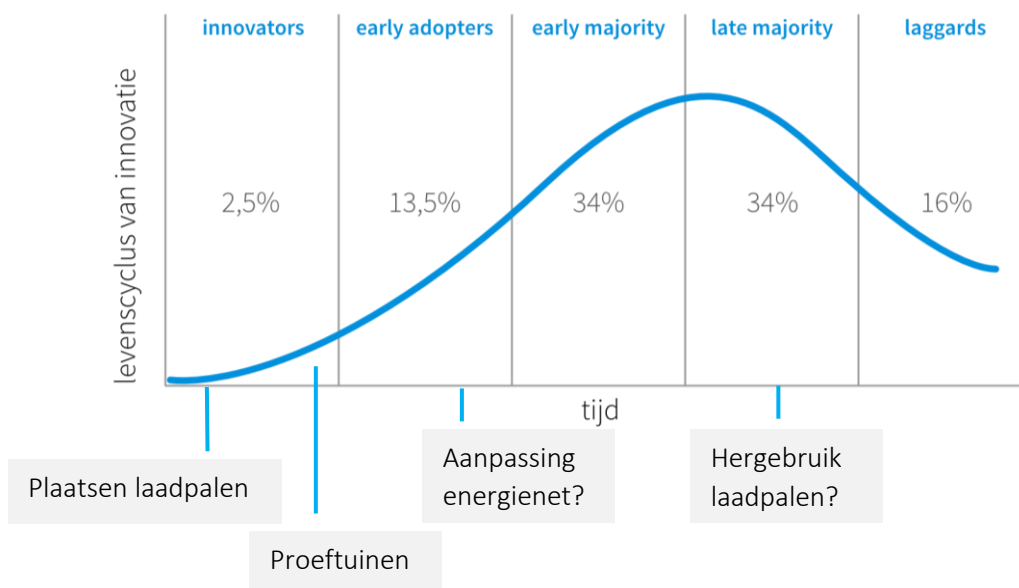
Argumentatie voor EV-beleid, realisme en niet 'overhopen' van de elektrische auto is belangrijk om te voorkomen dat bij kleine tegenslagen in de ontwikkeling van de elektrische auto en het laadnetwerk, mensen het 'vertrouwen' in de elektrische auto verliezen (Interview 5; Interview 8, 2016).

Reflectie deelvraag 3

Het (gemeentelijk) regime is met het ruimtelijke beleid verbonden aan de laadinfrastructuur voor de elektrische auto. Omdat in de Nederlandse steden zo'n 70 tot 80 % van de personen openbaar parkeert, is een openbaar laadnetwerk een vereist. Op de korte termijn zijn laadpalen wellicht voldoende, maar of dit op de lange termijn energietechnisch duurzaam is, blijft de vraag. Lange termijn consequenties van het alleen maar bijplaatsen van laadpalen kan tot enerzijds een grotere parkeerdruk leiden, anderzijds zijn aanpassingen van het energienetwerk op elk straatniveau vereist. Het is ook wel begrijpelijk dat (gemeentelijke) overheden

¹¹ De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) heette vroeger het AgentschapNL.

nu de focus leggen op een verdicht laadpalen netwerk: de elektrische auto zit nog in de eerste ontwikkelingsfase, minder dan 1 % van het Nederlandse wagenpark is elektrisch. Vanuit het bredere perspectief van de duurzame mobiliteitstransitie is het verbreden van de blik op de elektrische auto en de laadtechniek een vereiste op de opkomst van de elektrische auto te stimuleren. Deze verbredende blik kan gerealiseerd worden in de vorm van proeftuinen met nieuwe laadtechnieken of nieuwe serviceconcepten. Nieuwe laadtechnieken, zoals snelladen of V2G, kunnen tot een verlichting van de druk op het energienetwerk leiden. Met proeftuinen, gestimuleerd vanuit de overheid, kunnen deze nieuwe laadtechnieken tot bloei komen. De overheid kan, financieel gezien, niet zelf innovaties op gang brengen met eigen bedrijven, en moet dit bovendien ook niet willen. In de G4 wordt er op dit moment gedaan aan enkele proeftuinen, zoals LomboxNet en SocialCharging (Interviews 9-12, 2016). Echter, beleidsmatig worden proeftuinen niet specifiek in beleidsdocumenten opgenomen. Elektrisch rijden zelf vereist niet alleen een mindset van de gebruiker, maar ook van de beleidsmaker. De afbeelding hieronder, gebaseerd op Rogers (2003), laat het tijdsverloop van het laadnetwerk van de elektrische auto zien. Wanneer een relatief groot percentage elektrische auto's rond zullen gaan rijden (tussen de 10 en 20 %), dan zijn aanpassingen aan het energienetwerk vereist. De mate van aanpassing hangt af van het soort, het aantal en de mate van feedback van de proeftuinen nieuwe laadtechnieken. Met deze proeftuinen kan geanticipeerd worden op toekomstige ruimtelijke ingrepen en de maatschappelijke consequenties daarvan. Ook over het hergebruik van de huidige manier van laden dient nagedacht te worden.



Figuur 16 De innovatiecurve van Rogers (2003) toespitst op de elektrische auto en het laadnetwerk.

Milieutechnisch zijn elektrische auto's aantrekkelijk, maar dit geldt niet vanuit een ruimtelijk (parkeren) en energietechnisch (piekvraag) perspectief. In de vierde deelvraag zal verder ingezoomd moeten worden op de gemeenten Amsterdam en Utrecht en het beleid ten behoeve van elektrische auto's in die twee steden.

Deelvraag 4

HOE REAGEERT EN ANTICIPEERT HET REGIME VAN DE GEMEENTE AMSTERDAM EN DE GEMEENTE UTRECHT OP TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN IN DE NICHE ELEKTRISCHE AUTO ?

4.8 Beleidsoverzicht van beide gemeenten

De Gemeente Utrecht

297 volledig elektrische auto's en 3738 plug-in hybride elektrische auto's zijn in de Gemeente Utrecht geregistreerd in 2016, wat neerkomt op 1425 elektrische auto's per 100.000 auto's in de stad Utrecht (Klimaatmonitor, Rijkswaterstaat, 2016). Het Actieplan Schoon Vervoer (ASV) uit 2015 is nadere uitwerking van het bredere beleid Utrecht Aantrekkelijk Bereikbaar (UAB) uit 2012 (De Gemeente Utrecht, 2015). Elektrische auto's zijn een pijler binnen het Actieplan Schoon Vervoer. Het ASV wordt gedreven door de luchtproblematiek en de transitie naar duurzame energie (Interview 10, 2016). Gemeente Utrecht heeft als 'push' beleidsmaatregel reeds een milieuzone ingevoerd, trachtend de ambities van hierboven te verwezenlijken (De Gemeente Utrecht, 2015).

De Gemeente Amsterdam

In de Gemeente Amsterdam zijn 1429 volledig elektrische auto's en 2383 plug-in hybride elektrische auto's geregistreerd (jaar: 2016). Dit komt neer op 1139 elektrische auto's per 100.000 auto's in Amsterdam (Klimaatmonitor, Rijkswaterstaat, 2016). Vanuit de beleidsdocumenten 'Maatregelpakket schone lucht voor Amsterdam' (De Gemeente Amsterdam, 2015) wordt het programma 'Amsterdam Elektrisch' uitgevoerd. Het beleidsdoel is in 2025 louter uitstootvrije mobiliteit in Amsterdam. In Amsterdam wordt elektrisch vervoer dus gestimuleerd vanwege de luchtproblematiek, terwijl in Utrecht de transitie naar duurzame energie tevens als stimulans van het EV-beleid wordt gezien (Interview 10, 2016).

4.9 Het multilevel perspectief: regimes en actoren

Utrecht

De primaire focus van het Actieplan Schoon Vervoer is de stimulering van langzame modaliteiten zoals lopen en fietsen, in termen van Nykvist & Whitmarsh (2008) ook wel mobiliteitsmanagement genoemd. Na lopen en fietsen volgen Openbaar Vervoer en de elektrische auto (Interview 10, 2016).

In het kader van het elektrische autobeleid neemt de Gemeente Utrecht drie rollen aan (De Gemeente Utrecht, 2015, pp. 9):

1. een faciliterende rol (oplaadinfrastructuur in de openbare ruimte)
2. een stimulerende rol (stimuleren en ondersteunen marktinitiatieven)
3. een voorbeeldfunctie (verschonen eigen wagenpark)

Informatieverstrekking richting gebruikers van elektrische auto's of bedrijven die semiopenbare laadinfrastructuur willen aanleggen is tevens een taak, niet zozeer een rol, van de Gemeente Utrecht (Interview 10, 2016).

Wat betreft de faciliterende rol breidt de Gemeente Utrecht de openbare oplaadinfrastructuur uit en stimuleert efficiënt gebruik hiervan. Qua stimulerende rol wordt volledig elektrisch vervoer (ook ten opzichte van hybride), inclusief waterstof voor (middel)zwaar vervoer in acht genomen bij het duurzame mobiliteitsbeleid. De oplaadinfrastructuur bij bedrijven en particulieren wordt financieel gestimuleerd vanuit de Gemeente Utrecht¹². De voornaamste voorbeeldfunctie van de Gemeente Utrecht is het volledig elektrisch maken van het eigen gemeentelijke wagenpark, met 35 elektrische auto's en elektrische scooters.

Betrokken actoren

De combinatie Nuon/Heijmans realiseert de plaatsing van de laadpalen, op locaties waar een business case verwacht wordt. Dit is via een aanbesteding lopende van 2016 tot 2018 geregeld, waarbij laadlocaties dienen te voldoen aan de gemeentelijke voorschriften (Interview 10, 2016). De Gemeente Utrecht, provincie, rijk en de U15 – de vijftien grootste Utrechtse zakelijke werkgevers – werken nauw samen. De Gemeente Utrecht steunt initiatieven rondom elektrische auto's van zulke bedrijven, mits de pilots voldoen aan ten eerste focus op grootschalige duurzame implementatie, ten tweede perspectief hebben op een sluitende business case en ten derde bedrijven zelf minimaal 50 procent investeringskapitaal inzetten (De Gemeente Utrecht, 2015, pp. 24). Een voorbeeld van een pilot is LomboxNet, waar Vehicle-to-Grid in de wijk Lombok wordt toegepast en geëvalueerd. De G4 werken (financieel en evaluerend) samen als het gaat om innovatieve proeftuinprojecten, zoals LomboxNet en SocialCharging (Interviews 9-12, 2016). Communicatie met innovatieve bedrijven op het gebied van elektrisch vervoer zou verbeterd kunnen worden, in de vorm van maandelijks netwerkbijspraken (Interview 10, 2016).

Amsterdam

Het programmateam Amsterdam-Elektrisch is verantwoordelijk voor het EV-beleid in de Gemeente Amsterdam. Concrete maatregelen uit het 'Maatregelenpakket schone lucht voor Amsterdam' worden toegespitst op elektrisch vervoer en bevatten de volgende drie beleidsmatige peilers (De Gemeente Amsterdam, 2015):

1. Stimulerende rol (aanschafsubsidies en subsidies voor openbare laadinfrastructuur en privileges voor elektrische taxi's)
2. Faciliterende rol (het realiseren, in stand houden en verbeteren van het openbare (snel)laadnetwerk)
3. Communicatieve rol (partijen bij elkaar brengen)

¹² Concreet houdt dit in dat particulieren recht hebben op een subsidie van maximaal 500 euro per privaat laadpunt (maximaal 3 private laadpunten per adres). De aanvrager moet hiervoor op eigen terrein kunnen parkeren en een elektrische auto bezitten of leasen (De Gemeente Utrecht, 2016). Bedrijven en instellingen kunnen eveneens een subsidieaanvraag doen tot een semiopenbare laadpaal (maximaal 2500 euro per adres), mits de parkeerplekken openbaar toegankelijk zijn voor andere elektrische auto's. Er mag niet vanuit de instelling zelf geparkeerd worden met elektrische bedrijfswagens op de laadplekken (De Gemeente Utrecht, 2016).

Qua stimulans zet de Gemeente Amsterdam in op subsidies voor de aanschaf van zakelijke elektrische auto's¹³. Veelrijders zijn de doelgroep voor het elektrische autobeleid in Amsterdam, omdat dit type automobilist verhoudingsgewijs het meeste bijdraagt aan de CO₂ uitstoot in Amsterdam (De Gemeente Amsterdam, 2015). Het pakket van stimulerende maatregelen in Amsterdam is uitgebreider dan in Utrecht. Er wordt in Utrecht bewust niet gekozen voor aanschafsubsidies voor elektrische auto's, omdat deze vanuit het Rijk al voldoende gesubsidieerd worden.

De voorbeeldfunctie van het elektrische gemeentelijke wagenpark wordt net als in Utrecht uitgevoerd, maar niet specifiek als beleidspeiler genoemd.

Facilitatie in de Gemeente Amsterdam gebeurt aan de hand van het openbare laadnetwerk voor elektrische auto's, waarbij data over bezetting en gebruik input geven voor een eventuele uitbreiding van het netwerk. Amsterdam telt 10 snellaadstations – zoals op de taxistandplaats op het Centraal Station – en enkele staan gepland (Interview 9, 2016). Utrecht heeft een vergelijkbaar aantal snellaadpunten.

Binnen de gemeentelijke organisatie fungeert Amsterdam-Elektrisch, qua communicatie, als spil tussen diverse afdelingen, zoals het Ingenieursbureau en Verkeer & Ruimte van de Gemeente Amsterdam. Hierdoor wordt bijvoorbeeld het aantal laadpunten in nieuwbouwprojecten (zoals parkeergarages) gewaarborgd. Hiernaast heeft Amsterdam-Elektrisch met bedrijven, zoals appbouwers, contact (Interview 9, 2016). Deze communicatieve rol wordt beleidsmatig minder uitgevoerd in Utrecht: meer communicatie met bedrijven is gewenst, bijvoorbeeld in de vorm van netwerkbijschikkingen (Interview 10, 2016).

Betrokken actoren

De Hogeschool van Amsterdam (HvA) is als onderwijsinstelling betrokken bij Amsterdam-Elektrisch, waarbij de focus ligt op data over de openbare laadinfrastructuur (De Gemeente Amsterdam, 2015; Interview 9, 2016). Het betrekken van een onderwijsinstelling is in Utrecht niet aan de orde (Interview 10, 2016). De autobranche is eveneens betrokken bij het elektrische beleid. Het programmateam Amsterdam-Elektrisch informeert bij autodealers naar de verwachte groei van het aantal elektrische (lease)auto's en verstrekt Amsterdam-Elektrisch informatie aan autodealers over elektrisch rijden en de procedures rondom het (snel)laadnetwerk (Interview 9, 2016). Communicatie met energiebedrijven, over onder andere de capaciteit van het energienetwerk, zorgt ervoor dat laadpalen niet in de verkeerde straat worden geplaatst. De capaciteit van het energienet verschilt namelijk sterk per straat (Interview 9, 2016). In Utrecht verloopt deze communicatie met energiebedrijven via proeftuinen als LomboxNet, waarbij V2G getest en geëvalueerd wordt.

¹³ Voor zakelijk personenverkeer, elektrische bestelbusjes en taxi's. Deze subsidies is maximaal 5000 euro per voertuig (Amsterdam Elektrisch, 2016).

4.10 Beleidsreflectie op innovaties

Beleidsmatig worden innovaties met name in de aanbestedingscontracten van openbare laadpalen meegenomen, waarbij de inschrijvende partij een hogere waardering kan krijgen wanneer innovaties meegenomen worden in de installatie van openbare laadpalen. Deze ‘methodiek’ wordt toegepast in alle vier de grote steden in de Randstad (Interviews 9-12, 2016).

Aandrijftechnieken

De Gemeente Utrecht richt zich niet alleen op elektrisch vervoer, maar houdt ‘de ontwikkelingen op het gebied van waterstof in de gaten en een bijdrage leveren aan versnelde invoering van waterstof rijden’ (De Gemeente Utrecht, 2015, pp. 9), wat blijkt geeft van adaptief beleid qua aandrijftechniek. Deze bredere blik wordt bevestigd in het interview, maar er wordt op dit moment geen actief (proeftuinachtig) beleid gevoerd (Interview 10, 2016). In Amsterdam is deze brede en adaptieve blik in mindere mate aan de orde (Interview 9, 2016).

V2G

In zowel het beleidsdocument ‘Elektrisch rijden in Amsterdam’ (2013) als ‘Maatregelpakket schone lucht voor Amsterdam’ (2015) wordt weinig aandacht besteed aan het meenemen van innovaties in het beleid. Vehicle-to-Grid (V2G) wordt kort aangestipt als mogelijkheid, maar wordt niet uitgevoerd als proeftuin. Inductief laden wordt op dit moment nog niet gezien als reële oplossing voor opladen, mede omdat de voertuigtechniek nog niet afgestemd is op inductief laden (Interview 9, 2016). Markt- of particuliere initiatieven kunnen het beste via proeftuinen als LomboxNet laten plaatsvinden, voor de gemeente Utrecht is een faciliterende rol (in de vorm van laadinfrastructuur) weggelegd (Interview 10, 2016).



Figuur 17 LomboxNet in de Utrechtse wijk Lombok is een toepassing van V2G (Bron: Softenergy, 2016).

Snelladen

Snelladen wordt in Amsterdam gezien als oplossing voor specifieke doelgroepen, zoals elektrische taxichauffeurs. Omdat de accu van een elektrische taxi meestal bijna leeg wordt gereden tijdens een dienst, is snelladen een vereiste (Interview 9, 2016). Toepassing van deze techniek is op een optisch slimme locatie gedaan, naast het Centraal Station Amsterdam, waardoor elektrisch rijden 'als visitekaartje voor de Gemeente Amsterdam geldt' (Interview 9, 2016). In Utrecht zijn snelladers geen actief beleidspunt en wordt via de aanbesteding van de openbare laadpalen de mogelijkheid tot installatie van een snellader aan de marktpartij overgelaten (Interview 10, 2016).

SmartCharging

De Gemeente Utrecht herkent dat efficiënt gebruik van openbare laadpalen een vereiste is om ten eerste de business case rond te krijgen en ten tweede om minder laadpalen voor een zelfde voorzieningsniveau te gebruiken (i.a. meer elektrische auto's per openbare laadpaal). Een mobiele applicatie wordt gezien als de oplossing voor efficiënt laadgebruik (De Gemeente Utrecht, 2015). Het efficiënt gebruik maken van de openbare laadinfrastructuur – via SmartCharging – wordt op dit moment evenmin toegepast in Amsterdam. In samenwerking met de G4 wordt een applicatie ontwikkeld die ervoor kan zorgen dat gebruikers van de openbare laadpaal aan elkaar worden gekoppeld (Interviews 9-12, 2016). In Amsterdam zijn de openbare laadpalen softwarematig geschikt voor een overstap naar V2G of SmartCharging, waardoor implementatie hiervan eenvoudiger en goedkoper verloopt (Interview 9, 2016).

4.11 Duurzame mobiliteit: beleidsopties

Reguleringen/prijsbeleid

De Gemeente Utrecht kiest er bewust voor om geen aanschafsubsidies te verstrekken, omdat het Rijk al voldoende voorziet in financiële middelen voor de aanschaf van een elektrische auto (Interview 10, 2016). Amsterdam verstrekt daarentegen wel een aanschafsubsidie voor zakelijk elektrisch verkeer (Interview 9, 2016). Gratis parkeren voor de elektrische auto is op dit moment nog een privilege in Utrecht, in Amsterdam is dit privilege al in 2012 afgeschaft. In Amsterdam is het vrijwel direct krijgen van een parkeervergunning voor een elektrische auto (privilege) afgeschaft vanwege een te groot aantal elektrische auto's. In de toekomst worden in Amsterdam privileges voor elektrische taxi's toegepast, waarbij deze gebruik mogen maken van de bus- en trambaan (Interview 9, 2016).

Qua prijsbeleid hebben Amsterdam en Utrecht invloed op de stroomprijs bij de openbare laadpaal, waarbij in Utrecht een tarief van 26 cent per kWh en in Amsterdam een tarief van 30 cent per kWh geldt (Interview 9, 10, 2016). Een constante stroomprijs bij de openbare laadpaal is één van de vereisten van een betrouwbaar laadnetwerk (Interview 9, 2016). Indien doorwisselen via de 'zachte manier' – zoals via apps als SmartCharging – niet voldoende vruchten afwerpt, kan een connectiviteitstarief ingevoerd worden. Hierbij worden excessen qua laadgedrag bestraft middels een boete, olopend per uur nadat het laadlimiet verstreken is (Interview 9, 2016). Dit connectiviteitstarief wordt nog nergens in de G4 toegepast, maar wel onderzocht (Interview 11, 2016).

Technologie

In 2025 wordt een omslag in duurzame mobiliteit verwacht¹⁴ (Interview 10, 2016). Het beleid betreffende elektrische auto's werd in eerste instantie in 2008 gedreven door de luchtproblematiek. Inmiddels is de transitie naar duurzame energie een andere belangrijke drijfveer geworden voor de stimulatie van elektrisch vervoer, onder andere door projecten als LomboxNet (Interview 10, 2016).

Ruimtelijk beleid

De ontwikkeling van het openbare laadnetwerk is de grootste vorm van het ruimtelijk beleid in zowel Utrecht als Amsterdam. In Amsterdam wordt het openbare laadnetwerk vraaggestuurd geplaatst, wat inhoudt dat een openbare laadpaal – waar mogelijk – wordt geplaatst naar aanleiding van een aanvraag. Netwerkanalyses maken een beoordeling voor de plaatsing van een laadpaal mogelijk (Interview 9, 2016). Hiernaast speelt het soort elektrische auto en de daarbij behorende range een rol bij het besluit tot plaatsen van een laadpaal: een 100 % elektrische auto met een vrij kleine range vergroot de kans op plaatsing (Interview 9, 2016). Naast vraaggestuurd plaatsen wordt een zo 'sluitend mogelijke business case' nagestreefd, waarbij een maximaal rendement uit de laadpaal gehaald wordt.

Laadmogelijkheden

De basis qua opladen voor de elektrische automobilist in Amsterdam zal het gebruik van de laadpaal in de straat zijn. Als 'back-up' zullen de snellaadstations dienen, wat maakt dat de elektrische automobilist de snellader op dit moment nog als noodoptie ziet (Interview 9, 2016). Deze visie wordt gedeeld in Utrecht (Interview 10, 2016). Wanneer in de nabije toekomst het aantal elektrische auto's snel zal toenemen, zullen snellaadstations niet als noodoptie, maar als degelijk alternatief dienen. Dit zal een gedragsaanpassing van de elektrische automobilist verlangen, wat onder andere gefaciliteerd kan worden door SmartCharging applicaties (Interview 9, 2016).

Bedrijfsladen wordt in Utrecht als optie gezien om het laadnetwerk flexibel te houden, gestimuleerd met subsidies voor de realisatie van laadinfrastructuur bij deze bedrijven (Interview 10, 2016). Hiermee kan de druk op de openbare laadpalen in woonwijken verlicht worden. Het vereist echter bedrijven die actief inzetten op elektrische laadinfrastructuur

Doelgroepbenadering

Utrecht richt zich, evenals Amsterdam, vanuit het EV-beleid op de veelrijders in de stad, zoals taxi's en koeriersdiensten. Amsterdam richt zich hiernaast op de zakelijke veelrijders (leaserijders) (De Gemeente Amsterdam, 2015). In Amsterdam zijn convenanten over aantallen elektrische voertuigen met personenvervoerders als de GVB¹⁵ en taxichauffeurs maken elektrisch rijden bilateraal bindend. In Utrecht heeft in 2012 en 2013 een proef gelopen met elektrische taxi's, maar deze is mislukt vanwege te kleine elektrische taxi's en misbruik vanuit de taxibranche (Interview 10, 2016). Mede door deze negatieve ervaring uit het verleden, wordt op dit moment in de Gemeente Utrecht niet actief gedacht aan een nieuwe proef met elektrische taxi's (Interview 10, 2016). Dit duidt op padafhankelijkheid, in de negatieve zin (Nykvist & Whitmarsh, 2008).

¹⁴ Deze omslag is gebaseerd op de aangenomen motie Vos, waarbij vanaf 2025 alleen nog zero-emissie voertuigen verkocht mogen worden.

¹⁵ Gemeentelijk Vervoerbedrijf Amsterdam

Car2Go (elektrisch autodelen) is een project dat sinds 2009 bestaat en wordt zonder overheidssteun uitgevoerd. Het 'lerend vermogen' van de autodeeldienst wordt gewaardeerd, omdat vanwege Car2Go het openbare laadnetwerk in Amsterdam vlot ontwikkeld is sinds 2009 (Interview 9, 2016). In Utrecht is het elektrisch delen van GreenWheels mislukt, mede vanwege een gebrek aan kennis en kunde over elektrisch autodelen vanuit de gebruikers.

Communicatie

In Amsterdam wordt niet actief gecommuniceerd richting particulieren, omdat deze doelgroep over het algemeen nog niet over de financiële middelen beschikt om elektrisch te gaan rijden. Bovendien valt deze doelgroep niet onder de veelrijders en kunnen marktpartijen over het algemeen beter dan gemeenten communiceren over de werking van elektrisch vervoer (Interview 9, 2016). In Utrecht wordt eenzelfde communicatiestrategie nagestreefd (Interview 10, 2016).

Samenvatting deelvraag 4

Aspect ↓	Gemeente Amsterdam	Gemeente Utrecht
Rollen van gemeente	1. Stimulerende rol 2. Faciliterende rol 3. Communicatieve rol	1. Faciliterende rol 2. Stimulerende rol 3. Voorbeeldfunctie
Actoren	HvA (onderwijs), autobranche, vervoersbranche energiebedrijven	U15, LomboxNet, geen onderwijsinstelling
Innovaties en beleid	Meegenomen in aanbestedingen, Snelladen, adaptieve software laadpalen, SmartCharging in G4-verband	Meegenomen in aanbestedingen, Waterstof (passief), LomboxNet (V2G, evaluerend), SmartCharging in G4-verband
Duurzame mobiliteit: beprezen	Wel aanschafsubsidies e-auto (zakelijk), Privileges taxi's (toekomst),	Geen aanschafsubsidies e-auto, Gratis parkeren, Stroom 0,26 euro/kWh, Subsidies privé- en bedrijfsaadpaal
Duurzame mobiliteit: technologie	Snelladen, Weinig focus op inductief laden	V2G (LomboxNet), Weinig focus op inductief laden
Duurzame mobiliteit: ruimtelijk	Via aanbestedingen openbare laadpalen, Vraaggestuurd plaatsen, Straatladden als basis, snelladen als 'back-up'	Via aanbestedingen openbare laadpalen, Bedrijfsladen, Straatladden als basis, snelladen als 'back-up'
Duurzame mobiliteit: doelgroepen	Veelrijders: Zakelijk (leaserijders), elektrische taxi's, GVB, Geen actieve communicatie (richting particulieren),	Veelrijders: Koeriersdiensten, bedrijven, Geen actieve communicatie (richting particulieren), Voortgang via social media

Reflectie deelvraag 4

De gemeenten Amsterdam en Utrecht hebben allebei specifiek beleid met betrekking tot elektrische auto's vastgelegd in beleidsdocumenten. De focus in Amsterdam ligt er op de het faciliteren van een verdicht laadnetwerk met een uitgebreide (digitale) monitoring. In Utrecht wordt een breder scala aan elektrisch vervoer nagestreefd, maar wordt niet dermate uitgebreid gemonitord als in Amsterdam. De Hogeschool van Amsterdam (HvA) ondersteunt de Gemeente Amsterdam in het monitoren van het openbare laadnetwerk. Uit het interview met Suzanne Reitsma van de RVO is gebleken dat het betrekken van onderwijsinstellingen bij elektrisch vervoer van groot belang is voor nieuwe kennisverwerving. Toch zouden de gemeenten Amsterdam en Utrecht meer MBO onderwijsinstellingen kunnen betrekken bij elektrisch vervoer, waarbij de grootste opgave voor Utrecht weggelegd is. In Amsterdam wordt redelijk actief richting de automotieve industrie gecommuniceerd, zoals informatieverstrekking richting autodealers van elektrische auto's over de procedure van het plaatsen van een openbare laadpaal. Met name leaserijders zijn zich niet bewust van het tijdsverloop (circa 3 maanden) alvorens een laadpaal geplaatst is. In Utrecht wordt een betere communicatie met bedrijven die actief bezig zijn met elektrisch vervoer nagestreefd, in de vorm van netwerkbijeenkomsten. De vraag is in hoeverre dit uitgevoerd zal gaan worden.

Tezamen met de gemeenten Rotterdam en Den Haag wordt in de G4 niet aan directe doelgroepenbenadering of aan informatiecampagnes gedaan. Marktpartijen kunnen deze communicatieve en overtuigende rol beter vervullen dan gemeenten (Interviews 9-12, 2016). Dit houdt overigens niet in dat niet gecommuniceerd wordt over elektrisch rijden: social media zijn de bron van informatieverstrekking. Zowel Amsterdam als Utrecht zien snelladen als 'back-up' voor straatladen, alhoewel in Utrecht meer aandacht besteed wordt aan de toekomstige capaciteit van het energienetwerk.

Terugkomend op de hoofdvraag van deze scriptie, hoe het ruimtelijk beleid kan anticiperen op technologische ontwikkelingen van elektrische auto's en laadinfrastructuur, wordt er in de G4 op voldoende wijze geanticipeerd. Via onderlinge afstemmingen is er geen overlap in proeftuinen met nieuwe laadtechnieken. Toch kan de communicatie met bedrijven die deze proeftuinen uitvoeren verbeterd worden. Uit het interview met de Gemeente Utrecht bleek bijvoorbeeld dat er niet vaak directe communicatie, op reguliere basis, met LombosNet plaatsvindt. Zoals aangegeven in deelvraag 2 is het begrijpelijk dat gemeenten op dit moment voornamelijk bezig zijn met het plaatsen van (openbare) laadpalen en de proeftuinen als 'extraatjes' gezien worden. Alhoewel in G4-verband de proeftuinen redelijk van de grond komen, rijst de vraag in hoeverre andere gemeenten in Nederland bereid en bekwaam zijn op proeftuinen te implementeren. Wellicht dat vanuit de Rijksoverheid meer sturing en controle op het aantal en de invulling van proeftuinen gegeven kan worden. Verder onderzoek moet uitwijzen of dit daadwerkelijk aan de orde is en welke verbeteringen mogelijk zijn.

H5. Conclusie



Leeswijzer

In dit hoofdstuk staat de synthese tussen de onderzoeksvragen centraal. Hiernaast wordt een bredere theoretische reflectie en advies voor vervolgonderzoek benoemd.

Elektrisch rijden en duurzaamheid

Met de duurzame mobiliteitstransitie is het mogelijk toekomstige klimaatveranderingen ten gevolge van uitstoot van modaliteiten, te verminderen (Banister, 2008; Nykvist & Whitmarsh, 2008). Volgens Filho & Kotter (2015) dient de elektrische auto in samenhang met het (openbare) laadnetwerk gezien te worden. Dit maakt het beleid voor elektrische auto's substantieel verschillend van conventioneel mobiliteitsbeleid, omdat het regime zowel beleid voert op de duurzame techniek zelf (in de vorm van aanschafsubsidies) als ruimtelijk-financieel beleid voor de (openbare) laadinfrastructuur voert. In de derde deelvraag is gesteld dat de overheid in Nederland het ruimtelijke beleid ontwerpt en implementeert en dat het daarom van belang is om specifiek naar de rol van de Nederlandse overheid in acht te nemen. De hoofdvraag van de scriptie sluit hierbij aan en gaat over de manier waarop het (ruimtelijk) beleid kan anticiperen op deze technologische innovaties in elektrische auto's en de laadinfrastructuur.

In de praktijk blijkt dat de Rijksoverheid verantwoordelijk is voor nationale aanschafsubsidies voor elektrische auto's. Met name de zakelijke leaserijder profiteert van de lagere bijtelling voor volledig elektrische auto's (RVO, 2015). Met financieel beleid kan sterk gestuurd worden op de aanschaf van elektrische auto's: het afschaffen van de voordelige bijtellingregeling voor hybride elektrische auto's leidde tot een enorme toename van de verkoop in de laatste maanden van het jaar 2013. Dit laat zien hoe gevoelig de consument is voor prijsdalingen van elektrische auto's (Hoen et al., 2014). Gemeenten merken de directe gevolgen van een enorme toename van het aantal elektrische auto's in een relatief kort tijdsbestek: er is meer vraag naar openbare laadpalen. Gemeenten reageren op dit moment hierop met het plaatsen van openbare laadpalen, het hoofdpunt van het elektrische autobeleid. Dit gaat op dit moment goed, immers minder dan 1 % van alle auto's is elektrisch, dus het bijplaatsen van laadpalen kan nog redelijk gemakkelijk. Echter, de ontwikkeling van het aantal elektrische auto's kan in de nabije toekomst snel gaan. Wanneer de zes technologische nicheontwikkelingen doorzetten, is misschien over een aantal jaren 10 of 20 % van alle auto's elektrisch. Dan kan het bijplaatsen van conventionele openbare laadpalen niet meer toereikend zijn. Gebrek aan ruimte, visuele vervuiling, maar ook een energienet dat niet berekend is op 10 of 20 ladende elektrische auto's per straat zijn gevolgen van het rücksichtslos bijplaatsen van laadpalen. Hieruit kunnen twee conclusies getrokken worden. Ten eerste, de Rijksoverheid moet zich realiseren dat met bepaald (financieel) beleid gemeenten opgezadeld worden met problemen aangaande het bijplaatsen van de laadinfrastructuur en ten tweede dat andere en innovatieve laadtechnieken bestudeerd en uitgevoerd moeten worden.

Het is aan de andere kant ook begrijpelijk dat Nederlandse gemeenten op dit moment vooral openbare laadpalen neerzetten: de ontwikkeling van de elektrische auto wordt hiermee gestimuleerd. Want het credo is 'zonder laadpaal geen elektrische auto'. In de G4¹⁶ wordt op redelijke wijze verder gekeken dan de gewone laadpaal. Vehicle-to-Grid (LomboxNet) en snelladen behoren tot de 'escape opties', dienend als opvangnet voor een mogelijk gebrek aan openbare laadpalen. Toch zouden proeftuinprojecten, zoals LomboxNet of grootschalig snelladen, meer prioriteit in het geschreven beleid mogen krijgen. Technologieadaptiviteit wordt in Amsterdam onder andere softwarematig in de laadinfrastructuur aangebracht,

¹⁶ De vier grote steden in de Randstad: Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht

waarbij nieuwe functies als SmartCharging in de toekomst mogelijk ingebouwd kunnen worden (Interview 9, 2016). Het gevaar van lock-in bestaat wanneer een regime zich volledig focust op een laadnetwerk dat bestaat uit laadpalen met stekkers (Woolthuis et al., 2005). In Amsterdam en in meerdere mate Utrecht wordt deze lock-in vermeden door ten eerste rekening te houden met de mogelijkheden van waterstof als elektrische brandstof en ten tweede innovatieve oplossingen te bedenken voor het laadnetwerk van de toekomst. Sommige innovaties zijn weliswaar gewenst vanuit regimes, maar technisch nog niet mogelijk, zoals inductief laden voor personenauto's (Interview 9-10, 2016)

De G4 zijn groot genoeg en hebben voldoende financiële middelen om proeftuinprojecten uit te voeren en te begeleiden. De vraag is of kleine of middelgrote Nederlandse gemeenten hier ook voldoende capaciteiten voor hebben. De Rijksoverheid zou een grotere rol kunnen spelen in het stimuleren van proeftuinprojecten, waarmee Nederlandse gemeenten geholpen kunnen worden bij het realiseren van een toekomstbestendig laadnetwerk.

Een overkoepelende theoretische reflectie

Hoewel gesteld is dat elektrisch rijden onderdeel is van de duurzame mobiliteitstransitie, is het nauw verbonden met duurzame energie. Zoals Aart Meijles aangaf in interview 10 (2016) dient elektrisch rijden beleidsmatig niet alleen gezien worden als 'reducerende factor van de luchtvervuiling', maar als onderdeel van de transitie naar duurzame energie. Aangezien op Rijksniveau de doelen voor duurzame energie niet gehaald worden, kunnen proeftuinen met duurzame laadtechnieken als middel dienen op de 'duurzame energie doelen' te halen. Op dit moment is het Rijksbeleid voornamelijk gefocust op financiële stimuli voor elektrische autobestuurders. Breder gezien wordt in het kader van duurzame mobiliteit zijn ruimtelijke maatregelen als milieuzones, zoals in Utrecht, een pushende beleidsmaatregel (Banister, 2008). De combinatie met stimulerend/faciliterend beleid rondom elektrisch vervoer ('pull') maakt een, in termen van Banister (2008), 'packaged policy'. Actieve benadering van doelgroepen voor elektrisch rijden wordt door de lokale regimes op dit moment niet uitgevoerd.

Aanvullingen voor het MLP

Het multilevelperspectief van Nykvist & Whitmarsh (2008) is een goed toepasbaar theoretisch raamwerk voor deze scriptie. Aanvullingen zijn echter wel nodig, zoals een preciezere gelaagdheid en definitie van het 'regime'. Tijdens interviews is naar voren gekomen dat verschillende overheidslagen verschillende beleidsmaatregelen kunnen treffen. Zo ligt het voor de lokale niche (de gemeente) meer voor de hand om het beleid te focussen op de laadinfrastructuur en voor de nationale niche (de Rijksoverheid) meer voor de hand om aanschafsubsidies of brede innovatieprogramma's te coördineren. Hiernaast zou een vierde niveau aan het MLP kunnen worden toegevoegd, bestaande uit het 'beleid'. Immers, het regime kan op nicheontwikkelingen reageren met (specifiek) beleid of juist niets doen. In deze scriptie is dit vierde niveau aan de hand van Banister (2008) toegevoegd, omdat de stimulering van elektrisch rijden een vorm van duurzame mobiliteitsbeleid is.

Niches zijn breder dan technologische ontwikkelingen alleen. Ook economische en maatschappelijke ontwikkelingen vallen onder 'niches' vallen in de algemene MLP theorie. Niches kunnen via co-evolutie en hybridisatie samen tot een uitkomst komen (Nykvist & Whitmarsh, 2008). Omdat de interactie tussen alle betrokken

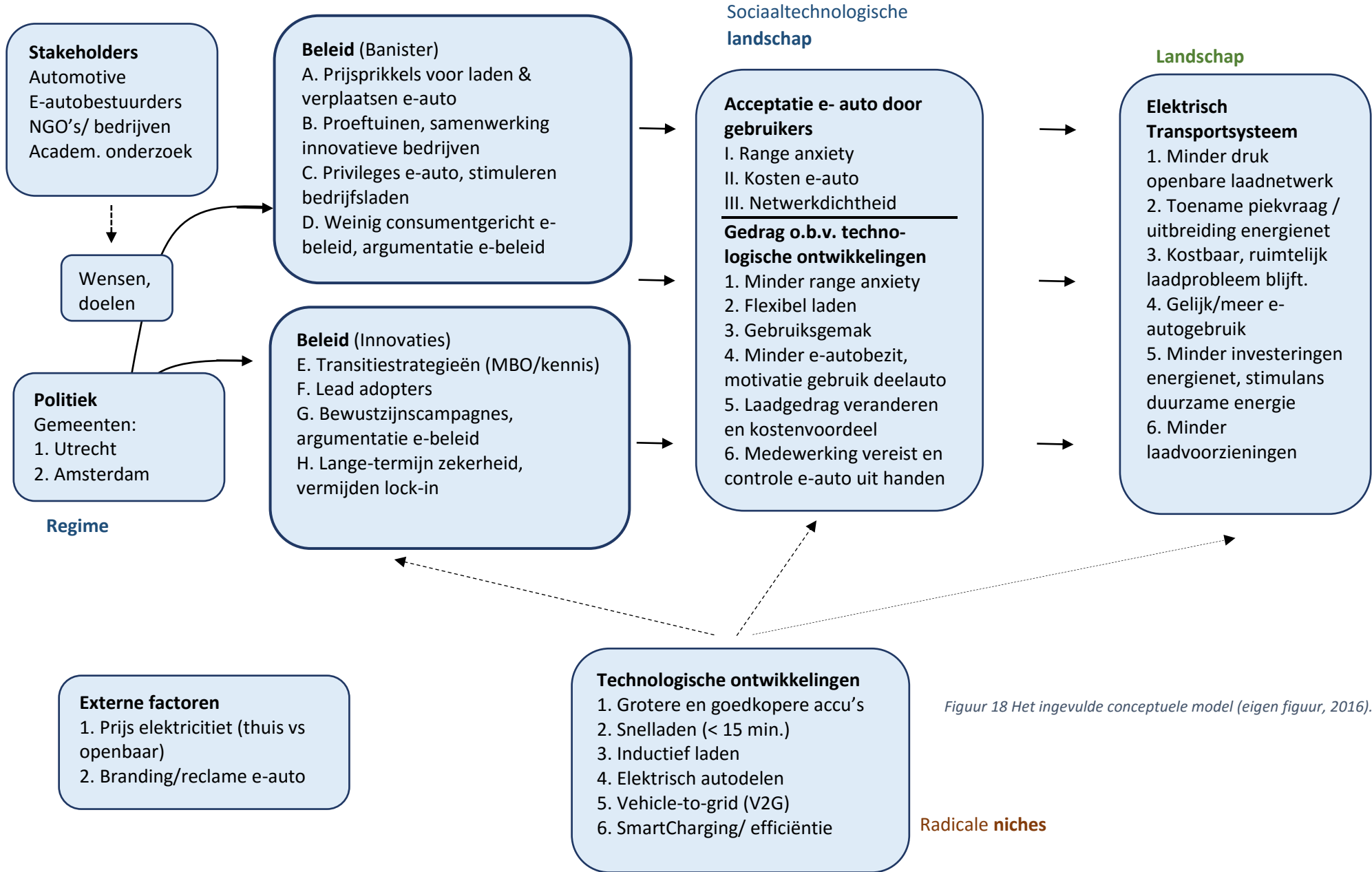
niches lastig is vast te stellen, is gekozen voor de technologische nicheontwikkelingen (en de ruimtelijke en maatschappelijke effecten) in deze scriptie. Een vervolgonderzoek kan zich nauwer focussen op de interactie tussen verschillende nicheontwikkelingen aangaande elektrische auto's. Zoals Nykvist & Whitmarsh (2008) terecht aangeven, is een duurzame mobiliteitstransitie mogelijk via drie wegen (schone technieken, product-to-service verandering en ruimtelijke planning). Uit interviews met beleidsmakers is inderdaad gebleken dat de elektrische auto niet bovenaan de 'duurzaamheids piramide' staat, maar volgt na fietsen, lopen of Openbaar Vervoer. Elektrisch rijden moet ook echt als een substituut van de conventionele diesel- of benzineauto worden gezien en moet niet gaan concurreren met de 'slow modalities'.

Vervolgonderzoek en reflectie op verkregen data

Elektrisch rijden valt onder de transitie naar duurzame mobiliteit. In deze scriptie is vrij diep ingegaan op de technologische nicheontwikkelingen rondom elektrische auto's en laadinfrastructuur. Deze diepgang heeft enerzijds tot een specifiek onderwerp geleid, anderzijds dient het bredere perspectief van duurzame mobiliteit niet vergeten te worden. Het punt dat de elektrische auto niet moet gaan concurreren met de langzame modaliteiten en OV wordt wel door de G4 ingezien, blijft de vraag of alle Nederlandse gemeenten hetzelfde over deze hiërarchie nadenken.

Onderzoek naar beleidsmatige beweegredenen om voor specifiek elektrische autobeleid tegenover andere duurzame mobiliteitsmaatregelen (zoals de stimulering van 'slow modes') te kiezen is een mogelijk onderwerp van vervolgonderzoek. Andere indirecte gevolgen van elektrisch rijden, zoals gemeentebreed parkeerbeleid, (lokale) luchtverontreiniging en verkeersveiligheid zijn onderdeel van de bredere bestudering van de transitie naar duurzame mobiliteit. Om meer in de trant van de technologische nicheontwikkelingen te blijven is meer onderzoek naar de maatschappelijke bereidheid en bekwaamheid van nicheontwikkelingen als V2G en SmartCharging vereist. Immers na de technische ontwikkeling volgt, idealiter, maatschappelijke acceptatie.

Het Formule E-team heeft in een recent advies op 8 juni 2016 minister Kamp (Economische Zaken) geadviseerd te komen met nieuwe aanschafsubsidies voor particulieren. Hiermee wordt weer de 'ouderwetse' weg ingeslagen van subsidies geven, meer elektrische auto's op de weg en laadpalen bijplaatsen. De verwachting is dat vanaf 2020 er geen extra financiële stimuli meer nodig zijn voor consumenten: de elektrische auto staat dan quitte met de conventionele auto. Daarom is het nu de tijd om te anticiperen op de toekomst van de elektrische auto, in de vorm van nieuwe laadtechnieken en een duurzaam energienetwerk. De Rijksoverheid moet hierop actief gaan sturen, aangezien op lokaal niveau niet altijd voldoende financiële en intellectuele capaciteit aanwezig is.



Figuur 18 Het ingevulde conceptuele model (eigen figuur, 2016).

H6. Literatuurlijst



Leeswijzer

Overzicht van gebruikte (wetenschappelijke) bronnen

Bronnen

Agentschap NL, 2011. *Watt en hoe in elektrisch vervoer: startgids voor gemeenten*, Utrecht: Agentschap NL.

Amsterdam Elektrisch, 2016. *www.amsterdam.nl/parkeren*. Geraadpleegd op 29-04-2016 via <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/amsterdam-elektrisch/subsidie-elektrische/#h732c2d13-fe68-46f7-ba68-88a4e2edc5b3>

Annema, J., Banister, D. & Van Wee, B., 2013. *The Transport System and Transport Policy: an introduction*. 1 red. Cheltenham (UK): Edward Elgar Publishing Limited.

Bakker, S., Maat, K. & Deventer, P., 2013. *Transitie naar elektrische automobiteit*, Den Haag: Duurzame Bereikbaarheid Randstad.

Bakker, S., Wee, B. & Sierzchula, W., 2012. The competitive environment of electric vehicles: An analysis of prototype and production models. *Environmental Innovation and Societal Transition*, 2(1), pp. 49-65.

Banez-Chicharro, F., Latorre, J. & Ramos, M., 2014. Smart charging profiles for electric vehicles. *Computational Management Science*, 1(1), pp. 87-111.

Banister, D., 2008. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(1), p. 73–80.

Bardok, D., 2016. *Gemeente Amsterdam* Interview op 19-04-2016.

Baxter, P. & Jack, S., 2008. Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. *The Qualitative Report*, 13(4), pp. 544-559.

Bočkarjova, M., Knockaert, J., Rietveld, P. & Steg, L., 2015. De (toe)komst van elektrische auto's in Nederland: voorkeuren van consumenten door het adoptieproces heen. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, 2(1), pp. 40-67.

BYD, 2016. *byd-auto.net*. Geraadpleegd op 23-05-2016 via http://www.byd-auto.net/medias/images/innovations/innovation-eco_07.jpg

Car2Go Nederland B.V., 2016. *Car2Go.nl*. Geraadpleegd op 25-03-2016 via <https://www.car2go.com/nl/amsterdam/hoe-gebruik-ik-car2go/>

Clifford, N., French, S. & Valentine, G., 2010. *Key Methods in Geography*. Tweede editie red. London: SAGE.

De Gemeente Amsterdam, 2015. *MAATREGELPAKKET SCHONE LUCHT VOOR AMSTERDAM*, Amsterdam: De Gemeente Amsterdam.

De Gemeente Utrecht, 2015. *Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar: Actieplan Schoon Vervoer (2015-2020)*, Utrecht: Afdeling milieu en mobiliteit van de Gemeente Utrecht.

De Gemeente Utrecht, 2016. www.pki.utrecht.nl. Geraadpleegd op 23-04-2016 via <https://pki.utrecht.nl/Loket/prodcat/products/getProductDetailsAction.do?id=874>

Dienst IVV Gemeente Amsterdam, 2011. *Schone lucht voor Amsterdam*, Amsterdam: Gemeente Amsterdam.

Egbue, O. & Long, S., 2012. Barriers to widespread adoption of electric vehicles: Analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy Policy*, 48(1), p. 717–729.

Etzkowitz, R. & Ranga, R., 2013. Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society. *INDUSTRY & HIGHER EDUCATION*, 27(3), pp. 237-262.

EV2F, 2016. [EV2F.nl](http://www.ev2f.nl). Geraadpleegd op 23-05-2016 via <http://www.ev2f.nl/wp-content/uploads/2012/08/dag-0.jpg>

Filho, W. & Kotter, R., 2015. *E-Mobility in Europe: Trends and Good Practice*. eerste red. London: Springer.

Franke, T., Neumann, I. & Buehler, F., 2011. Experiencing range in an electric vehicle: Understanding psychological barriers. *Applied Psychology*, 61(3), pp. 368-391.

Hoen, A. & Jacobs, B., 2016. *STIMULEREN VAN ELEKTRISCH RIJDEN*, Den Haag: PBL.

Hoen, A., Nijland, H. & Snellen, D., 2014. *De energieke samenleving en duurzame mobiliteit*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Holtmark, B., 2014. The Norwegian support and subsidy policy of electric cars. Should it be adopted by other countries?. *Environmental sciences and policy*, 14(1), pp. 160-168.

Jacob, S. & Furgerson, S., 2012. Writing Interview Protocols and Conducting Interviews: Tips for Students New to the Field of Qualitative Research. *Teaching and learning*, 17(6), pp. 1-10.

Klimaatmonitor, Rijkswaterstaat, 2016. klimaatmonitor.databank.nl. Geraadpleegd op 23-04-2016 via <http://klimaatmonitor.databank.nl/>

KWINK Groep, 2016. *Terugblik en vooruitblik op het beleid voor elektrisch vervoer*, Den Haag: Kwink Groep.

Masoum, A. et al., 2010. Smart load management of plug-in electric vehicles in distribution and residential networks with charging stations for peak shaving and loss minimisation considering voltage regulation. *IET Generation, Transmission & Distribution*, 1(1), pp. 877-888.

Mc Kinsey, 2014. *Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?*, Amsterdam: McKinsey & Company The Netherlands.

Milieu Centraal, 2016. www.milieucentraal.nl. Geraadpleegd op 25-04-2016 via <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/snel-besparen/grip-op-ie-energierekening/gemiddeld-energieverbruik/>

Movares, 2013. *Laadstrategie Elektrisch Wegvervoer*, Utrecht: Movares Nederland B.V..

Nanowerk, 2016. [nanowerk.com](http://www.nanowerk.com). Geraadpleegd op 25-04-2016 via http://www.byd-auto.net/medias/images/innovations/innovation-eco_07.jpg

Neubauer, J., 2014. The impact of range anxiety and home, workplace, and public charging infrastructure on simulated battery electric vehicle lifetime utility. *Journal of Power Sources*, 1(1), pp. 12-20.

NKL, 2016. nklnederland.nl. Geraadpleegd op 02-04-2016 via <http://nklnederland.nl/>

Norberg-Bohm, V., 1999. Stimulating 'green' technological innovation: An analysis of alternative policy mechanisms. *Policy Sciences*, 32(1), pp. 13-38.

Nykvist, B. & Nilsson, M., 2015. Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature Climate Change*, 5(1), pp. 329-333.

PBL, 2016. *STIMULEREN VAN ELEKTRISCH RIJDEN*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Rahier, M., Ritz, T. & Wallenborn, R., 2015. Information and Communication Technology for Integrated Mobility Concepts Such as E-Carsharing. In: W. Filho & R. Kotter, red. *E-mobility in Europa: trends and good practice*. London: Springer, pp. 311-343.

Rijksdienst voor ondernemend Nederland, 2016. [rvo.nl/duurzaam](http://www.rvo.nl/duurzaam). Geraadpleegd op 16-02-2016 via <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers>

Rogers, E., 2003. *The Diffusion of Innovations*. 5e editie red. New York: The Free Press.

RVO , 2011. *Elektrisch rijden in de versnelling - plan 2011-2015*, Den Haag: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

RVO, 2015. *Verzilvering Verdienpotentieel Elektrisch Vervoer*, Den Haag: RVO, i.o.v. Ministerie van Economische Zaken.

SCE, 2016. *sce.nl*. Geraadpleegd op 23-05-2016 via https://www.sce.com/wps/wcm/connect/ef24e021-0fbc-4ed2-870a-55f6e5933623/LRM57_electric_vehicles_large.jpg?

Schot, J. & Geels, F., 2008. Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(5), p. 537–554.

Schroeder, A. & Traber, T., 2012. The economics of fast charging infrastructure for electric vehicles. *Energy Policy*, 43(1), pp. 136-144.

Shaw, S., 2014. 'Electric vehicles and eco cars: solutions for green growth'. *Focus*, 1(1), pp. 24-28.

Städtebau Institut Universität Stuttgart, 2015. *Emis: toolbox für Elektromobilität in Mittelstädten*, Stuttgart: Städtebau Institut Universität Stuttgart.

Stichting ElaadNL, 2016. *www.elaad.nl*. Geraadpleegd op 25-04-2016 via <https://www.elaad.nl/projecten/smart-charging-en-internationale-protocollen/>

Studentaward Germany, 2016. *studentawardgermany.com*. Geraadpleegd op 23-05-2016 via http://www.studentaward-germany.com/attachments/idea_174_213_1343696472.1465_b7hKy.jpg

van 't Hull, C. & Linnenkamp, M., 2015. Rolling Out E-Mobility in the MRA-Electric Region. In: W. Filho & R. Kotter, red. *E-Mobility in Europe: trends and good practice*. London: Springer, pp. 127-141.

Weiss, C., 1998. Analyzing and interpreting the data. In: C. Weiss, red. *Evaluation methods for studying programs and policies*. New Jersey: Prentice Hall, pp. 271-293.

Woolthuis, R., Lankhuizen, M. & Gilsing, V., 2005. A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(1), p. 609–619.

Yilmaz, M. & Krein, P., 2013. Review of battery charger topologies, charging power levels, and infrastructure for plug-in electric and hybrid vehicles. *TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS*, 28(5), pp. 2151-2169.

H7. Bijlagen



BEGRIPPENLIJST, INTERVIEWS & BELEIDSDOCUMENTENANALYSES

Begrippenlijst

Actieradius = de maximale afstand die, in het geval van een elektrische auto, gereden kan worden met een volle accu.

Connectiviteitstarief = Hierbij worden excessen qua laadgedrag bestraft middels een boete, oplopend per uur nadat het laadlimiet verstreken is (Interview 9, 2016).

Car2Go = elektrische autodeeldienst van Daimler in Amsterdam

Extender, range = naast een elektromotor zit een kleine verbrandingsmotor in dit type semi-elektrische auto. Als de accu leeg is wekt de verbrandingsmotor energie op, die vervolgens gebruikt wordt voor de aandrijving.

Full Electric Vehicle (FEV) = volledig elektrische auto met alleen een elektromotor en accu.

Hybride = een semi-elektrische auto waar zowel een verbrandingsmotor als elektromotor in zit. Als de elektriciteit op is, wordt de auto direct met benzine/diesel aangedreven.

Kilowattuur (kWh) = eenheid voor accucapaciteit of laadcapaciteit van een elektrische auto.

Landschap = (sociotechnisch) de doorwerking van de niche (zie onder) op het transportnetwerk (Nykvist & Whitmarsh, 2008).

Niche(markt) = in terminologie van Nykvist & Whitmarsh (2008) 'plaatsen waar radicale innovatie plaatsvindt'.

Product-to-service = mobiliteitsbenadering waarbij de modaliteit niet zozeer als bezit maar als gebruiksobject wordt gezien, zoals elektrisch autodelen.

Plug-in hybride = een hybride elektrische auto (zie boven) waarbij de elektromotor opgeladen wordt via een 'stekker'.

Range = (zie actieradius)

Range anxiety = angst van elektrische autobestuurders om met een lege accu langs de weg te komen staan.

Regime = in terminologie van Nykvist & Whitmarsh (2008) de overheid.

Strategisch niche management = suggereert dat ontwikkelingen in duurzame mobiliteit (elektrisch rijden) gefaciliteerd dient te worden via niches, ofwel beschermde projecten waar experimenteren en co-evolutie toegestaan is d.m.v. reguleringen en subsidies (Schot & Geels, 2008)

SmartCharging = (letterlijk: slim laden) techniek waarbij de vraag naar elektriciteit voor het opladen afgestemd wordt op de actuele capaciteit van het energienetwerk.

Total costs of ownership = de totale kosten van een product, van aanschaf, onderhoud en uiteindelijke verkoop (afschrijving)

Vehicle-to-Grid = (afkorting V2G) de verbinding van de elektrische auto aan het energienetwerk, strevend naar de opslag van duurzame energie in de auto.

Zero-emissie (voertuig) = geen emissie (bij de uitlaat), wat geldt bij een volledig elektrische auto.

A. Interviews

Interview 1	Reitsma, RVO
Interview 2	Hoën, PBL
Interview 3	Van Wee, TU
Interview 4	Maat, TU
Interview 5	Smokers, TNO
Interview 6	Crabbenborg
Interview 7	De Croon / ElaadNL
Interview 8	Rogier van Schelven, KWINK
Interview 9	Bardok, Amsterdam
Interview 10	Meijles, Utrecht
Interview 11	Elzenakker, den Haag

Interviewvragen experts (interviews 1-8)

VOORBEELD: Bert van Wee (TU Delft)

Strekking van het onderzoek

Ik werk in mijn bachelorscriptie vanuit het multilevel perspectief (MLP) van Nykvist & Whitmarsh (2008). Hierbij worden radicale socio-technologische veranderingen verklaard vanuit drie functionele niveaus: (1) regime, (2) niche en (3) landschap. Kort gezegd wordt het landschap (bijv. het transportnetwerk in Nederland) bepaald door het regime (de politiek met haar beleid). Het regime kan in haar beleid gestuurd worden door de niches (de technologische innovaties). Een voorbeeld van een niche is de elektrische auto.

Een socio-technologische verandering wordt niet alleen bepaald door de techniek, maar door het samenspel van het (ruimtelijk) beleid, techniek en politiek. **De manier waarop het ruimtelijk beleid kan anticiperen op een toenemend aantal elektrische auto's in binnensteden is mijn hoofdvraag.**

Vragen

Kunt u wat over u zelf en uw onderzoekswerkzaamheden (in het kader van ruimtelijk beleid en elektrische auto's vertellen)?

[regime] Er zijn mogelijke nadelen of negatieve effecten van volledig elektrisch vervoer, zoals 1) minder overheidsinkomsten en 2) segregatie tussen elektrische en 'conventionele' autobestuurders.

Vraag: Welke beleidsmaatregelen zijn volgens u nodig om deze twee nadelen te voorkomen?

Het Rijk streeft een reductie van CO₂ na (via elektrisch vervoer), maar wordt geconfronteerd met (in de toekomst) lagere overheidsinkomsten door belastingen op brandstoffen. Gemeenten voeren specifiek beleid ter stimulatie

van elektrische auto's en worden niet direct 'getroffen' door lagere overheidsinkomsten vanwege lagere belastinginkomsten.

Vraag: Hoe ziet u de beleidsmatige verhouding tussen de Rijksoverheid en de Gemeenten, als het gaat om de stimulatie van elektrische auto's

Vraag: Welke beleidsmogelijkheden zijn er – grofweg – volgens u te onderscheiden als het gaat om de stimulatie van elektrische auto's in binnensteden? Hoe zou een idealiter beleid er uit zien?

Vraag: [Aanvulling op de vorige vraag] welke innovaties kunnen bijdragen ter stimulatie van elektrische auto's?

In het rapport effecten elektrisch rijden 2050 (PBL) wordt gesproken over dat er een toename van het aantal reiskilometers met elektrische auto's valt te verwachten [over heel Nederland].

Vraag: Verwacht u een toe- of afname van het aantal reiskilometers (door de opkomst van elektrische auto's) in (binnen)steden? [dus niet zozeer op de (snel)wegen tussen steden]

Vraag: Hoe verwacht u dat het verplaatsingsgedrag van personen in (binnen)steden zich zal gaan ontwikkelen door de opkomst van elektrisch rijden (zowel meer elektrische auto's en/of meer laadinfrastructuur) ?

In het rapport "Rijden op elektriciteit, waterstof of biobrandstoffen, wat wil de automobilist?" (2012) wordt gesteld dat met name personen met weinig reiskilometers per jaar sneller geneigd zijn tot overstappen tot elektrische auto's, in vergelijking met personen die veel reiskilometers afleggen. U adviseert om juist de personen met 'weinig kilometers' over de streep te trekken.

Vraag: wat is hiervan de achterliggende reden? Waarom juist niet expliciet richting op de veel-kilometer personen?

De komende jaren zijn er een aantal innovaties op het gebied van elektrische auto's aan de gang. Zo wordt de actieradius groter, de accuprijs (waarschijnlijk) lager en dalen de aanschafprijzen van elektrische auto's. Hiernaast zijn er in Nederland laadpalen en (snel)laadstations in ontwikkeling.

Vraag: Denkt u dat deze bovengenoemde innovaties alleen voldoende zijn om elektrische auto's een groot (zo'n 25%) marktsegment te geven? Dienen nog aanvullende maatregelen of innovaties plaats te vinden om dit marktsegment te realiseren?

In Nederland parkeert een groot deel van de inwoners op publiek terrein. Met name in (binnen)steden is dit het geval. Smart Charging (stichting ElaadNL) is een techniek waarbij elektrische auto's slim opgeladen worden (bijv. buiten de piekuren qua energievraag). Elektrische auto bestuurders krijgen per app berichten en informatie over het tijdstip van opladen.

Vraag: Acht u een ontwikkeling als smart charging reëel en wat voor ruimtelijke consequenties zullen hieraan verbonden zijn? Denkt u dat gemeenten een specifieke (stimulerings)rol moeten spelen in dit beleid?

Interviewvragen beleidsambtenaren (interviews 9-11)

VOORBEELD: Interview Gemeente Amsterdam

Hoofdonderwerp

Mijn bachelorscriptie gaat over hoe het (ruimtelijk) beleid kan anticiperen op een toenemend aantal elektrische auto's in (binnen)steden. Het heeft een duidelijke geografische afbakening: steden en gericht op louter elektrische auto's. Dit toenemende aantal elektrische auto's is gebaseerd op de innovaties (grotere actieradius), beleid ((snel)laadstations/ motie zero emissie voertuigen 2025) en trends van de afgelopen jaren.

Theorie

Ik werk in mijn bachelorscriptie vanuit het multilevel perspectief (MLP) van Nykvist & Whitmarsh (2008). Hierbij worden radicale socio-technologische veranderingen verklaard vanuit drie functionele niveaus: (1) regime, (2) niche en (3) landschap. Kort gezegd wordt het landschap (bijv. het transportnetwerk in Nederland) bepaald door het regime (de politiek met haar beleid). Het regime kan in haar beleid gestuurd worden door de niches (de technologische innovaties). Een voorbeeld van een niche is de elektrische auto.

Een socio-technologische verandering wordt niet alleen bepaald door de techniek, maar door het samenspel van het (ruimtelijk) beleid, techniek en politiek.

Opbouw

De opbouw van deze vragenlijst is gebaseerd op de vier hoofdpijlers van mijn onderzoek, waarmee de socio-technologische veranderingen gerealiseerd kunnen worden:

- A. de vier beleidsstrategieën van Banister (technologiesturing, ruimtelijk beleid, doelgroepenbeleid en reguleringen/prijsbeleid).
- B. De wensen en doelen van de politiek en maatschappij
- C. De gewenste gedragsverandering
- D. De toekomst van het elektrische (auto) transportsysteem

Vragenlijst

Inleidend

1. Kunt u wat over u zelf en over uw werkzaamheden binnen de Gemeente Amsterdam vertellen?

Vier beleidsstrategieën

1. Kunt u aangeven hoe de Gemeente Amsterdam stuurt op de technologie van elektrische auto's vanuit de aspecten **ruimtelijk beleid en prijsbeleid**? Welke ruimtelijke en financiële maatregelen worden getroffen om elektrische auto's te stimuleren?

2. Hoe benadert de Gemeente Amsterdam de juiste doelgroep voor elektrische auto's? Is deze benadering door de jaren heen veranderd?
3. Hoe én in welke mate betreft de Gemeente Amsterdam technologische innovaties (vanuit bedrijven) zoals inductieladen of SmartCharging (apps) of SmartGrid (Lomboxnet) bij het beleid gericht op elektrisch vervoer?
4. Wat is de houding van de Gemeente Amsterdam tegenover zulke innovaties?
5. In Nederland parkeert 70 % van de inwoners op straat en slechts 30 % op eigen terrein. Als er in de toekomst veel meer elektrische auto's rond zullen rijden, dan zijn meer openbare laadpunten nodig. Hoe wil de Gemeente Amsterdam gaan inspelen op een toenemende vraag naar openbare laadvoorzieningen?
6. Zijn er nog voldoende budgetten beschikbaar om de subsidiëring van laadinfra door te zetten?

Wensen en doelen van de maatschappij

7. In hoeverre denkt u dat elektrische auto's een wens zijn van de maatschappij (de bewoners van Amsterdam)? Denkt u dat bewoners zich bewust zijn van het nut van elektrische auto's?
8. In hoeverre is het elektrische autobeleid in Amsterdam afhankelijk van het toekomstige gemeentelijke politieke systeem? Hoe robuust is het beleid?

Gewenste gedragsverandering

9. Met welke concrete maatregelen vanuit de Gemeente Amsterdam wordt de gedragsverandering van burgers/consumenten in Amsterdam verandert, als het gaat om de aanschaf en het gebruik van elektrische auto's?
10. Welke bevolkingsgroepen in de Gemeente Amsterdam zijn lastig te benaderen als het gaat om de stimulatie van elektrische auto's?
11. Welke groep is juist makkelijk te bereiken?

Toekomst van het elektrische transportsysteem

12. In een interview met Bert van Wee (TU Delft) was aan de orde gekomen dat in de toekomst veel meer elektrische auto's rond zullen rijden. Ook in binnensteden. In beleidsdocumenten wordt gesteld dat de Gemeente Amsterdam inzet op lopen, OV en fietsen, waarna pas (schone) automobilititeit volgt. Met welke beleidsmaatregelen in de toekomst kan Amsterdam een (te veel) aan elektrische auto's in de binnenstad omgaan? Kijkt u als gemeente naar de lange termijn?
13. Bert van Wee acht rekeningrijden (met kastjes) een mogelijkheid om a) automobilititeit in binnensteden te verminderen en b) belastinginkomsten te verkrijgen. Vindt u dat de Gemeente Amsterdam haar eigen rekeningrijden beleid kan voeren en acht u dit noodzakelijk?
14. Anco Hoen (PBL) gaf tijdens een interview aan dat Amsterdam het hoogste aantal elektrische deelauto's per 100.000 auto's heeft, maar dat het maximum aantal deelauto's bereikt is. Denkt u dat er de komende jaren nog meer elektrische auto's in Amsterdam zullen rondrijden?
15. Aanvulling op de vorige vraag: hoe stimuleert de gemeente Amsterdam elektrische deelauto's verder?

Verwerking van interviews 1-11, door middel van een tabel.

Interview 2 : Anco Hoen (PBL)	
Betrokken partijen	Toelichting
Belastinginkomsten door mobiliteit	Gemeenten hebben weinig belastinginkomsten (van mobiliteit) . Toch zijn gemeenten afhankelijk van belastinginkomsten van mobiliteit, omdat gemeenten indirect van het Rijk geld krijgen voor het uitvoeren van hun plannen. Minder geld bij het Rijk (door minder belasting) betekent minder geld voor gemeenten.
Hervorming belasting	Hervorming belasting door toename elektrische auto's, zo neutraal mogelijk voor de burger regelen.
Handhaving	Handhaving nodig parkeren op e-car plekken en dat kost weer extra geld
EU-doelstelling	Stimuleren elektrische auto is nodig om de 2 graden CO2 doelstelling van de overheid te halen, maar EA's zijn toch duurder dan conventionele auto's. Aanschafprijs is een belangrijke factor om een elektrische auto aan te schaffen.
politiek ←→ beleid	Betrokken partijen: lange termijn visie (ambtenaren) in strijd met korte termijn (politiek)
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Accukosten	Ontwikkeling accucapaciteit en daling EA kosten zal niet zo snel gaan , dat rigoureuus beleid vereist is. Advies Hoen: bekijk prijsdalingen elektrische auto (accu etc.) altijd in vergelijking met de prijs van een conventionele auto!
Marketing/Branding	Combinatie van toekomst transportsysteem en gedragsverandering : buiten beschouwing laten van de rol van de overheid maakt dat door marketing en branding de elektrische auto zeer aantrekkelijk worden.
V2G	V2G is een reële optie , maar de van hebben anders wordt de uitvoering consument moet er ook voordeel daarvan niet aantrekkelijk voor de consument.
Autonoom rijden	Autonoom rijden heeft een grotere invloed op een (toename) van het aantal vervoersbewegingen (met de auto) dan de elektrische auto (niet-autonoom) zelve.
Deelauto's	Evaluatie elektrische deelauto's (zoals Car2Go) niet o.b.v. het aantal, maar het gebruik van de deeldiensten.
Beleid Banister ¹⁷	Toelichting
[ruimtelijk]	Met name in de tussenfase is er een tekort aan parkeerplekken , dus ruimtelijk beleid hierop afstemmen.
Beleidsprikkel tot aanschaf elektrische auto [ruimtelijk]	Beleidsdoel: 'instellen parkeerplekken voor elektrische auto's' stimuleert elektrisch rijden voor automobilisten.

¹⁷ ***technologiesturing,**
 * **ruimtelijk beleid,**
 * **doelgroepenbeleid en**
 * **reguleringen/prijsbeleid**

Opties beleid voor gemeenten [ruimtelijk]	Gemeentelijk beleid (zowel ruimtelijk als financieel) zit hem in het parkeerbeleid. Tijdelijk meer parkeerplekken is een optie, maar vaak vanwege ruimtegebrek moeilijk.
Adaptiviteit beleid	Rigoreus aanpassen elektrische autobeleid volgens Hoen niet nodig, terwijl er in 2018 een grote sprong verwacht wordt
Frictie [doelgroep]	Frictie tussen: 1. Het advies van het PBL: de overheid moet zich richten op de 'minder-kilometer-rijders' 2. De strategie van de overheid 'richten op veelrijders'.
Beleid volgt maatschappij [doelgroep]	Beleid volgt de maatschappelijke trend hier, na maatschappelijke acceptatie e-auto, in gaan zetten op verder (en rigoreus) beleid.
Kosten beleid [reguleringen]	Financieel beleid (alhoewel op rijksniveau met de subsidies) heeft zijn vruchten afgeworpen in de hoeveelheid elektrische auto's. Milieuzonebeleid is goedkoper dan elektrische autobeleid. Grote steden in Nederland: meer Rijksgeld om de luchtvervuilingsproblematiek aan te pakken
[technologie]	Technologiesturing (proeftuinen) om marktperfectionen weg te gaan nemen. Verschil tussen Rijk (technologie-neutraal) en Gemeente (technologie-specifiek) qua stimulering duurzame modaliteiten.
Lock-in [technologie]	Lock-in is een gevaar dat ontstaat op gemeentelijk niveau, omdat (louter) gefocusst wordt op elektrische auto's.
Gedragsverandering	Toelichting
Wetenschappelijke theorieën.	1. Cognitieve dissonantie (het compenseren van het schuldgevoel in het hoofd) 2. Theory of Constant Travel Time Budget
Gedragsaanpassing	Aanpassen gedrag [Elektrische Auto gaan rijden] wordt niet makkelijk veranderd of bijgesteld
Acceptatie elektrische auto	Acceptatiegedrag van elektrische auto's vormt een belangrijk onderdeel van de socio technologische innovaties. Gedrag acceptatie / maatschappelijke ontwikkeling (acceptatie) van elektrische auto's [chronologisch] 1. Aanschafprijs elektrische auto 2. Actieradius 3. Variabele kosten (brandstofkosten per km)
Kosten privaat vs. Openbaar laden	Verschil tussen privaat en publiek laden qua kosten kan een belangrijke factor zijn om elektrische te gaan rijden.
Snelladen	Snelladen in de straat vereist het verplaatsen van de auto na 30 minuten. Burgers moeten wel 'zeer braaf' zijn om dit ook daadwerkelijk te doen.

Interview 3: Bert van Wee	
Betrokken partijen	Toelichting
Politiek	Elektrisch rijden als 'iets belangrijks' vinden, vaak motivatie vanuit Luchtkwaliteitsdoelstellingen.
Politiek ambtenaar ←→	Ambtenaren kijken verder, politici alleen op korte termijn 'scoren' gefocust.
Lokaal vs Rijk	Op Rijksniveau wordt nagedacht over tientallen procenten elektrische auto's. Op gemeentelijk niveau het credo 'zoveel mogelijk mensen in e-auto's'.
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Transitiepad 1	De elektrische auto wordt rap goedkoper en krijgt een veel grotere actieradius.
Transitiepad 2	Alles wat te maken heeft met laadpunten in Nederland, met name de locaties en institutionele spelregels. Adaptiviteit wordt eveneens vereist.
Elektrische deelauto	E-auto leent zich voor een deeldienst, omdat met name de actieradius dan niet te beperkend is, voor korte stadsritten.
BEP	Het break-even-point (BEP) tussen e-auto's en gewone auto's wordt in ca. 2020 bereikt, uitgaande van de TCO, aldus sommige wetenschappers.
Reiskilometers	Sterk afhankelijk van het gevoerde beleid.
Evolutie Grid	Laadpalen kunnen zich 'evolutionair' ontwikkelen, maar inductief laden moet zich als 'Grand Design' in één keer uitrollen. Proeftuinen inductief laden zijn vereist, evenals kennis op ambtelijk niveau over dit onderwerp.
Beleid Banister	Toelichting
[prijs/regulering]	Kilometerheffing om een minder aan accijns-inkomsten te ondervangen. Belasting op aanschaf elektrische auto ontmoedigt stimulatie e-auto. Er is onderheid tussen generieke en specifieke heffingen. Sterk afhankelijk van buurlanden en hun beleid.
[ruimtelijk]	Voorkomen van negatieve (ruimtelijke) effecten als e-auto heel goedkoop wordt, bijv. via prijsprikkels als km-heffing.
[ruimtelijk]	Gemeenten vinden altijd een oplossing om negatieve effecten te compenseren. Adaptiviteit is het sleutelwoord.
[ruimtelijk]	Gemeenten moeten zich bewust zijn, afgezien van zero-emissie, dat e-auto's nog wel het straatbeeld (negatief) beïnvloeden.
[reguleringen]	Privileges voor e-auto's mogelijk, maar vooraf duidelijk communiceren wanneer privilege afloopt.
Bezetting laadpaal [reguleren]	Zorgen voor een gelijkmatige spreiding van gebruik laadpalen door prijsprikkels.
[technologie]	Het is lastig om te voorspellen hoeveel en welke soorten e-auto's er zullen zijn. Overheden kunnen met technologie-beleid wel inspelen hierop. Voorbeeld hiervan: moet de straat open voor het riool, pas dan de elektriciteitsleidingen aan voor elektrische laadpalen.

Gedragsverandering	Toelichting
Range anxiety	Range-vrees wordt doorbroken door veel e-auto oplaadpunten aan te leggen. Kip-ei problematiek wordt daarmee doorbroken.
Locatie laadpaal	Laadpalen in het centrum voor e-autobestuurders. Stimuleert 'goed gedrag'.
Reizen met e-auto naar binnenstad	Er is nog geen concreet onderzoek gedaan naar de beweegredenen voor e-auto rijders om naar de binnenstad te reizen
Prijs vs range	Range (en range anxiety) en km-prijs zijn met elkaar verbonden. Hoe groter de range, hoe lager de km-prijs. Maar de range vormt vaak een probleem.
Laadduur	Mobiliteitsmarkt is heterogeen. Een (snel)laadtijd van 30 min. Is voor de ene persoon veel, de ander accepteert het.

Interview 4: Kees Maat	
Betrokken partijen	Toelichting
Overheid	Streeft een segregatie na tussen de conventionele en e-auto.
Doelgroepen	Nadelig effect van e-rijden en beleid is dat hogere inkomensgroepen bevoordeeld worden (met de bijtellingsregeling en mogelijkheid tot op eigen terrein opladen) en lagere inkomensgroepen niet profiteren van deze voordelen (dure aanschaf e-auto en duur openbaar opladen)
Automobilist	Het voordeel van een auto (t.o.v. OV) is dat het een deur-tot-deur modaliteit is voor de middellange en lange afstanden. Dit 'voordeel' moet gewaarborgd blijven in de e-auto en het ruimtelijk beleid daaromheen.
Grote gemeenten	Met name grote gemeenten hebben gebruik gemaakt van Rijkssubsidies voor installatie van openbare oplaadpalen . Maat noemt hiervoor een verklaring dat dit <i>kan</i> liggen aan de luchtvervuilingsproblematiek . Deze problematiek speelt in mindere mate in kleinere steden.
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Belemmeringen elektrisch rijden	1) De e-auto is te duur in aanschaf en té elitair 2) De openbare laadpalen (en daarmee gepaarde problematiek van locaties, kosten etc.)
Stroomprijs	De kwh-prijs aan de openbare laadpaal is vaak hoger dan de thuis-kwh-prijs (en in Nederland is 70 % 'gedwongen' duur openbaar te laden)
Niet-via-laadpaal	De toekomst van het opladen van de e-auto zit niet in de (openbare) laadpaal van 3,3 kW, maar in nieuwe concepten zoals: inductief laden of waterstof.
Netwerkdichtheid	De dichtheid van het openbare laadnetwerk is van belang voor de uitrol van elektrische auto's en zal met name plaatsvinden in de grote steden.
Accuprijs	De prijs van de accu daalt (- 8 % per jaar), maar de accu's worden steeds groter. Dit komt netto neer op dezelfde kosten voor de consument , maar meer accu daarvoor terug.

Beleid Banister	Toelichting
[prijsbeleid]	Mindere overheidsinkomsten (minder accijnsinkomsten op brandstof door elektrisch rijden) zijn vanuit beleidsmatig perspectief 'handig' : het helpt mensen over de streep te trekken en elektrisch te gaan rijden
[prijsbeleid]	(Aanschaf)subsidies voor elektrische voertuigen worden gebruikt om het individuele 'nut/wens' van de e-auto te vergroten. Met name aanschafsubsidies hebben geleid tot een toename van het aantal e-auto's (ook internationaal gezien). Ruimtelijke inrichting speelt een mindere rol.
[ruimtelijk]	Privileges voor e-auto's zijn een andere manier om het individueel nut te vergroten , echter alleen mogelijk tot een bepaald aantal e-auto's. Het afschaffen van privileges zal niet heel veel problemen opleveren voor de autobestuurders.
[doelgroepen] / [prijsbeleid]	Om de oneveredige bevoordeling (zie 'doelgroepen' bij betrokken partijen) te voorkomen is: een gelijke stroomprijs tussen thuis-laden en openbaar laden. Dit dient wellicht via subsidiëring te gebeuren.
[technologie]	Niemand weet precies hoeveel elektrische automobilisten er over 20 jaar zullen rijden, daarom is het lastig om de laadinfra nu perfect af te stemmen op de toekomstige vraag. Maat adviseert om niet 'technologieneutraal' beleid te voeren, maar specifiek inzetten op elektrisch rijden.
[ruimtelijk]	Een grote toename van het aantal openbare laadpalen kan zorgen voor: <ol style="list-style-type: none"> 1) Visuele vervuiling 2) Hinder voor andere vervoersbewegingen (voetgangers)
[ruimtelijk]	Laadpleinen , waar 6 à 7 e-auto's concentrisch rondom 1 laadpaal staan vormen een oplossing voor de bovenstaande visuele vervuiling en hinder
[ruimtelijk]	Nederland worden relatief veel korte ritten gereden, waardoor de elektrische geschikt is voor deze mobiliteit.
Gedragsverandering	Toelichting
Maatschappij vs. Individu	Maatschappelijk zijn meer elektrische auto's (i.p.v. conventionele auto's) gewenst, terwijl meer e-auto's individueel niet gewenst hoeft te zijn (met als reden de kosten van de e-auto/ 'minder auto voor meer geld').
Beeldvorming over /acceptatie e-auto	Tot voorkort werd elektrisch rijden gezien als iets voor 'milieu-georiënteerde personen', terwijl op dit moment elektrisch rijden voor meer mensen aantrekkelijk is (qua beeldvorming). Acceptatie van een nieuwe mobiliteitsvorm duurt een tijd.
Gebruik e-auto	Het gebruik van de e-auto wordt bepaald door: <ol style="list-style-type: none"> 1) De subsidiëring van de e-auto (aanschaf) 2) De dichtheid van het laadnetwerk / aantal laadpalen

Interview 5 : Richard Smokers (TNO)		
Betrokken partijen	Toelichting	Deel-vraag
Experimenteren	Overheden moeten op kleine en lokale schaal experimenteren met nieuwe laadconcepten (inductief, snelladen etc.)	
Ontwikkelen	Overheden kunnen weinig actief doen aan technologische ontwikkelingen, bedrijven en universiteiten doen onderzoek naar batterijtechnologie bijvoorbeeld.	
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting	Deel-vraag
Oplaainfra (laapalen)	Laadpalen zijn een niet-toekomstbestendig laadconcept. Met alternatieve laadconcepten (ontwerp en uitrol) moet de komende vijf jaar worden geëxperimenteerd.	
2 Hoofdopties laadinfra	Twee hoofdopties qua openbaar opladen zijn mogelijk: 1. Inductief laden (nadeel: parkeervakken blijven nodig) 2. Snelladen (nadeel: batterijen 'houden niet van' te snel opladen)	
Accuwissel stations irreëel	Accuwisselstations vereisen zo'n 1,7 batterij per elektrische auto, wat twee nadelen heeft: 1) hogere aanschafkosten , 2) meer milieubelasting en 3) uniformiteit van accu's onder diverse autofabrikanten.	
Ontwikkelingen accu's	Onderzoeken naar nieuwe of efficiëntere batterijtechnologieën duren zeer lang (> 4 jaar per onderzoek).	
Energienetwerk	Elektrische auto's moeten onderdeel worden van het bredere energiesysteem .	
Beleid Banister	Toelichting	Deel-vraag
[prijsbeleid]	Als alle overheden de subsidies nu stopzetten , dan kan het ook maar zo afgelopen zijn met EV.	
[technologie] / vroeger<-> nu	In de jaren '90 meer een 'proeftuinen EV-beleid' i.p.v. de huidige fiscale en laadinfrastructurale uitrol. Bovendien was het EV-beleid in de jaren '90 opgestart vanuit de luchtproblematiek (algemeen) en tegenwoordig vanuit CO2 doelstellingen (specifieke emissie).	
[prijsbeleid]	Als batterijkosten zo sterk dalen dat een e-auto even duur is als een conventionele auto, dan zijn fiscale stimulans (aanschaf) niet meer nodig .	
[technologie] / [ruimtelijk]	Pas sinds de laatste 2 jaren aandacht bij beleidsambtenaren dat andere laadconcepten nodig zijn, mede vanwege 'leeghalen openbare ruimte' en 'toekomstige schaarste van openbare laadpalen'	
[technologie] Living labs	Living labs starten , waarbij lokaal en niet nationaal experimenten gedaan worden met nieuwe manieren van openbaar opladen (zie boven)	
Adaptiviteit	Gemeenten moeten beleid ontwikkelen waarbij als de straat bij wijze van spreken nu open moet voor het riool, het elektriciteitsnetwerk direct aangepast wordt.	
Gedragsverandering	Toelichting	Deel-vraag
Beeldvorming EV	Negatieve beeldvorming vanuit de brede maatschappij over aanschafsubsidie PHEV, terwijl deze nauwelijks 'elektrisch' gebruikt werd	
Technologie & gedrag	Elektrisch rijden niet proberen te 'overhyped' , want dan volgt bij een kleine tegenslag in de ontwikkeling als snel de (maatschappelijke) houding van afkeer/ongeloof in elektrisch rijden.	

Snelladen	Optie 2 snelladen (zie boven) vereist een gedragaanpassing , e-autobestuurders moeten op weg naar werk opladen.	
-----------	---	--

Interview 6: Roy Crabbenborg		
Betrokken partijen	Toelichting	
Provincie ↔ Gemeente	Met name bij kleine gemeenten louter focus op meer laadpalen/meer e-auto's, terwijl provincies of grote gemeenten veel meer op hoger technologie-niveau denken en nadenken over de belasting van het energienetwerk.	
Energiebedrijven	Bij de bestudering van de elektrische auto niet alleen de automotieve en de overheid, maar ook het bredere (duurzame) energienetwerk meenemen. Voorbeeld hiervan is V2G.	
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting	
Capaciteit van het netwerk	In een straat met 40 huizen kunnen – o.b.v. het huidige netwerk – slechts 5 auto's tegelijkertijd opladen. Een huishouden gebruikt max. 1 kWh, terwijl opladen van elektrische auto's met 3,3/11 of zelfs 22 kWh gaat.	
Parkeren	Diegene die nu een elektrische auto bezitten parkeren vaak op eigen terrein. Openbaar parkeren wordt lastig.	
Laadpalen	Laadpalen zijn – vanuit business case oogpunt- niet toekomstbestendig. Het fysieke en ruimtelijke aspect, kabels over de weg, heeft vele haken en ogen. Inductief laden biedt mogelijk een oplossing.	
Nieuw vervoersconcept	Zonne-auto Stella, wekt zelf energie op via zonnecollectoren. Nadeel: 's winters weinig zonne-energie. Voordeel: minder druk op het energienetwerk. N.B. qua kosten evenveel als een normale e-auto, vanwege lagere kwh-prijs door zelf opwekking, echter nog in de ontwikkelfase.	
Beleid Banister	Toelichting	
[ruimtelijk]	Nieuw laadnetwerk (qua capaciteit) inrichten bij een bedrijf met een grote parkeerplaats is makkelijker dan hele straten openbreken om het energienetwerk te vervangen.	
[technologie] en [ruimtelijk]	Inrichten van een nieuw laadnetwerk (capaciteit) bij grote parkeerplaatsen bij bedrijven, i.p.v. straten openbreken.	
Gedragsverandering	Toelichting	
Laadgedrag	Zonne-auto's maken het laden voor de consument makkelijker, er hoeft namelijk minder vaak opgeladen te worden.	

Interview 7 (Rutger de Croon, Stichting E-laad) is niet verwerkt in een tabel (vanwege vrij weinig relevante informatie), maar als transcript.

Interview 8 : roger van Schelven (KWINK)	
Betrokken partijen	Toelichting
G4	De grote gemeenten in Nederland hebben geld vanuit een fonds voor luchtkwaliteit. De reden voor EV wordt in de G4 benaderd vanuit de luchtkwaliteitsproblematiek.
Kleine ↔ grote gemeenten	Kleine gemeenten zijn met name bezig met de uitrol van het EV netwerk dmv laadpalen. Grote gemeenten (met name Utrecht) denkt breder, o.a.met lomboxnet.
Communicatie	Vanuit de gemeente duidelijke uitleg van het EV-beleid richting burger, o.a. voor de legitimiteit van het EV-beleid.
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Laadinfra	Laadpalen moeten met meer vermogen kunnen laden, om grotere accu's ook vol te kunnen krijgen. Echter, gemeenten zijn nu veelal bezig met het neerzetten van laadinfra. Issue rondom vermogen en capaciteit spelen nog geen grote rol.
Complexiteit	De complexiteit van elektrisch rijden ligt in het feit dat de e-auto en de laadinfrastructuur heel erg met elkaar samenhangen.
4 Hoofdinnovaties	De 4 hoofdinnovaties rondom elektrisch rijden (bron: KWINK groep, 2016) zijn: 1) interoperabiliteit, 2) snelladen, 3) vehicle to grid en 4) de zonne-auto. Alle, m.u.v. de interoperabiliteit, zijn op dit moment in ontwikkeling.
Business case laadpaal	De business voor een laadpaal valt niet te verwachten, behalve als tegen de 100 % bezetting aan wordt gezeten.
Snelladen	Partijen als ABB en FastNed geven aan dat het gemeentelijk (openbaar) opladen niet toekomstbestendig is (denk aan iedereen een 'elektrisch benzinepompje voor de deur'. Snelladen maakt een grotere kans op grootschalige implementatie.
Beleid Banister	Toelichting
[ruimtelijk] /[prijsbeleid]	Fiscale prikkels (zoals de aanschafsubsidie voor Amsterdamse ondernemers) zijn meer van invloed op het gebruik van de e-auto dan ruimtelijke privileges, zoals over de busbaan mogen rijden.
[doelgroepen]	Argumentatie voor het EV-beleid is belangrijk. Legitimatatie van het EV-beleid is vereist vanwege de uitgaven voor EV-beleid en draagvlakverwerving.
Gedragsverandering	Toelichting
Privileges stoppen	Het geven van privileges, om ze vervolgens weer 'te moeten afpakken' is niet zeer slim beleid.
Elektrisch autodelen	De 'rek' is nog niet uit autodelen, meer markt is mogelijk. Alleen het is niet zo dat mensen die (voor het eerst) een e-auto gaan bezitten, direct aan autodelen gaan doen.

Interview 9 : Doede Bardok (Gemeente Amsterdam)	
Betrokken partijen	Toelichting
Taxibranch	Overleg vanuit de Gemeente Amsterdam met de taxibranch over de wensen m.b.t. de laadvoorziening, zoals snelladen bij het Centraal Station (CS) . Afspraken zijn gemaakt in het ' convenant uitstootvrije taxi's in 2025 '.
Achtergebleven partij: particuliere garages	Particuliere garages , onder of naast appartementen/kantoren, zijn een achtergebleven groep als het gaat om laadinfra. VVE's willen vaak niet meewerken aan de realisering van laadinfra in die private garages, veelal vanwege onwetenschap. Met name in de toekomst wordt de druk op het openbare laadnetwerk groter hierdoor .
Inter-departementale samenwerking	Samenwerking en communicatie over EV tussen Amsterdam-Elektrisch en andere departementen als het Ingenieursbureau van Amsterdam, o.a. over de capaciteit en hoeveelheid van het laadnetwerk in parkeergarages of –vakken.
Communicatieve en realiserende rol	Amsterdam-Elektrisch vervult een communicatieve en verbindende rol tussen diverse partijen rondom EV, zoals marktpartijen met slimme oplossingen en uitvoerders van projecten. Hiernaast vervult Amsterdam-Elektrisch een realiserende rol : het uitrollen van een openbaar laadnetwerk.
G4 Gemeenten	Bovendien vindt er intergemeentelijk (G4) contact plaats over de stand van zaken m.b.t. innovaties.
Netbeheerders	Vanuit Amsterdam-Elektrisch wordt samen met netbeheerders gekeken naar ruimte op het energienetwerk , bijvoorbeeld door één straat verderop juist wel/niet een openbare laadpaal te plaatsen
Autodealers	Amsterdam-Elektrisch heeft nauw contact met autodealers , om te kijken waar veel groei (in elektrische leaserijders) de komende maanden te verwachten valt. Dit is vereist omdat anders het laadnetwerk de groei van het aantal e-auto's niet goed kan bijbenen .
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Data over laden	Exact bijhouden van de laaddata, o.a. laadduur, soort voertuig en deze data gebruiken bij nieuwe plaatsingen.
Snelladen als back-up	Snellaad stations gebruiken als back-up voor het reguliere (openbare) laadnetwerk, als er bijvoorbeeld te veel vraag is naar openbare laadpalen op een moment.
Uitbreiding snellaadnetwerk	Het snellaadnetwerk van Amsterdam wordt uitgebreid, o.a. om de vraag van e-taxi's te bedienen.
Overall laden	Als elektrisch rijden een echte vlucht gaat nemen, dan moet ' overall ' geladen kunnen worden, dus: openbaar, in particuliere garages, kantoorgarages, bedrijven parkeerterreinen en snelladen .
Aanbestedingen	Innovaties , zoals inductieladen en de koppeling met duurzame energie, worden zoveel mogelijk meegenomen in de aanbestedingscontracten .
Adaptieve laadpaal	Openbare laadpalen zijn adaptief in die zin dat er makkelijk nieuwe software op geïnstalleerd kan worden en (eventueel) eenvoudige compartimentele de-installatie kan plaatsvinden.
Laadnetwerk toekomst	Amsterdam-Elektrisch redeneert dat het neerzetten van laadpalen noodzakelijk is (> 10 jaar vanaf nu) om de kip-ei problematiek te doorbreken, maar dat de laadpaal zoals hij er nu is niet de toekomst heeft (i.a. de hele

	straat komt niet vol met laadpalen te staan). Integratie tussen laadpaal en andere objecten (lantaarnpaal) is technisch lastig , maar vooral duur .
Grotere accu	Een grotere accu zorgt ervoor dat er minder druk komt op het openbare laadnetwerk, omdat er niet meer elke dag geladen hoeft te worden.
Koppeling duurzame energie	Een directe koppeling tussen laadpaal en duurzame energie (wind, zon) wordt gezien als een nieuwe ontwikkeling. Evenals de keuze voor de e-automobilist om voor een bepaald type energie te kiezen.
Beleid Banister	Toelichting
Hoofddoel beleid: schone lucht	Luchtkwaliteitsverbetering is een hoofdpunt van het beleid . Met name een reductie in de vervuiling van het verkeer kan gerealiseerd worden.
[ruimtelijk] / [technologie]	Het bereiken van deze schone lucht (zie boven) kan door: (1) milieuzones [ruimtelijk] en (2) stimuleren van elektrisch vervoer [technologiesturing]
[doelgroepen]	Qua stimulatie van elektrisch vervoer wordt met name gericht op de veelrijders (taxi's, bestelbusjes) en lease rijders. Er wordt in mindere mate gericht op de particuliere markt (die is nog onontwikkeld). Het eigen gemeentelijke wagenpark wordt ook elektrisch.
Hoofvisie	Vanuit de luchtproblematiek gezien, is de visie van Amsterdam gericht op duurzame mobiliteit, uitstootvrij rijden . De weg naar uitstootvrij is adaptief, dit kan ook waterstof of een andere aandrijflijn zijn.
[doelgroepen] / [technologie]	Taxi's vallen onder de categorie veelrijders, die beter gebruik kunnen maken van snelladen (mogelijk door de realisering van een snellaadstation op CS).
[ruimtelijk] / 'branding'	Innovaties als het snellaad station bij het Centraal Station of inductief laden voor taxi's gebruiken als visitekaartje voor Amsterdam
[prijsbeleid]	De subsidie voor de private laadpunten is stopgezet, mede vanwege het achterblijven van subsidiegeld bij bemiddelingsbureaus.
[prijsbeleid]	Betaalbaar elektrisch vervoer is belangrijk, o.a. door een niet te hoge energieprijs waar de overheid invloed op heeft.
Duaal-laadpaal beleid	Bij het realiseren van openbare laadpalen worden twee kanten in acht genomen: 1) vraaggestuurd plaatsen , leidend tot voldoende laadpalen en 2) voldoende gebruik van laadpalen, voor een 'sluitende' business case . Alle e-automobilisten kunnen gebruik maken van het netwerk (interoperabiliteit)
Spreiden gebruik openbare laadpaal	Met name via applicaties moeten gebruikers van openbare laadpalen gemotiveerd worden 'door te wisselen' . Echter, dit moet niet doorslaan, anders staat er een e-gereserveerde parkeerplek leeg en wordt een reguliere parkeerplek eveneens bezet. Een connectiviteitstatief (bijv. > 48 uur extra kosten van 1 euro/uur) wordt onderzocht.
[doelgroepen] / [technologie]	Er wordt vanuit de Gemeente Amsterdam gestuurd op vervangende mobiliteit, niet op 'extra elektrische auto's'.
[ruimtelijk]	De (bekendmaking van) plaatsing van een laadpaal gebeurt via een formele procedure , geen persoonlijk contact (vanuit de gemeente). Actief contact, in de vorm van nieuwsbrieven, wordt door de onderhoudende partij (Nuon) gedaan. Aanvragers kunnen via een internetsite de status van de aanvraag tot laadpunt in de gaten houden.
Toekomstige vraag naar laadpalen	Groei van het laadnetwerk kan – nu nog – relatief eenvoudig voorspeld worden door te kijken naar het aantal leaserijders/ hogere inkomens. Maar met de toekomstige lagere prijs kan de bredere middenklasse ook elektrisch rijden, wat een toename van vraag oplevert.
[prijsbeleid] Rijk	Rijksprijsbeleid (verlaging van de belasting op energie) kan gunstig uitpakken voor de gemeenten en marktpartij (hogere kans op business case van de laadpaal) en de e-automobilist.

[ruimtelijk] / [doelgroepen]	De range van de e-auto speelt een grote rol bij de plaatsing van een laadpaal, hoe kleiner de range (150 km) hoe meer urgentie tot en laadpaal in de buurt.
[ruimtelijk] privileges	Privileges worden voor e-taxi's toegepast, namelijk vanaf 2018 toegang tot de trambaan.
Gedragsverandering	Toelichting
Snelladen alleen noodzakelijk	Snelladen moet gezien worden als back-up en de gebruiker van de e-auto maakt alleen in het 'noodgeval' gebruik van een snellaad station, indien de laadpaal in de straat bezet is.
Beschikbaarheid laadpaal	De beschikbaarheid van een laadpaal in een particuliere parkeergarage (eigendom VVE) bepaalt de mate van bereidheid tot aanschaffen en/of gebruiken van de elektrische lease auto.
Acceptatie van applicaties	De mate van acceptatie van mobiele applicaties m.b.t. openbaar laden zal per doelgroep (leaserijders/particulieren/taxi's) verschillen en aanvullende maatregelen zijn nodig om doelgroepen specifiek te benaderen.
Autodealers	Bewustwording over elektrisch rijden en de implicaties daarvan (zoals de realisatietijd van 3 maanden voor een laadpaal) dient te worden vergroot.
Elektrische (lease) rijders	Op tijd (anticipatief) handelen met betrekking tot de aanvraag van een openbaar laadpunt, wat 3 maanden tijd kost, dus voor de aanschaf/ het gebruik van de e-auto.
Ervaring elektrisch rijden	Elektrische autodeeldiensten (i.a. Car2Go) zijn een handig middel om 1) autobezit te verminderen, maar 2) ook om mensen kennis te laten maken met elektrisch vervoer .

Interview 10 : Aart Meijles (Gemeente Utrecht)	
Betrokken partijen	Toelichting
G4	De G4 werken samen met proeftuin projecten, maar leggen ook gezamenlijk geld in 'een pot', waarmee projecten als Social Charging (mobiele applicatie) ontwikkeld en getest kunnen worden.
Contact met e-bestuurders	Aanvankelijk organiseerde de Gemeente Utrecht bijeenkomst met (bijna) alle e-bestuurders in Utrecht, maar inmiddels is die groep te groot geworden om dit te herhalen.
Rol Gemeente	De Gemeente Utrecht faciliteert, stimuleert en heeft een voorbeeldfunctie (zie De Gemeente Utrecht (2015) hiervoor). Hiernaast heeft de Gemeente Utrecht een informatieve taak, waarbij informatie over EV/e-auto's richting de gebruikers wordt gecommuniceerd.
Nuon/Heijmans	Winnaar van de aanbesteding (2016) elektrische openbare laadpalen. Nuon/Heijmans bepaalt de locatie van de laadpalen (waar een business te verwachten valt) o.b.v. regels van de Gemeente Utrecht.
Stedin/ Elektriciteits-bedrijven	Met proeven als LombboxNet wordt de toekomstige vraag en capaciteit (door toename van e-auto's) van het energienetwerk bepaald.
Bedrijven die meedoen aan EV	Bedrijven worden d.m.v. laadinfra subsidies betrokken bij de uitrol van het laadnetwerk en doen zo meer kennis op van e-auto's en het laden. (Zie laadpaalsubsidies bij Beleid Banister).

Netwerkbijeenkomst innovaties	Als verbetering qua evaluatie van innovaties in EV zou een maandelijkse netwerkbijeenkomst (met innovatieve bedrijven) kunnen heelpen bij de verrijking van ideeën rondom EV.
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
2025 kentering van duurzame mobiliteit	Volgens de motie Vos die laatst aangenomen is, wordt in 2025 de verkoop van louter zero-emissie voertuigen nagestreefd, wat 2025 een 'omslagpunt in de duurzame mobiliteit maakt'.
Elektrisch autodelen in Utrecht mislukt	Het elektrisch autodelen – de e-variant van GreenWheels – is als pilot in Utrecht mislukt, o.a. door gebrek aan laadkennis (gebruikers) en de negatieve kosten-opbrengst verhouding (GreenWheels).
Toekomst e-auto	De mate van gebruik van de e-auto afhankelijk van a) de actieradius van > 200 km en b) de snellaad mogelijkheid.
LomboxNet	LomboxNet werkt met private laadpalen, die openbaar gebruikt kunnen worden.
Utrecht als e-hub	In 2025 zal Utrecht een e-hub zijn, waar allerlei projecten rondom elektrisch vervoer zullen plaatsvinden. Slow modalities en OV blijven de voorhand hebben, waarna e-auto's volgen.
2018 business case laadpaal	In 2018 wordt de business case van de openbare laadpaal verwacht, na de aanbestedingsperiode 2016-18. Als dit gebeurt, dat is de ontwikkeling van het laadnetwerk minder afhankelijk van de politiek.
Waterstof / brede blik elektrisch vervoer	Wordt ook gezien als 'brandstof' voor de elektrische auto in de Gemeente Utrecht. Beleidsopties hiervoor, zoals waterstofvulpunten of –proeven, worden opgehouden in de toekomst.
Beleid Banister	Toelichting
[ruimtelijk] Hoofddoel v.h. beleid	Elektrisch vervoer (waaronder e-auto's) wordt gestimuleerd om zero-emissie te stimuleren.
Middelen om beleid te realiseren [ruimtelijk] [technologie] [prijsbeleid]	Er zijn drie beleidspaden die gevolgd worden t.b.v. stimulering van elektrisch vervoer/e-auto's: 1) stimuleren (openbare) oplaadinfra 2) samenwerking met bedrijven, t.b.v. innovatieve projecten rondom elektrisch vervoer 3) gemeentelijk wagenpark elektrisch maken Er worden géén aanschafsubsidies gegeven, omdat het Rijk hierin al voldoende voorziet.
Insteek v.h. beleid is veranders/verrijkt	In 2008/2009 was de stimulatie van e-auto's ingestoken vanuit de luchtproblematiek, terwijl tegenwoordig de transitie naar duurzame energie als andere drijfveer ter stimulatie wordt gezien (v.b. LomboxNet)
[ruimtelijk] aanleg laadinfra	Ruimtelijk gezien wordt met name de aanleg openbare laadinfra gestimuleerd, via aanbestedingen. Één bedrijf verwerkt een x-honderd aantal laadpalen over een aantal jaren.
[ruimtelijk] adaptiviteit v.d. markt	In de nieuwste aanbesteding, begin 2016, is ervoor gekozen dat de markt zelf het soort laadpaal mag realiseren op een door de gemeente bepaalde locatie.
[prijsbeleid]	Er zijn op dit moment twee vormen van prijsbeleid wat betreft e-auto's: 1) goedkoop openbaar laadtarief, 26 cent per kWh. 2) gratis parkeren voor e-auto's (wordt niet gezien als een sterke <i>incentive</i>) (aanschaffing wordt overwogen)

Locatie en aanvraag laadpalen [ruimtelijk]	Een radius van 250 meter wordt gehanteerd bij de beoordeling voor de aanvraag van een nieuwe laadpaal. Bevindt zich reeds binnen 250 meter een laadpaal, dan wordt er geen extra laadpaal gerealiseerd (tenzij er overbezetting is, c.q. strategisch plaatsen’).
Synchroon beleid [doelgroepen] [technologie] [ruimtelijk]	Drie ontwikkelingen qua e-auto beleid lopen gelijktijdig naast elkaar: 1) de ontwikkeling van het openbare laadpnetwerk 2) elektrisch autodelen 3) LomboxNet (V2G) → wanneer deze drie ontwikkelingen samenkomen is onduidelijk
[prijsbeleid] Laadpaal subsidies	Openbare laadpalen in de straat en semi-openbare laadpalen bij bedrijven (waar iedereen kan laden) worden vanuit de Gemeente Utrecht gesubsidieerd.
[doelgroepen]	De Gemeente Utrecht richt zich niet direct op alle consumenten in Utrecht, als het gaat om de informatieverstrekking over e-auto’s. Er wordt voor gekozen om ‘eerst te laten zien dat elektrisch rijden realistisch is’.
Padafhankelijkheid / continuïteit [ruimtelijk]	Een proef met elektrische taxi’s in 2012-13 is compleet mislukt (te kleine e-taxi’s/ misbruik) waardoor er niet snel een nieuwe proef met e-taxi’s zal worden gestart. Het beleid is hierdoor padafhankelijk en beïnvloed door negatieve gebeurtenissen in het verleden. Continuïteit van beleidsprogramma’s en –projecten wordt nagestreefd, maar vaststelling van deze continuïteit is lastig.
Specifiek EV-beleid [ruimtelijk]	EV-beleid is afhankelijk van de locatie van een stad/dorp. In meer rurale gebieden (Groningen en ommeland) is enerzijds range anxiety meer van toepassing, anderzijds is er minder openbare laadinfra nodig (mensen kunnen op eigen terrein laden).
Gedragsverandering	Toelichting
Afschaffen vrij parkeren e-auto’s	Het afschaffen van gratis parkeren voor e-auto’s zal weinig effect hebben op de ‘werking van deze incentive’, omdat betaald parkeren algemeen aanvaard is, dus ook voor e-auto’s.
Communicatie	De onderlinge communicatie tussen e-bestuurders – m.b.t. opladen – kan/moet verbeterd worden, o.a. via applicaties.
Kennis over e-auto’s/EV	Een aantal jaren geleden hadden bedrijven/consumenten weinig kennis over EV/e-auto’s, zoals over het opladen, de stroomprijs enzovoorts. Tegenwoordig is deze kennis wat groter, waardoor beleidscampagnes niet meer direct gericht te hoeven zijn op louter informatieverstrekking over EV/e-auto’s.
Nadenken over e-auto’s	Elektrisch rijden is een andere aandrijftechniek, daar moet je als gebruiker over nadenken, zoals de actieradius enz.
Laadgedrag	Door grotere accu’s is minder vaak laden nodig en zullen consumenten sneller geneigd zijn tot snelladen (supersnelladen in < 10 min).

Interview 11 Floris van Elzenakker (Gemeente Den Haag)	
Betrokken partijen	Toelichting
Overkoepelende samenwerking	Op het gebied van innovaties werkt de Gemeente Den Haag samen met de MRA-elektrisch en de G4. Projecten, zoals SmartGrids/V2G worden afgestemd op elkaar, zodat niet twee gemeenten hetzelfde project doen.
Proeftuinen impliceren	Resultaten van de proeftuinen worden niet 1-op-1 ingevoerd door de Gemeente Den Haag, maar worden eerst met resultaten van andere gemeenten vergeleken, alvorens invoering.
Robuustheid beleid (politiek)	Het huidige EV-beleid van Den Haag loopt tot 01-01-2018, terwijl raadsverkiezingen in 2017 zijn. Veel partijen in de gemeenteraad zijn voor elektrisch vervoer. Mocht de politiek stoppen met het EV-beleid dan is het niet zo dat het hele openbare laadnetwerk in duigen valt.
Rekeningrijden	De keuze voor rekeningrijden is een politieke afweging, maar is vrij drastisch en wordt niet nodig geacht.
Elektrische deelauto's	Er wordt nu vanuit de Gemeente Den Haag gekeken naar e-deelauto's, maar dit is vooral vergunningtechnisch lastig. Bovendien zijn er veel partijen betrokken.
Toekomst elektrisch transportsysteem	Toelichting
Pilot SmartCharging	De Gemeente Den Haag doet aan SmartCharging, waarbij die vier indicatoren (1. 'vraag van de auto', 2. 'vraag van het gebouw', 3. 'hoeveelheid zonne-ergie' en 4. 'wat de netbeheerders willen) bijdragen aan de laadsnelheid, ergo slim laden.
Capaciteit netwerk	In samenwerking met Stedin wordt gekeken wat de maximale capaciteit van het netwerk is, door 10 e-auto's tegelijkertijd met 'volle bak' op te laden. [als voorbereiding op de toekomstige netwerkvraag]
Snelladen (FastNed)	Ander project is snellaad stations met FastNed, en de invloed van snelladen op het openbare laadnetwerk. Laaddata worden goed in de gaten gehouden als het gaat om het gebruik van het netwerk.
Overspannen laadnetwerk	Het laadnetwerk in Den Haag is – nog steeds – redelijk overspannen vlak voor de aanschaf van de bijtellingsregeling (eind 2015).
Monitoren laadnetwerk	Het monitoren van het laadnetwerk gebeurt aan de hand van data-analyse, ofwel: aantallen transacties, duur van de transacties, aantal unieke gebruikers en aantal kwh per laadsessie.
Beleid Banister	Toelichting
Hoofddoel EV-beleid	Luchtkwaliteitsdoelstellingen is het hoofddoel van het EV-beleid. De energietransitie (naar duurzame energie) is een andere drijfveer van het EV-beleid, maar niet de grootste
Hoofdmaatregelen beleid	Openbare laadinfrastructuur realiseren is de hoofdbeleidsmaatregel.
[technologie]	Proeftuinen (zoals met krachtladen Stedin, zie boven) worden met name gebruikt als input-kennis voor het laadnetwerk, vanuit pragmatisch oogpunt.
[ruimtelijk]	Het beleid van Den Haag is erop gericht dat als een reguliere auto weggaat (of de parkeerplek ervan) er een elektrische auto voor terugkomt. Het is dus substitueren en niet aanvullend.

Omvormen parkeerplekken [ruimtelijk]	Het omvormen van parkeerplekken naar 'bestemd voor elektrische voertuigen' wordt getracht niet te radicaal te doen, anders valt het draagvlak voor EV-beleid snel weg.
[ruimtelijk]	Snellaadpalen hebben als voordeel dat er minder openbare laadpalen (en parkeerplekken) vereist zijn, echter de kosten van snellaadstations zijn per saldo hoger dan openbare laadpalen.
[ruimtelijk]	Om (visuele) hinder te voorkomen worden laadpalen aan een criterialijst voorgelegd (veiligheid/zicht etc.), m.b.t. de locaties van de laadpalen. Verzonken en geïntegreerde laadpalen zijn zo duur, dat de business case van dat soort laadpalen nog slechter is.
[doelgroep]	De Gemeente Den Haag richt zich met name op de elektrische rijders, niet op alle inwoners, als het gaat om het EV-beleid (er is geen generieke benadering).
Opbouw EV-beleid	Doel: elektrisch vervoer stimuleren Middel: openbaar laadnetwerk Vorm: openbare laadpalen, snelladen, wellicht: inductief laden
Aanbod vs. Vraagbeleid [doelgroep]	De Gemeente Den Haag stuurt aanbodgestuurd (neerzetten laadpalen), maar stuurt weinig vraaggestuurd (actief benaderen van de doelgroep).
[doelgroep] [ruimtelijk]	De e-automobilist wordt hetzelfde behandeld als de gewone automobilist, dus ook qua parkeerbeleid en -tarieven.
Milieu-effect beleid	Het milieu-effect van de e-auto (in de stad Den Haag) valt heel lastig causaal vast te stellen.
Gedragsverandering	Toelichting
Door rouleren bij de openbare laadpaal	De Gemeente Den Haag doet aan coaching om ervoor te zorgen dat e-automobilisten doorrouleren bij de openbare laadpalen. Er wordt onderzocht of prijsprikkels of andere maatregelen nodig zijn om het rouleren te stimuleren.
Social Charging (applicatie)	SocialCharging is een mobiele applicatie die in de G4 gebruikt wordt voor informatieverstrekking over het openbaar laden (richting gebruikers).
Tegenstanders van EV-beleid	Tegenstanders van EV-beleid worden met name geraakt door het feit dat door de plaatsing van een nieuwe openbare laadpaal bewoners niet meer 'voor de deur' kunnen parkeren. Om dit te voorkomen worden de 'meest openbare, openbare parkeerplekken' uitgezocht als nieuwe laadlocatie.
Overstap van de particulier op de e-auto	Lastig, met name de aanschafkosten zijn hoog en de TCO hoger.

B. Beleidsdocumentenanalyses

Standaardopmaak van beleidsdocumentenanalyse	
Vraag	Welke maatregelen worden in het beleidsdocument genoemd ter stimulatie van elektrische auto's?
Variabelen	Wensen & doelen, (ruimtelijk) beleid
Vraag	Wie zijn betrokken bij de opstelling van het elektrische autobeleid en wat zijn de achterliggende redenen van het elektrische autobeleid?
Variabelen	Stakeholders, politiek, wensen/doelen
Vraag	Wordt er – beleidstechnisch – ingespeeld op innovaties in elektrische auto's? Zo ja, hoe?
Variabelen	Technologische ontwikkeling, (ruimtelijk) beleid
Vraag	Is er adaptiviteit in het beleid ingebouwd en hoe wordt dit vorm gegeven?
Variabelen	Beleid, technologische ontwikkelingen
Vraag	Welke doelgroepen worden beleidsmatig in acht genomen?
Variabelen	Doelgroepenbenadering
Aanvullende vragen voor het interviews	

Inhoud beleidsdocumentenanalyse

Titel	Auteur	Pagina
1. Elektrisch rijden in 2050: gevolgen voor de leefomgeving	Hoën et al. (2012)	72
2. Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar: Actieplan Schoon Vervoer (2015-2020)	(Meijles & van der Waard, 2015)	74
3. Elektrisch rijden in Amsterdam	(De Gemeente Amsterdam, 2013)	76
4. Maatregelenpakket Schone Lucht voor Amsterdam	(van Bergen, 2015)	78

1. Elektrisch rijden in 2050: gevolgen voor de leefomgeving (Hoen et al., 2012).	
Vraag	Welke maatregelen worden in het beleidsdocument genoemd ter stimulatie van elektrische auto's?
Variabelen	Wensen & doelen, (ruimtelijk) beleid
<p>N.B. in dit rapport van het PBL worden geen specifieke beleidsmaatregelen, maar effecten van stimulatie van elektrisch rijden op de leefomgeving genoemd, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische auto's zijn en blijven duurder dan conventionele auto's [gevolg: minder autobezit] • Elektrische auto's zorgen voor <u>minder</u> lange-afstand verplaatsingen met de auto [gevolg: meer vakanties met vliegtuig reizen] • Het emissie-reductie-effect van elektrische auto's wordt overschat [conventionele auto's zijn ook in 2050 zuiniger] • Elektrisch <u>autogebruik</u> zal stijgen [gevolg: meer congestie / aandachtspunt: intelligente transportsystemen/beter benutten] • Er zijn minder parkeerplekken nodig door verminderd elektrisch <u>autobezit</u> [gevolg: vrijkomende ruimte / implicatie: oplaadpalen neerzetten bij parkeerplekken] 	
Vraag	Wie zijn betrokken bij de opstelling van het elektrische autobeleid en wat zijn de achterliggende redenen van het elektrische autobeleid?
Variabelen	Stakeholders, politiek, wensen/doelen
<p>Volledig elektrisch vervoer zal zorgen voor (in 2050):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het behalen van de helft van de klimaatambities kabinet Rutte • Zorgen voor beter milieu in met name binnensteden • Meer congestie (door meer <u>autogebruik</u>) • Economische activiteiten verschuiven naar stadsranden • Aanpassingen elektriciteitsnet (door vraagtoename) • 5 tot 7 miljard euro <u>minder</u> overheidsinkomsten • Overheidsinkomsten op peil houden (<i>uitdaging</i>) • Segregatie tussen elektrische en conventionele bestuurders niet te groot laten worden (met name mensen met laag inkomen kunnen (nu nog) geen elektrische auto aanschaffen, maar betalen wel veel belasting) (<i>uitdaging</i>) 	
Vraag	Wordt er – beleidstechnisch – ingespeeld op innovaties in elektrische auto's? Zo ja, hoe?
Variabelen	Technologische ontwikkeling, (ruimtelijk) beleid
<p>Nee, amper. Het rapport vermeldt dat géén rekening gehouden wordt met het 'transitiepad': er wordt geen aandacht besteedt aan de invloed van <i>ontwikkelingen van de voertuigtechniek (accu's, actieradius etc.)</i> op het beleid. Er wordt louter aandacht besteedt aan de veranderingen in de mobiliteitssector/ruimtelijke effecten als elektrische auto's grootschalig worden ingevoerd.</p>	
Vraag	Is er adaptiviteit in het beleid ingebouwd en hoe wordt dit vorm gegeven?
Variabelen	Beleid, technologische ontwikkelingen

De auteurs nemen assumpties aan over de technologische ontwikkelingen (in geringe mate) en verwachten de komende beleidsmatige veranderingen:

- Verandering van het elektriciteitsnet [smart grids en snellaadnetwerken]
- Aanleg nieuwe wegen [of capaciteitsuitbreiding]
- Beprijzingen [Banister/reduceren reiskilometers]

De aspecten persoonsspecifieke informatie en ruimtelijke planning (Banister) worden weinig benoemd in het document.

Vraag	Welke doelgroepen worden beleidsmatig in acht genomen?
<i>Variabelen</i>	Doelgroepenbenadering
Er wordt niet gesproken over doelgroepenbenadering.	
Aanvullende vragen voor het interviews	<p>Er wordt veelal aangenomen dat autobezit afneemt en autoritkilometers toenemen. Maar wat als elektrische auto's toch goedkoper worden?</p> <p>Wat zal de invloed zijn van een verkorte oplaadduur (snelladen) op het verplaatsingsgedrag van personen met een elektrische auto?</p>

2. Utrecht Aantrekkelijk en Bereikbaar: Actieplan Schoon Vervoer (2015-2020) (Meijles & van der Waard, 2015)	
Vraag	Welke maatregelen worden in het beleidsdocument genoemd ter stimulatie van elektrische auto's?
<i>Variabelen</i>	Wensen & doelen, (ruimtelijk) beleid
<p>De Gemeente Utrecht neemt drie rollen aan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. een faciliterende rol (oplaadinfrastructuur in de openbare ruimte), 2. een stimulerende rol (stimuleren en ondersteunen marktinitiatieven) en derde door het innemen van een 3. voorbeeldfunctie (verschonen eigen wagenpark). <p><i>Als de bovengenoemde drie rollen en gekoppelde maatregelen niet voldoende effect bereiken, dan worden gebods- en verbodsbepalingen opgelegd.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • We stimuleren volledig elektrisch vervoer (ook ten opzichte van hybride), inclusief waterstof voor (middel)zwaar vervoer; • We breiden de openbare opładinfrastructuur uit en stimuleren efficiënter gebruik hiervan; • We stimuleren opładinfra bij bedrijven en particulieren; <p>Daarom is er niet gekozen voor het stimuleren van de aanschaf van elektrische auto's. Wel hebben we ingezet op stimulering van het gebruik, door een opładinfrastructuur aan te leggen, en er op toe te zien dat deze efficiënt wordt benut.</p> <p>Elektrisch vervoer bij bedrijven vraagt om maatwerk en gerichte inzet op zorgvuldig geselecteerde doelgroepen - zoals veelrijders - binnen de stadsgrenzen (bijvoorbeeld: taxi's, koeriersbedrijven, thuiszorg)</p>	
Vraag	Wie zijn betrokken bij de opstelling van het elektrische autobeleid en wat zijn de achterliggende redenen van het elektrische autobeleid?
<i>Variabelen</i>	Stakeholders, politiek, wensen/doelen
<p>Door de Gemeenteraad van Utrecht vastgesteld. De bevolking van Utrecht, die gemotiveerd wordt om over te stappen op duurzaam vervoer. De hoofdredenen van het gevoerde beleid zijn het leefbaar houden van Utrecht ondanks toename mobiliteit en het zo goed mogelijk organiseren van de mobiliteitsgroei. De belangrijkste motivatie voor het opstellen van het duurzame mobiliteitsbeleid zijn de Europese luchtkwaliteitsnormen.</p>	
Vraag	Wordt er – beleidstechnisch – ingespeeld op innovaties in elektrische auto's? Zo ja, hoe?
<i>Variabelen</i>	Technologische ontwikkeling, (ruimtelijk) beleid
<p>Het rapport vermeldt dat géén rekening gehouden wordt met het 'transitiepad': er wordt geen aandacht besteedt aan de invloed van <i>ontwikkelingen van de voertuigtechniek (accu's, actieradius etc.)</i> op het beleid. Er wordt louter aandacht besteedt aan de veranderingen in de mobiliteitssector/ ruimtelijke effecten als elektrische auto's grootschalig worden ingevoerd.</p>	

<p>Gemeente, provincie, rijk en de U15 [grootste utrechtse zakelijke werkgevers] werken hierin nauw samen. De aanpak is toepasbaar voor grote en kleine bedrijven, samenwerking met regiogemeenten is geïnitieerd.</p> <p>De Gemeente Utrecht richt zich niet alleen op elektrisch vervoer, maar houdt 'de ontwikkelingen op het gebied van waterstof in de gaten en een bijdrage leveren aan versnelde invoering van waterstof rijden'.</p>	
Vraag	Is er adaptiviteit in het beleid ingebouwd en hoe wordt dit vorm gegeven?
<i>Variabelen</i>	Beleid, technologische ontwikkelingen
<p>Adaptiviteit in het EV beleid wordt niet concreet aangestipt in het beleidsdocument. In het interview wordt dit echter wel benoemd.</p>	
Vraag	Welke doelgroepen worden beleidsmatig in acht genomen?
<i>Variabelen</i>	Doelgroepenbenadering
<p>Veelrijders (koeriersdiensten) en informatieverstrekking over de status van het laadnetwerk via Social Media.</p>	
Aanvullende vragen voor het interviews	<p><i>Hoe wordt de innovatie in het beleid geïmplementeerd? Keuze uit 3 vormen (Etzkowitz & Ranga, 2013): staatsgestuurd/laissez-faire/gebalanceerd.</i></p> <p>Waarom is het project met de elektrische deelauto's (proeftuin Rijk) mislukt? Hoe is de samenwerking tussen gemeente, rijk en de U15 op het gebied van elektrische auto's? Hoe worden innovatieve bedrijven betrokken?</p> <p>Er is een onderzoek gedaan naar waterstof als 'elektrische aandrijving' (gereed in Q1 2016). Worden dit soort onderzoeken – waarbij marktpartijen betrokken worden – ook uitgevoerd in het kader van innovaties in elektrische auto's? (toelichting: innovaties als <i>inductieladen, SmartCharging (apps) en SmartGrid (LombboxNet)</i>).</p> <p>Aanvulling op de vorige vraag; wat is de rol van de gemeente Utrecht in zo'n samenwerking met marktpartijen?</p> <p>Hoe wordt het maatwerk tussen zorgvuldig geselecteerde doelgroepen qua elektrische auto's in de (binnen)stad bepaalt? [hoe benadert u de veelrijders, zoals gesteld op pag. 25 van het document?]</p> <p>Wat is het resultaat van de inventarisatie van waterstof rijden? In het kader van het vorige actieplan is een strategie ontwikkeld voor communicatie met burgers en partijen waarop we in deze tweede fase voortborduren. Welke strategie is dit?</p>

3. Elektrisch rijden in Amsterdam (De Gemeente Amsterdam, 2013)	
Vraag	Welke maatregelen worden in het beleidsdocument genoemd ter stimulatie van elektrische auto's?
Variabelen	Wensen & doelen, (ruimtelijk) beleid
<p>Het elektrische auto beleid wordt beleidsmatig en financieel gestuurd vanuit het Programma Luchtkwaliteit. Schone lucht is van belang voor zowel de gezondheid van Amsterdammers als de economische groei in Amsterdam (pp. 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Via subsidies worden ondernemers gestimuleerd te investeren in de aanschaf van schone voertuigen (pp. 3). • Amsterdam moet een living lab zijn voor elektrisch rijden. • Uitrol van een openbaar laadnetwerk (~ 80 tot 90 % van de Amsterdammers parkeert openbaar). • Snellaad punten zijn gerealiseerd, met als doelgroep ' mensen die onderweg zijn en specifieke gebruikers die veel kilometers per dag maken, zoals taxi's.' (pp. 4). • privileges (zoals gratis parkeren en laden op openbare parkeerplekken) zijn vervallen 01-04-2012. De direct verleende parkeervergunning voor elektrische autobestuurders is inmiddels ook vervallen (niet genoemd in het beleidsdocument). • Car2Go: elektrische autodeeldienst (Daimler) sinds 2009. 	
Vraag	Wie zijn betrokken bij de opstelling van het elektrische autobeleid en wat zijn de achterliggende redenen van het elektrische autobeleid?
Variabelen	Stakeholders, politiek, wensen/doelen
<p>* Energiebedrijven: Nuon/Heijmans en Essent realiseren en onderhouden de gemeentelijke laadpunten</p> <p>* Bewoners: kunnen een aanvraag indienen voor een openbaar laadpunt, mits bekend is wat voor soort elektrisch voertuig zij hebben.</p> <p>* VVE (Vereniging van Eigenaren): in private parkeergarages – onder bijvoorbeeld appartementen – is het lastig om laadpunten te realiseren vanwege gebrek aan medewerking en juridische problemen (pp. 5).</p>	
Vraag	Wordt er – beleidstechnisch – ingespeeld op innovaties in elektrische auto's? Zo ja, hoe?
Variabelen	Technologische ontwikkeling, (ruimtelijk) beleid
<p>Weinig vermeld, korte aanstipping SmartGrids. Inductief laden is niet genoemd (inmiddels is de Gemeente Amsterdam daar wel actief mee bezig, (Interview 8, 2016).</p>	
Vraag	Is er adaptiviteit in het beleid ingebouwd en hoe wordt dit vorm gegeven?
Variabelen	Beleid, technologische ontwikkelingen
Niet expliciet genoemd in het beleidsdocument	
Vraag	Welke doelgroepen worden beleidsmatig in acht genomen?
Variabelen	Doelgroepenbenadering
<p>Doelgroep is veelrijders met vervuilende auto's. Onder deze veelrijders vallen met name zakelijke rijders en/of ondernemers. Deze worden met aanschafsubsidies</p>	

gestimuleerd om elektrische auto's aan te schaffen en hiermee wordt 'de elektrische auto gepresenteerd' aan het grote publiek, waardoor meer mensen enthousiast raken.

De Amsterdamse regeling richt zich op (pp. 9):

- De elektrische bestelauto
- De elektrische taxi
- De elektrische vrachtwagen
- De veelrijdende elektrische personenauto

4. Maatregelenpakket Schone Lucht voor Amsterdam (van Bergen, 2015)	
Vraag	Welke maatregelen worden in het beleidsdocument genoemd ter stimulatie van elektrische auto's?
<i>Variabelen</i>	Wensen & doelen, (ruimtelijk) beleid
	<p>1 Maatregelen die ervoor zorgen dat er minder voertuigen rondrijden (volumemaatregelen)</p> <p>2 Maatregelen die de aanschaf Euro 6/VI-voertuigen stimuleren (bronmaatregelen)</p> <p>3 Maatregelen die de aanschaf van elektrische voertuigen stimuleren (bronmaatregelen)</p> <p>4 Milieuzones (restrictieve bronmaatregel)</p> <p>Maatregel 3 (elektrische voertuigen) valt onder een pakket van vier luchtvervuilingsreducerende maatregelen, specifiek zijn dit:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Vraaggestuurd aanleggen van de uitbreiding van de openbare laadinfrastructuur. * Snellaad strategie: elektrische taxi's (resultaat Q1, 2016). * Gemeentelijk wagenpark schoon in 2025
Vraag	Wie zijn betrokken bij de opstelling van het elektrische autobeleid en wat zijn de achterliggende redenen van het elektrische autobeleid?
<i>Variabelen</i>	Stakeholders, politiek, wensen/doelen
	<p>De rol van de overheid is tussen gebalanceerd en laissez-faire in. De Gemeente Amsterdam heeft geen actieve proeftuinen, maar neemt innovaties, zoals snelladen (taxi's) mee in het beleid. Rigoureuze beleidsmaatregelen, zoals inductief laden V2G worden niet actief geïmplementeerd.</p> <p>Andere betrokken partijen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderwijsinstelling: De Hogeschool van Amsterdam (HvA) is betrokken bij dataverzameling en –verwerking m.b.t. de laadinfrastructuur in Amsterdam. Vanuit de HvA werken zo'n 30 studenten en promovendi hieraan. • personenvervoerders: GVB, taxi's. Door middel van convenanten (pp. 9/10) worden afspraken gemaakt met veelrijders/grote vervoerders. • G4 (inter-gemeentelijk G4 samenwerkingsprogramma) MRA-elektrisch (Metropoolregio Amsterdam: elektrisch programma)
Vraag	Wordt er – beleidstechnisch – ingespeeld op innovaties in elektrische auto's? Zo ja, hoe?
<i>Variabelen</i>	Technologische ontwikkeling, (ruimtelijk) beleid
	Ja, onder andere met snelladers voor elektrische taxi's bij Amsterdam CS.
Vraag	Welke doelgroepen worden beleidsmatig in acht genomen?
<i>Variabelen</i>	Doelgroepenbenadering
	Met name gericht op (zakelijke) veelrijders

Eindposter



De stekker erin?

Martijn de Gruijter / S2509946 / Bachelor Technische Planologie / Rijksuniversiteit Groningen



ONDERWERP

Steelewoorden: duurzame mobiliteitstransitie, elektrische auto, 6 technologische nicheontwikkelingen, proeftuinen. De transitie naar duurzame mobiliteit is een complexe, maar noodzakelijke verandering om de negatieve effecten op het klimaat, zoals CO₂ uitstoot, te reduceren (RVO, 2015). Elektrisch rijden is een specifieke toepassing van deze mobiliteitstransitie en specifiek overheidsbeleid voor elektrische auto's en laadinfrastructuur is hierin een belangrijke stimulans.



De manier waarop het (ruimtelijk) beleid kan anticiperen op deze technologische innovaties in elektrische auto's en de laadinfrastructuur is de hoofdvraag van deze scriptie.

Zes technologische nicheontwikkelingen

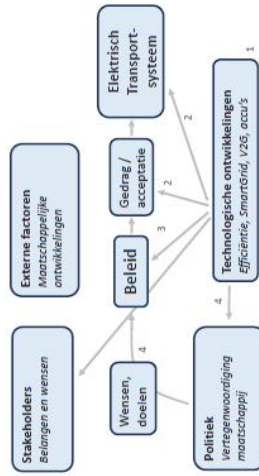
1. Snelladen
2. Grotere accu's
3. Serviceconcepten
4. Vehicle-to-grid
5. Inductieladen
6. SmartCharging

ACHTERGROND

Elektrisch rijden kan al sinds 1835, toch duurde het ruim anderhalve eeuw tot in de jaren 1990 elektrisch rijden werd herontdekt. Inmiddels is bekend dat elektrisch rijden bijdraagt aan de CO₂ reductie in steden, waardoor het milieu en de leefbaarheid vooruitgaan. De elektrische auto is onvermijdelijk verbonden met het laadnetwerk: zonder acculading kan de elektrische auto niets.

THEORIE

- Multilevel perspectief (Nykvist & Whitmarsh, 2008)
- Vier beleidsstrategieën duurzame mobiliteit (Banister, 2008).
- Beleidsreflecties op innovaties (Norberg-Bohm, 1999).



ONDERZOEKSVRAGEN

1. De zes technologische nicheontwikkelingen
2. Ruimtelijke/maatschappelijke gevolgen van de 6 ontwikkelingen
3. Ruimtelijk beleid anticiperend op de 6 nicheontwikkelingen
4. Case study analyse van EV-beleid in Amsterdam en Utrecht

METHODEN

- 3 Beleidsanalyses
- 2 Case studies
- 12 Interviews
- Secundaire data

RESULTATEN EN CONCLUSIES

De belangrijkste bevindingen zijn dat de gemeenten Amsterdam en Utrecht op dit moment voornamelijk bezig zijn met het aanleggen van een verdicht openbaar laadnetwerk. In mindere mate worden proeftuinen met nieuwe laadtechnieken, gebaseerd op een deel van de 6 technologische nicheontwikkelingen, in G4-verband uitgevoerd. Betrokkenheid van een divers aantal actoren (o.a. onderwijsinstellingen) en een grotere focus op proeftuinen met nieuwe laadtechnieken zorgven ervoor dat de duurzame mobiliteitstransitie een vlucht kan nemen.



Meer en uitgebreidere proeftuinen laadtechnieken



Meer betrekken van (MBO) onderwijsinstellingen bij onderhoud/verkoop van elektrische auto's



Blik openhouden voor andere brandstoffen Zoals waterstof voor elektrische auto's



Nadenken over de capaciteit van het toekomstige energienet

BRONNEN

Banister, D., 2008. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(1), p. 79-88.
 Banister, D., 2011. The future of transport. *Transportation Research Board*, London: Springer.
 Hees, A., Nijland, P., & Savelbergh, G., 2014. *De energietransitie: aanpak en duurzame mobiliteit*. Den Haag: Planbureau voor de Toekomst.
 Me, 2014. *Electric vehicles in Europe: getting us for a new planet?*. Amsterdam: McKinsey & Company The Netherlands.
 Norberg-Bohm, V., 1999. Stimulating 'green' technological innovation: An analysis of alternative policy mechanisms. *Policy Studies Review*, 38(1), p. 11-28.
 Nykvist, D. & Whitmarsh, T., 2008. A multi-level analysis of sustainable mobility transitions. *White Paper* in the UK and Sweden. *Technology Forecasting & Social Change*, 76 (2008), 1379-1387.
 Rijksoverheid, 2015. *Technologische innovatie, 2015-2025: A system future framework for innovation policy design*. Technovent, 2015, p. 620-633.



Martijn de Gruijter (s2509946) -
 Groep 2: duurzame mobiliteit -
 docent: Femke Niekirk

rijksuniversiteit / faculteit ruimtelijke
 groningen / wetenschappen



**rijksuniversiteit
 groningen**

**faculteit ruimtelijke
 wetenschappen**

TITEL:

De stekker erin? *Beleidsanticipatie van overheden op een toenemend aantal elektrische auto's in (binnen)steden*

AUTEUR:

H.M. (Martijn) de Gruijter

BEGELEIDER:

Dr. F. (Femke) Niekerk

STUDIE:

Bachelor Technische Planologie, Rijksuniversiteit Groningen

STATUS:

Concept, 17-05-2016

MET DANK AAN:

Bert van Wee	TU Delft
Kees Maat	TU Delft
Anco Hoen	Planbureau voor de Leefomgeving
Suzanne Reitsma	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Richard Smokers	TNO
Rogier van Schelven	KWINK Groep
Roy Crabbenborg	Solar Team Eindhoven
Rutger de Croon	Stichting ElaadNL

Doede Bardok	Gemeente Amsterdam
Floris van den Elzenakker	Gemeente Den Haag
Hulya Oudeman- Kul	Gemeente Rotterdam
Aart Meijles	Gemeente Utrecht

FOTO ACHTERZIJDE

Porsche Mission E (volledig elektrische auto). Bron: porsche.com
[<http://www.porsche.com/microsite/mission-e/international.aspx>]



rijksuniversiteit
groningen / faculteit ruimtelijke
wetenschappen

De stekker erin?

Martijn de Gruijter