
E-Taxi's

Eindrapport

Onderzoek in het kader van "Clean Power for Taxis" in opdracht van Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen nv.

Datum: 26/07/17 – herneming 12/06/18¹

Auteurs: Kris Vanherle – Inge Mayeres – Bruno Van Zeebroeck



¹ Aanvullingen ten opzicht van het rapport van 2017 zijn cursief aangegeven in de tekst

Inhoudstafel

1	Inleiding.....	1
2	Onderdeel 1: Micro-economisch onderzoek	2
2.1	Elementen die de rendabiliteit van de elektrificatie van de vloot op ondernemingsniveau bepalen	2
2.1.1	Kostenstructuur taxibedrijven	3
2.1.2	De kosten van aankoop.....	4
2.1.3	Energiekosten.....	6
2.1.4	Gebruikspatroon.....	10
2.1.5	Laadinfrastructuur	15
2.1.6	Andere elementen.....	16
2.2	Simulaties van het verschil in rendabiliteit van e-taxi's in vergelijking met dieselvoertuigen	18
2.2.1	Relevante parameters	18
2.2.2	Simulaties om rendabiliteit te testen.....	18
2.2.3	Sensitiviteitsanalyse.....	24
2.3	Conclusies en mogelijke business modellen.....	25
2.3.1	Conclusies	25
2.3.2	Mogelijke business modellen	26
3	Onderdeel 2: Macro-economisch onderzoek	28
3.1	Marktevoluties	28
3.1.1	Bereik, prijs en aanbod, vandaag en in de toekomst.....	28
3.1.2	Beschikbaarheid van laadinfrastructuur en laadkosten.....	33
3.1.3	Technologische evolutie van de laadinfrastructuur.....	36
3.1.4	Waterstof.....	37
3.1.5	Conclusies	39
3.2	Scenario's	39
3.2.1	Huidige parksamenstelling	39

3.2.2	Scenario's	44
3.3	Conclusies en beleidsaanbevelingen	51
3.4	Literatuur.....	53
3.4.1	Rapporten	53
3.4.2	Websites	53

Lijst van figuren

Figuur 1: Relatief aandeel verschillende kostencomponenten taxibedrijven voor Brussel.....	3
Figuur 2: Verdeling van dagelijks aantal km voor taxi's in Brussel (blauw) en Anwerpen (rood).....	11
Figuur 3: Evolutie van het aantal laadpunten in België.....	15
Figuur 4: Beschikbare publieke laadstations in de regio Antwerpen.....	16
Figuur 5: Evolutie van de batterijkost volgens het Internationaal Energieagentschap.....	30
Figuur 6: Evolutie van de batterijkost volgens Elementenergy (2016).....	31
Figuur 7: Evolutie van het rijbereik volgens Elementenergy (2016).....	31
Figuur 8: Doelstelling aantal laadpunten per stad in Vlaanderen tegen 2020.....	35
Figuur 9: Fast-E laadpunten in werking (groen) en in voorbereiding (rood) in België.....	35
Figuur 10: Grootte van de taxibedrijven in Vlaanderen.....	41
Figuur 11: Leeftijdsverdeling taxi's vs. gemiddelde Vlaamse vloot.....	41

Lijst van tabellen

Tabel 1: Prijsverschil elektrische-conventionele voertuigen voor vergelijkbare modellen – prijzen incl. btw	4
Tabel 2: Verbruik van verschillende types elektrische wagens	6
Tabel 3: Tarieven voor publiek laden bij verschillende providers voor verschillende laadsnelheden (€/kWh – incl. btw)	7
Tabel 4: Uitgespaarde energiekosten elektrisch rijden over levensduur van 5 jaar (€)	8
Tabel 5: Bereik populaire elektrische voertuigen en effectief bereik.....	10
Tabel 6: Voorbeeld van een gemiddelde dag voor één voertuig uit Antwerpen – 275,3 km op één dag (links) en geschatte status van de batterij in de loop van de dag indien uitgevoerd door een e-taxi (rechts)	12
Tabel 7: Voorbeeld van een intensieve dag voor één voertuig uit Antwerpen – 446,7 km op één dag. (links) en geschatte status van de batterij in de loop van de dag indien uitgevoerd door een e-taxi (rechts).....	13
Tabel 8: Soorten laadinfrastructuur	15
Tabel 9: Geschatte investeringskost voor verschillende types laadinfrastructuur.....	16
Tabel 10: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
Tabel 11: Impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten.....	21
Tabel 12: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi (links) en impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten (rechts) - Tesla.....	21
Tabel 13: Vergelijking levensduurkosten conventionele vs. e-taxi	23
Tabel 14: Impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten.....	23
Tabel 15: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi - Tesla	24
Tabel 16: Impact op de TCO van de verschillende varianten in de sensitiviteitsanalyse.....	25
Tabel 17: Ritlengte en frequentie kort en lange ritten voor één dag	26
Tabel 18: Ritverdeling bij concentratie korte ritten bij 1 e-taxi in een totaal park van 5 wagens	26
Tabel 19: Overzicht van evolutie in beschikbare elektrische voertuigen met hun autonomie, indicatieve prijs en beschikbaarheidsdatum.....	29
Tabel 20: Overzicht van huidig aantal laadpunten in de verschillende gewesten in België	33

Tabel 21: Vlaamse ambities voor nieuwe laadpunten.....	34
Tabel 22: Aantal wagens en actieve bedrijven per centrumstad.....	40
Tabel 23: Gemiddelde leeftijd van taxi's, per grootteklasse van het taxibedrijf	42
Tabel 24: Populaire merken in de taxisector	42
Tabel 25: Populaire merk/type combinaties in de taxisector	43
Tabel 26: Euro-norm en brandstoftype van de actieve taxivloot in Vlaanderen.	43
Tabel 27: Mogelijk pad met gradueel hoger marktaandeel voor e-taxi's tot 10 % in 2020.....	44
Tabel 28: Toekomstige TCO in BAU voor een klein (links) en groot (rechts) taxibedrijf.....	45
Tabel 29: Mogelijk groeipad in het BAU-scenario	46
Tabel 30: Mogelijk groeipad in een technologisch optimalisatie scenario.....	48
Tabel 31: Parkgemiddelde Ecoscore bij verschillende parksamenstelling.....	49

Lijst van begrippen en afkortingen

BBL	Bond Beter Leefmilieu
BEV	Battery Electric Vehicles
BIV	Belasting op Inverkeerstelling
CNG	Compressed Natural Gas
CO ₂	Koolstofdioxide
DIV	Dienst Inschrijving Voertuigen
ETS	Emission Trading System
EV	Elektrisch voertuig
EVSE	Electric Vehicle Service Equipment (laadinfrastructuur)
FCV	Fuel Cell Vehicle
GTL	Nationale Groepering van Ondernemingen met Taxi- en Locatievoertuigen met chauffeur
ICE	Internal Combustion Engine (klassieke verbrandingsmotor)
NACE	Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne (onderverdeling van de economie in uniforme sectoren)
NO _x	Stikstofoxiden
OEM	Original Equipment Manufacturer
TCO	Total Cost of Ownership
VREG	Vlaamse Regulator Elektriciteit en Gas

1 Inleiding

In 2014 stootte de sector transport in Vlaanderen 14 389 kton broeikasgassen uit. Het wegvervoer was veruit de belangrijkste emissiebron. Het personenvervoer over de weg was daarbij verantwoordelijk voor 58 % van de broeikasgasemissies, het goederenvervoer voor 39 % (MIRA Milieurapport Vlaanderen²).

In het kader van het Europese Energie- & Klimaatpakket moet België voor de sectoren die niet onder het Europees Stelsel voor Emissiehandel (Emission Trading System of ETS) vallen, 15 % minder broeikasgassen uitstoten in 2020 dan in 2005. Op 4 december 2015 werd een akkoord gesloten over de verdeling van de vereiste Belgische inspanningen. Vlaanderen dient de uitstoot van broeikasgassen te verminderen met 15,7 % ten opzichte van 2005. De doelstelling geldt voor alle niet-ETS-sectoren samen, er is geen aparte doelstelling voor transport.

In de transitie naar duurzame mobiliteit kunnen “niches” een belangrijke rol spelen als katalysator van veranderingen in bestaande systemen. Zoals een recent rapport van het Europees Milieuagentschap aangeeft, zijn er meerdere innovaties in ontwikkeling die het potentieel hebben om transport fundamenteel duurzamer te maken. Deze omvatten enerzijds technologische doorbraken zoals elektrische voertuigen of zelfrijdende voertuigen, en anderzijds nieuwe business en eigendomsmodellen die mogelijk worden door nieuwe ontwikkelingen in de informatie- en communicatietechnologie (EEA, 2016; Aarhaug, 2016³).

Elektrische voertuigen aangedreven door groene stroom vormen één van deze niches, al dan niet in combinatie met deelmobiliteit. Tot nu toe is het aandeel ervan echter nog beperkt. Het aandeel groene stroom in de transportsector beperkte zich tot 6,0 % in 2014 en wordt bijna uitsluitend gebruikt voor elektrisch spoorvervoer. Het aantal elektrische wegvoertuigen is immers nog relatief klein (MIRA Milieurapport Vlaanderen). In januari 2017 was het aandeel van batterij elektrische en plug-in hybride elektrische auto's in het Vlaamse autopark kleiner dan 0,5 %⁴.

Tegen deze achtergrond heeft het project “Clean Power for Taxis” van Bond Beter Leefmilieu en de taxifederatie GTL een strategische doelstelling geformuleerd voor de introductie van elektrische voertuigen in de Vlaamse taxivloot. De ambitie is om tegen eind 2020 minstens 10 % van de Vlaamse taxi's op groene stroom te laten rijden, met tussentijdse doelstellingen voor 2017, 2018 en 2019. De taxi's vervullen hierbij een voorbeeldrol voor een bredere transitie naar 100 % elektrische, gedeelde mobiliteit op groene stroom.

Dit rapport past in de operationele fase van het project “Clean Power for Taxis”. Het doel is ten eerste om een beter inzicht te krijgen in de rendabiliteit van de elektrificatie van de taxivloot op ondernemingsniveau, de factoren die de rendabiliteit beïnvloeden en de beleidsmaatregelen die de rendabiliteit kunnen verhogen. Deze aspecten komen aan bod in Onderdeel 1. In Onderdeel 2 geven we een overzicht van de belangrijkste marktevoluties relevant voor elektrische voertuigen en formuleren we scenario's voor de elektrificatie van de Vlaamse taxivloot tegen 2020.

² www.milieurapport.be

³ Aarhaug, J. (2016), Taxis as a Part of Public Transport, Sustainable Urban Transport Technical Document 16 (www.sutp.org). Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. EEA (2016), TERM 2016, Transitions towards a more Sustainable Transport System, EEA Report 34/2016. Copenhagen, Denmark: European Environmental Agency.

⁴ www.milieuvriendelijkevoertuigen.be

2 Onderdeel 1: Micro-economisch onderzoek

Het doel van dit onderdeel bestaat erin om, ten eerste, een beter inzicht te geven in de elementen die de rendabiliteit van de elektrificatie van de vloot op ondernemingsniveau bepalen en, ten tweede, beleidsaanbevelingen te formuleren.

We onderzoeken eerst de relevante kostencomponenten. Vervolgens bekijken we of de vervanging van een conventioneel voertuig door een e-taxi rendabel is voor een klein of groot taxibedrijf.

2.1 Elementen die de rendabiliteit van de elektrificatie van de vloot op ondernemingsniveau bepalen

De rendabiliteit van de elektrificatie van de taxivloot hangt af van meerdere elementen. We maken onderscheid tussen volgende hoofdcategorieën en onderliggende componenten:

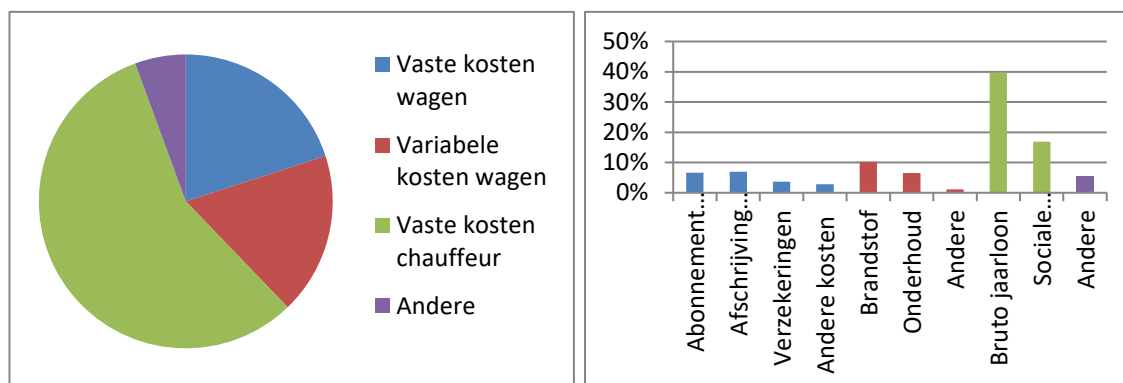
- de kosten verbonden aan de aankoop of leasing van het voertuig
 - de kosten van aankoop of leasing
 - de kost van de batterij van het elektrisch voertuig (aankoop of huur)
 - de belastingen op de aankoop of eventuele premies/kortingen/belastingvoordelen
- de brandstofkosten
 - de kost van het brandstofverbruik van het conventioneel voertuig: deze hangt af van het brandstofverbruik per km en de brandstofkost per liter
 - de energiekosten van het elektrisch voertuig: deze hangen af van het verbruik per km en de energiekost per eenheid energie
- het gebruikspatroon van de voertuigen:
 - het aantal afgelegde kilometer
 - het patroon van de afgelegde kilometers
- de laadinfrastructuur:
 - de snelheid van laden en de kostprijs ervan
 - de densiteit van het netwerk en de locatie van de laadinfrastructuur
- andere elementen
 - de levensduur van de voertuigen
 - de herverkoopwaarde van de voertuigen
 - de onderhoudskost van de voertuigen

Vooraleer we ingaan op elk van de afzonderlijke elementen, onderzoeken we het relatief belang van de verschillende kostencomponenten in een taxibedrijf.

2.1.1 Kostenstructuur taxibedrijven

In 2013 onderzochten Rebelgroup & TML de rendabiliteit van de taxisector in Brussel. Op basis van enquêtes en empirische data kon de volgende kostenstructuur samengesteld worden:

Figuur 1: Relatief aandeel verschillende kostencomponenten taxibedrijven voor Brussel



Bron: Rebelgroup & TML (2013)

De belangrijkste vaststellingen zijn:

- Het aandeel van de aankoopkosten van de voertuigen in de totale kosten is relatief beperkt (< 7%). Dit verklaart deels waarom taxivoertuigen eerder premium-modellen zijn, aangezien de hogere kostprijs van meer luxe van de voertuigen weinig impact heeft op de totale kosten.
- De kost van de chauffeurs is meer dan de helft van de kost (+/- 55%). Merk op dat Figuur 1 uitgaat van chauffeurs in loonverband, maar dat het aandeel gelijkaardig is in geval van zelfstandige chauffeurs. Het aandeel zelfstandige chauffeurs is 35%, het aandeel loontrekkenden 65%. Loontrekkenden hebben recht op een minimumloon; bij hogere inkomsten, krijgen chauffeurs een deel van de omzet als inkomsten. Voor zelfstandigen zijn de inkomsten in principe variabel, maar aangezien zij zichzelf een eigen loon moeten uitkeren, zelf sociale lasten dragen en pensioenrechten opbouwen, maakt dit weinig verschil.
- Het aandeel van de brandstofkosten is groter dan dat van de aankoopkosten van de wagens (+/- 10% vs. 7%). Dit is het gevolg van het intensief gebruik van de wagens.

Als we deze vaststellingen bekijken in het licht van een eventuele vervanging door elektrische voertuigen, dan zijn vooral de volgende elementen van belang:

- Elektrische voertuigen zijn vooral duurder in aankoop maar hebben een lagere brandstofkost. Vanuit kostenperspectief is een e-taxi dus financieel meer rendabel dan een conventionele variant als de meerprijs in aankoop lager is dan de besparing op de brandstofkosten.
- Naast de aankoop- en brandstofkosten, zijn de andere relevante kostencomponenten:
 - de onderhoudskost, die lager is bij elektrische voertuigen – dit is de onderhoudskost exclusief de kost van de vervanging van de batterijen;
 - de bijkomende kosten voor de laadinfrastructuur – als het operationeel model niet enkel publieke maar ook eigen infrastructuur vereist;
 - de kosten voor de vervanging van de batterij.

We gaan verder in dit hoofdstuk dieper in op elk van deze elementen.

- De “operationele inzetbaarheid” is cruciaal voor de rendabiliteit van e-taxi’s. Gezien het hoge aandeel van de kosten voor de chauffeur en het feit dat deze kosten vast zijn⁵, is het essentieel dat de wagens continu actief zijn en geen tijd verliezen. Het is dus van groot belang dat elektrische voertuigen evenveel prestaties (d.i. inkomsten) kunnen leveren als conventionele voertuigen.

2.1.2 De kosten van aankoop

Elektrische wagens zijn nog steeds duurder in aankoop dan conventionele wagens. Het aanbod is de laatste jaren uitgebreid waardoor het prijsverschil enigszins is gezakt en er een alternatief is in elk segment.

We trachten in deze paragraaf het prijsverschil in aankoop kwantitatief te bepalen. We gebruiken hiervoor publieke bronnen (Autogids en de TCO-Tool van LNE⁶) en bepalen het prijsverschil tussen twee types die zo goed mogelijk overeen komen wat betreft marktsegment en uitvoering, behalve dan de aandrijftechnologie: diesel of elektrisch.

Tabel 1: Prijsverschil elektrische-conventionele voertuigen voor vergelijkbare modellen – prijzen incl. btw

	Conventioneel	Elektrisch	Gemiddeld prijsverschil
VW Golf (vs. E-Golf)	25 000 - 35 000 € ⁷	38 450 €	8 500 €
Mercedes B	30 000 - 40 000 € ⁸	40 000 €	5 000 €
Ford Focus	25 000 - 35 000 €	36 330 €	6 000 €

Er zijn op dit ogenblik nog niet veel vergelijkbare types van wagens die enkel verschillen op het niveau van de aandrijftechnologie en in feite wordt slechts één daarvan ingezet als taxivoertuig, namelijk de Mercedes B.

Het prijsverschil schommelt tussen 5 000 € en 8 500 € incl. btw. Taxi’s kunnen de btw 100 % recupereren. De meerkost voor een taxibedrijf ligt dan tussen 4 100 € en 7 000 €. De prijzen voor de elektrische variant zijn steeds met batterijen in aankoop. Verhuur van batterij wordt nog steeds aangeboden, maar is minder gangbaar dan een zuivere aankoop. Renault is de enige grote speler die batterijverhuur nog aanbiedt en vermoed wordt dat ook Renault zal overschakelen naar een zuiver transactiemodel⁹. Merk op dat er een grote variatie is in de prijs van de conventionele varianten. Dit heeft te maken met de specifieke uitvoering. Het aanbod in het conventionele segment is op dit vlak nog steeds veel uitgebreider dan het elektrisch aanbod.

⁵ Het minimumloon is vast. Er zijn verschillende vormen van verloning; een minimumloon is vast maar als er extra gereden wordt, dan verdient de chauffeur proportioneel meer.

⁶ <http://www.milieuvriendelijkevoertuigen.be/sites/default/files/tco-tool/index.html>

⁷ <http://www.autogids.be/model-type-jaar--volkswagen--golf-5d--2017/prijs.html>

⁸ <http://www.autogids.be/model-type-jaar--mercedes--b-klasse--2017/prijs.html>

⁹ <https://cleantechnica.com/2016/10/19/renault-cease-battery-leasing-end-2017-rumor/>

Behalve de vergelijking tussen “evenwaardige” modellen, zijn er ook enkele typische en populaire elektrische voertuigen die niet meteen een conventionele tegenhanger kennen. De aankooprijzen (catalogus) hiervan zijn:

- Nissan Leaf: 27 000 – 37 000 € (30 kWh)
- Tesla S: 85 000 € (S60/75) – 110 000 € (S90)
- BMW i3: 38 000 - 41 000 € (33kWh)

De Nissan Leaf is één van de meest populaire types en wordt, in vergelijking met andere elektrische voertuigen, in zijn marktsegment verkocht aan een competitieve prijs.

Het zuivere prijsverschil (zonder premies en belastingvrijstellingen) kan dus sterk variëren, afhankelijk van welke types vergeleken worden.

Grotere taxibedrijven kunnen een korting op aankoop onderhandelen. We nemen dit mee in het verschil tussen een klein bedrijf (geen aankoopkorting) en een groot bedrijf (wél aankoopkorting)

Premies en voordelen

De Vlaamse aankooppremie voor elektrische wagens geldt niet voor rechtspersonen. Elektrische wagens zijn wel vrijgesteld van de BIV. Dit geeft een éénmalige kostenvoordeel van 500 – 700 € in vergelijking met conventionele wagens, afhankelijk van de eigenschappen.¹⁰

Elektrische voertuigen zijn ook vrijgesteld van de jaarlijkse verkeersbelasting. Taxi's zijn evenwel vrijgesteld van verkeersbelasting, dus dit levert geen kostenvoordeel op voor de elektrische variant.

Voorts zijn elektrische voertuigen 120 % fiscaal aftrekbaar. Conventionele wagens zijn 50 – 100 % aftrekbaar, afhankelijk van de CO₂-uitstoot, maar er is een uitzondering voor taxivoertuigen die steeds 100% aftrekbaar zijn. Dit voordeel geldt enkel voor BVBA's en NV's, niet voor éénmanszaken. Zelfstandigen (eenmanszaken) kunnen een premie krijgen op voorwaarde dat het voertuig niet wordt aangekocht door een vennootschap. Dit is weinig waarschijnlijk aangezien dan andere kosten van de wagen niet ingebracht kunnen worden.

Herneming 2018: aanschafwaarde elektrische wagens

Een jaar na het eerste rapport zien we geen concrete prijstendensen, zeker niet op het niveau van individuele types. De meest recente studies lijken erop te wijzen dat de kostenreductie van batterijen (de belangrijkste reden voor de meerprijs van elektrische wagens) verder daalt zoals voorspeld aan een gemiddeld tempo van 15% per jaar.¹¹ Dit vertaalde zich evenwel nog niet meteen in een toegenomen aanbod van goedkopere elektrische voertuigen op de korte termijn gezien het aanbod aan EV's min of meer gelijk is gebleven.

In februari 2018 besliste de Vlaamse overheid de premie voor elektrische voertuigen uit te breiden naar andere doelgroepen. Voor de taxi-sector blijft de situatie ongewijzigd en komen niet in aanmerking voor deze premie.¹²

¹⁰ <https://belastingen.fenb.be/vfp-portal-pub2-web/simulatieVerkeersbelasting.html#/q/top>

¹¹ <https://cleantechnica.com/2017/12/25/timeline-electric-vehicle-revolution-via-lower-battery-prices-supercharging-lower-battery-prices/>

¹² <https://www.vlaanderen.be/nl/mobiliteit-en-openbare-werken/voertuigen/premie-voor-een-nieuw-zero-emissie-voertuig>

Er zijn wel enkele steden die sinds kort gericht premies geven voor e-taxi's:

1. Mechelen: 4.000€ subsidie bij aankoop van een elektrische taxi
2. Gent: 3.000€ subsidie bij aankoop van een elektrische taxi

2.1.3 **Energiekosten**

Zoals eerder aangegeven, is de brandstofkost van elektrische wagens lager dan die van conventionele wagens. We vergelijken het verbruik en eenheidsprijzen van beide alternatieven:

Elektriciteit

Tabel 2 geeft een overzicht van het verbruik van verschillende types van elektrische wagens.

Tabel 2: Verbruik van verschillende types elektrische wagens

type	verbruik (kWh/km)
BMW i3	0.165
GM Spark	0.175
Fiat 500e	0.18
Honda Fit	0.18
Nissan Leaf	0.19
Mitsubishi MiEV	0.19
Ford Focus	0.2
Smart ED	0.2
Mercedes B	0.205
Tesla S 60	0.22
Tesla S 85	0.24

Bron: http://batteryuniversity.com/learn/article/electric_vehicle_ev

Deze recente cijfers (laatste update 12/2016) zijn samengesteld op basis van gebruikstesten op de weg en liggen dus hoger dan de gerapporteerde verbruikscijfers door de fabrikanten. Het verbruik varieert tussen 0,16 en 0,22 kWh/km.

Wat betreft de kosten van elektriciteit, gaan we uit van een klassieke tarifiering, in functie van het verbruik van elektriciteit. Er bestaan andere prijszettingmodellen waarbij elektrische wagens betalen per laadsessie of per eenheid van tijd. Voor een eenvoudige vergelijking handhaven we de eenheidsprijzen zoals gepubliceerd door de VREG¹³.

Afhankelijk van het type contract en hoeveelheid verbruik ligt de prijs voor elektriciteit tussen 0,17 en 0,25 €/kWh (excl. btw). Dit maakt dat de brandstofkost van elektrische wagens tussen **2,7 en 5,5 c€/km** ligt met als centrale waarde **3,9 c€/km**

Deze bovenstaande afleiding tot een eenheidsprijs voor energie beschouwt enkel elektriciteitsprijs, exclusief kosten voor infrastructuur. Dit is relevant voor “thuisladen” of laden in een eigen depot met eigen infrastructuur. In de context van elektrische voertuigen is het belangrijk de prijzen voor publiek laden ook te onderzoeken. Deze tarieven zijn anders en de prijszetting kan verschillen: bv.

¹³

http://www.vreg.be/sites/default/files/uploads/statistieken/prijzen_en_prijsevoluties/evolutie_prijzen_kz_februari_2017.pdf

een eenheidsprijs voor de tijdsduur van gebruik van een laadpunt in plaats van het energieverbruik. Tabel 3 vat de huidige tarieven van verschillende leveranciers samen.

Tabel 3: Tarieven voor publiek laden bij verschillende providers voor verschillende laadsnelheden (€/kWh – incl. btw)¹⁴

		jaarlijks abo	per tijd (u)	per energie (kWh)	afgeleide kost (€/kWh)	afgeleide kost (€/kWh) - excl. BTW
Bluecorner	tot 3.7kW	500	1.52	nvt	0.45	0.37
	tot 7.4kW	500	3.12	nvt	0.47	0.39
	tot 22kW	500	10.22	nvt	0.5	0.41
Allego	tot 22kW	500	nvt	0.39	0.42	0.35
	> 22kW (AC & DC)	500	nvt	0.69	0.72	0.60
EV-point	tot 3.7kW	nvt	1.5	nvt	0.4	0.33
	tot 7.4kW	nvt	2.7	nvt	0.38	0.31
	tot 22kW	nvt	7.8	nvt	0.43	0.36
	> 22kW (AC & DC)	nvt	19.2	nvt	0.6	0.50

Er is een vrij grote spreiding van de tarieven bij de verschillende laadsnelheden en aanbieders. Door de prijszetting en onzekerheid over de effectieve afname van elektriciteit, is een eenheidsprijs per kWh niet eenduidig af te leiden. Daarnaast kan men op verschillende plaatsen gratis laden (Nissan garages, diverse supermarkten,...). Tesla heeft een eigen netwerk van “Superchargers” aan een tarief van 0,23 €/kWh of 0,19 €/kWh excl. btw. Wagens gekocht vóór 1 januari 2017 kunnen nog steeds gratis laden; de nieuwere wagens moeten betalen voor het laden aan de superchargers.

Indien men gebruik maakt van publieke laadinfrastructuur, kan men eigen investeringen in laadinfrastructuur vermijden. In de verdere analyse bekijken we in welke mate dit een impact heeft op de rendabiliteit van een nieuwe operationeel model voor e-taxi's.

Diesel

Taxi's zijn bijna uitsluitend dieselwagens, dus we beschouwen voor de conventionele variant enkel de dieselloertuigen.

Het verbruik van dieselwagens is de afgelopen jaren onder invloed van Europese regelgeving sterk gedaald. Het effectieve verbruik in realistische omstandigheden van dieselloertuigen ligt momenteel op 5,5 – 6,0 l/100km. Taxivoertuigen worden vooral ingezet in stedelijke omgeving waar het verbruik hoger ligt. Op basis van feedback van verschillende taxibedrijven, ramen we het effectief verbruik van taxi's op 8 – 9 l/100km.

Merk op dat het verbruik van taxi's hoger ligt door atypisch gebruik: vele korte ritten in stedelijke omgeving en een groter aandeel stationair draaien, waardoor het verbruik van taxi's merkbaar hoger ligt dan het parkgemiddelde.

De gemiddelde kostprijs van diesel schommelde het afgelopen jaar tussen 1,3 en 1,4 €/l¹⁵ (incl. btw). Taxi's genieten echter regelmatig van een commerciële korting én een beperkte terugbetaling

¹⁴ <http://www.bluecorner.be/webshop/abonnementen/free.html> - <https://www.allego.be/e-rijders/opladen/wat-kost-laden/> - <http://www.ev-point.be/en/ev-pass/pricing> - <http://www.egear.be/laadpalen-en-kaarten-belgie/>

¹⁵ <https://belgie.carbu.com///index.php/r/brandstofprijzen-tendensen-en-perspectieven-op-24-04-stabiele-prijzen-aan-de-pomp/1493061980658/42>

van de accijnzen. We hanteren dezelfde korting als in een eerdere studie voor de BBL¹⁶ (0,14 €/l). We nemen aan dat deze commerciële korting enkel geldt voor de grotere bedrijven. De accijnsvoordelen voor de taxisector bedragen momenteel 0,177 €/l¹⁷. Hier komt bij dat taxibedrijven de btw volledig kunnen recupereren. Het btw tarief is 21 % op de som van de basisprijs en accijns.

Alles samen schatten we de kostprijs voor diesel gebruikt in de taxisector op 0,81 – 0,89 €/l. Dit maakt dat de brandstofkost van dieselwagens tussen **6,5 en 8,0 c€/km** ligt met als centrale waarde **7,2 c€/km**

Verskil in energiekosten tussen dieselveertuigen en elektrische voertuigen

Het verschil in brandstofkosten tussen elektrische- en dieselveertuigen ligt dan gemiddeld op **3,1 c€/km** met een spreiding van 1 – 5 c€/km.

Tabel 4 geeft de besparing op vlak van de brandstofkosten weer, in functie van het aantal gereden kilometers per jaar (rijen) en het prijsverschil per km tussen elektriciteit en diesel als brandstof (kolommen). We gaan hierbij uit van een levensduur van 5 jaar en een discontovoet van 2 %. De groen gearceerde gebieden zijn het meest waarschijnlijk (centrum-waardes voor kostprijs en verwacht aantal kilometers per jaar)

Tabel 4: Uitgespaarde energiekosten elektrisch rijden over levensduur van 5 jaar (€)

km/j	Verskil in energiekost in euro/km						
	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
40000	2 329	2 905	3 482	4 058	4 634	5 211	5 787
65000	3 785	4 721	5 658	6 594	7 531	8 467	9 404
90000	5 240	6 537	7 834	9 130	10 427	11 724	13 020
115000	6 696	8 353	10 010	11 666	13 323	14 980	16 637
140000	8 151	10 168	12 186	14 203	16 220	18 237	20 254

Bron: Eigen berekening

Een taxivoertuig dat ingezet wordt in één shift per dag, rijdt ongeveer 65 000 km per jaar. Een taxivoertuig dat ingezet wordt in meerdere shifts (eerder bij grotere bedrijven), rijdt 110 000 à 120 000 km per jaar. De uitgespaarde energiekosten liggen dan rond 6 500 € in het eerste geval en 11 500 € in het tweede.

Merk op dat door de diverse voordelen die conventionele taxi's genieten (commerciële korting, vrijstelling accijns en btw) het verschil in energiekosten beperkter is dan in de afwezigheid van die voordelen. Het is net dit verschil dat elektrische voertuigen competitief kan maken, maar dit speelt dus minder in de taxisector.

Herneming 2018: energiekosten diesel- en elektrische wagens

¹⁶ BBL et al. (2016), Taxisector en milieubeweging: samen naar een propere vloot, Eindrapport.

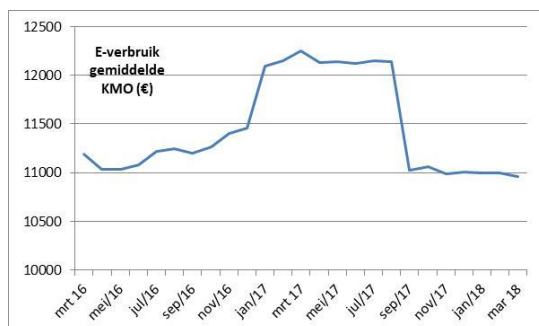
¹⁷ <http://www.mazoutservice.be/bedr/nl/accijnzen/professionele-diesel>

Sinds 2015 is het zogenaamde “cliquetsysteem” aangepast en erop gericht de accijnzen op diesel en benzine gelijk te trekken. In het afgelopen jaar zijn de accijnzen op diesel dan ook toegenomen. Taxi bedrijven genieten nog steeds van een vrijstelling en kunnen accijnzen recupereren. De teruggave is in het afgelopen jaar opgelopen tot meer dan 0.2€/l¹⁸:

- Periode van 1/1/18 tot en met 5/2/18: 0,1859 EUR/liter
- Periode van 6/2/18 tot en met 12/2/18: 0,1930 EUR/liter
- Periode van 13/2/18 tot en met 28/2/18: 0,2075 EUR/liter

In het afgelopen jaar is ook het aanbod van de conventionele taxi's (veelal Mercedes E220) veranderd met een nieuwe variant die zuiniger is dan de voorgangers. Dit speelt een rol voor de competitiviteit van elektrische alternatieven.

Tot slot herbekijken we trends in de elektriciteitsprijzen. Volgens de monitor van de CREG, de federale energieregulator, zijn de prijzen gezakt in september 2017 (onder invloed van een daling van de distributietarieven) en daarna stabiel gebleven.¹⁹



Dit heeft evenwel niet meteen een impact op de prijzen voor elektrisch laden aan (semi-)publieke laadpalen aangezien deze een andere tarifiering hanteren.

In het eindrapport 2017 concludeerden we onder andere dat een rationalisering van laadtarieven te verwachten was; we zien op dit moment beperkte aanpassingen aan de laadtarieven bij de grootste service providers:

		jaarlijks abo	per tijd (u)	per energie (kWh)	afgeleide kost (€/kWh)	afgeleide kost (€/kWh) - excl. BTW
Bluecorner	tot 3.7kW	59	0.6	0.31	0.472162162	0.39
	tot 7.4kW	59	0.6	0.31	0.391081081	0.32
	tot 22kW	59	0.6	0.31	0.337272727	0.28
	>22kW DC	59	15	0.56	0.86	0.71
Allego	tot 22kW	0	0	0.325	0.325	0.27
	> 22kW (AC & DC)	0	15	0.69	0.84	0.69
EV-point	tot 3.7kW	nvt	1.5	nvt	0.4	0.33
	tot 7.4kW	nvt	2.7	nvt	0.38	0.31
	tot 22kW	nvt	7.8	nvt	0.43	0.36
	> 22kW (AC & DC)	nvt	19.2	nvt	0.6	0.50

De formules zijn veranderd met een lagere abonnementskost en een verschuiving van gebruikskost per tijd naar een gebruikskost per hoeveelheid elektriciteit. Het nettoresultaat is een daling van de laadkost voor klassieke AC-laadpalen en toename voor DC-laadpalen. Voor EV-point konden geen nieuwe pricing-formules gevonden worden.

¹⁸ <https://www.segers-teuwen.be/accijnsterugvraag-professionele-diesel>

¹⁹ <https://infogram.com/evolutie-van-de-elektriciteitsfactuur-van-kleine-professionele-afnemers-all-in-exl-btw-1h0r6rvkzyl2ek>

2.1.4 Gebruikspatroon

Zoals eerder aangegeven, vereisen elektrische voertuigen een andere operationele benadering. Het bereik is beperkt en het “tanken” (d.i. laden) duurt langer, afhankelijk van het type laadinfrastructuur. Voor de rendabiliteit is het essentieel dat een elektrische taxi (quasi) evenveel inkomsten (d.i. bezette kilometers) kan afleggen als een conventionele taxi en zo weinig mogelijk uit actieve dienst wordt genomen.

In dit stuk onderzoeken we op basis van het gekende gebruikspatroon van taxi’s in Brussel en Antwerpen, gecombineerd met het bereik van elektrische voertuigen in welke mate en tot op welke hoogte een operationele vervanging mogelijk is.

Het huidige bereik van de populaire elektrisch voertuigen is samengevat in onderstaande tabel. De 3 types van e-taxi’s die nu gebruikt worden in het “Clean Power for Taxis” project zijn groen gemarkeerd.

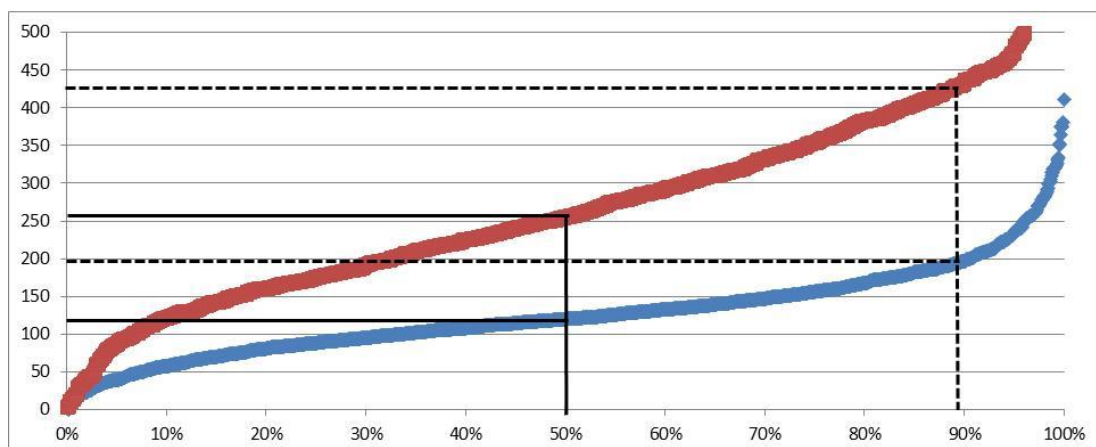
Tabel 5: Bereik populaire elektrische voertuigen en **effectief** bereik

	batterij (kW)	verbruik (kWh/km)	bereik (km)
BMW i3	22	0.165	135
GM Spark	21	0.175	120
Fiat 500e	24	0.18	135
Honda Fit	20	0.18	112
Nissan Leaf	30	0.19	160
Mitsubishi MiEV	16	0.19	85
Ford Focus	23	0.2	110
Smart ED	16.5	0.2	90
Mercedes B	28	0.205	136
Tesla S 60	60	0.22	275
Tesla S 85	90	0.24	360
Renault Zoe	22	0.165	135
Hyundai Ioniq	28	0.155	180

Bron: http://batteryuniversity.com/learn/article/electric_vehicle_ev

We vergelijken dit bereik met het gemiddeld aantal kilometer dat een taxi dagelijks aflegt in Brussel en Antwerpen.

Figuur 2: Verdeling van dagelijks aantal km voor taxi's in Brussel (blauw) en Antwerpen (rood)



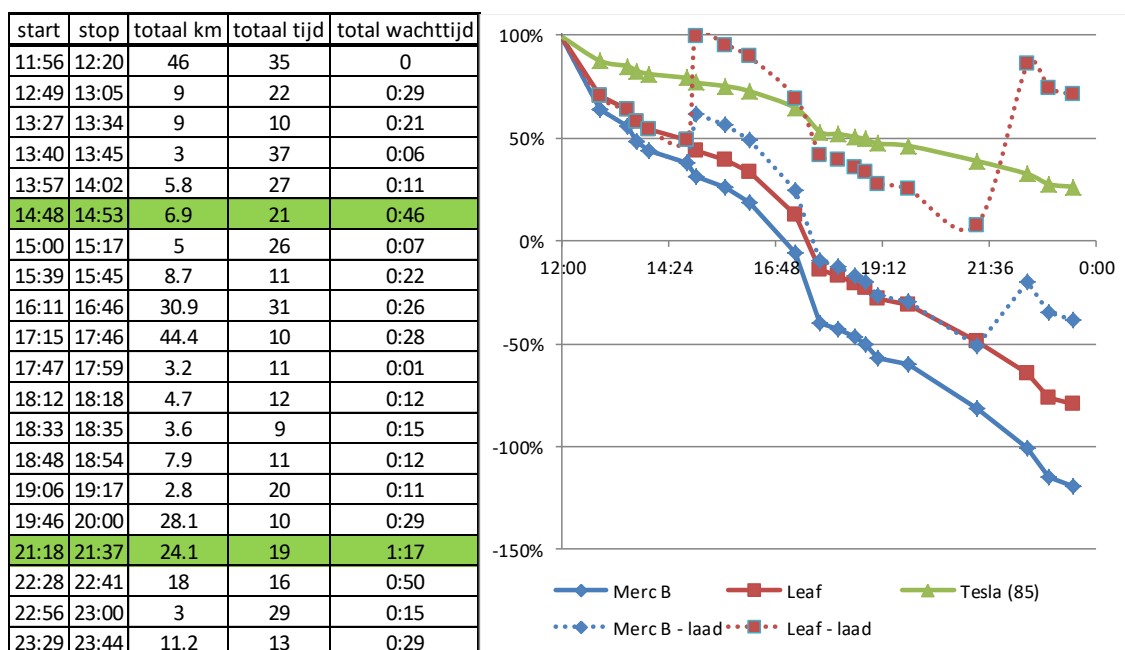
Uit de data blijkt dat taxi's in Antwerpen intensiever ingezet worden dan in Brussel. Dit is enigszins opvallend, maar kan verklaard worden door de verschillende kenmerken van de taxisectoren. In Brussel zijn taxiriten eerder kort en is een rit naar de luchthaven ook relatief kort in vergelijking met de Vlaamse centrumsteden. Uit interviews en op basis van cijfers over het jaarlijks aantal kilometers per voertuig blijkt dat de situatie in andere Vlaamse centrumsteden gelijkaardig is aan die in Antwerpen. We beschouwen de vaststelling voor Antwerpen dan ook representatief voor Vlaanderen.

Voor 50 % van de dagen in Antwerpen is de afgelegde afstand minder dan 250 km. Voor de meeste elektrische voertuigen, behalve de Tesla, is dit niet haalbaar zonder bij te laden.

In de top 10 % van de meest intensieve dagen wordt er meer dan 400 km per dag afgelegd, wat zelfs voor Tesla's niet haalbaar is in één laadbeurt.

We nemen enkele representatieve dagen uit de dataset van de Antwerpse taxi's.

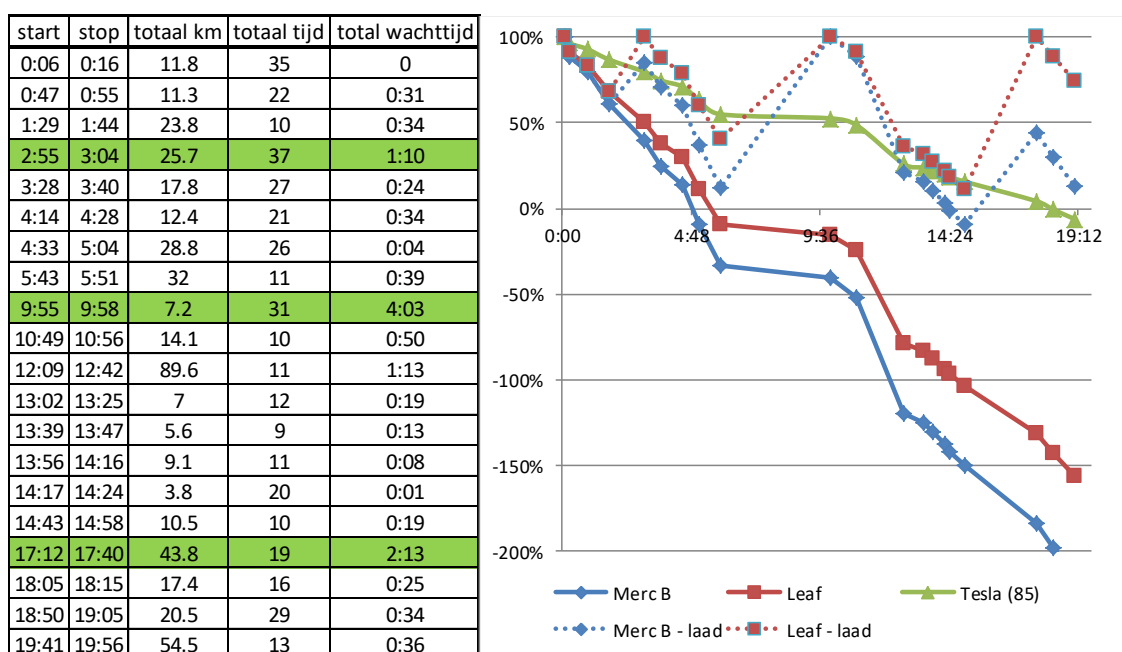
Tabel 6: Voorbeeld van een gemiddelde dag voor één voertuig uit Antwerpen – 275,3 km op één dag (links) en geschatte status van de batterij in de loop van de dag indien uitgevoerd door een e-taxi (rechts)



In het eerste geval (Tabel 6) zijn er 20 verplaatsingen tussen 12u en middernacht, met een maximale wachttijd van 1u15². Uit de grafiek rechts, blijkt dat enkel de Tesla deze dag kan uitvoeren zonder herladen. De Nissan Leaf en Mercedes B zouden in dit geval minstens één keer moeten bijladen.

Indien er geladen kan worden aan (minstens) 22kW AC, de laadsnelheid van de snelle publieke laadpunten, op de 2 tijdstippen met de langste wachttijd, dan blijkt deze dag net haalbaar voor een Nissan Leaf, maar nog steeds onhaalbaar voor de Mercedes B. Het huidige type Mercedes B is beperkt tot 11kW laadsnelheid, waardoor er onvoldoende geladen kan worden tijdens de beschikbare tijd. Merk op dat dit veronderstelt dat een dergelijk laadpunt beschikbaar is op de plaats van het wachten (of toch in de buurt) en dat de volledige tijd gebruikt kan worden om te laden. Beide voorwaarden zijn weinig waarschijnlijk gezien het huidige beperkte aanbod laadpalen en de tijd die noodzakelijk is om tot een laadpunt te geraken. We moeten daarom concluderen dat deze dag enkel uitvoerbaar is door Tesla's. E-taxi's van type Mercedes B en Nissan Leaf zullen ritten moeten weigeren.

Tabel 7: Voorbeeld van een intensieve dag voor één voertuig uit Antwerpen – 446,7 km op één dag. (links) en geschatte status van de batterij in de loop van de dag indien uitgevoerd door een e-taxi (rechts)



In het tweede geval (Tabel 7) zijn er 22 ritten in totaal voor een totale afgelegde afstand van 446,7 km. Deze dag kan niet uitgevoerd worden door een elektrisch voertuig, ook niet door de Tesla, zonder dat er wordt bijgeladen. Er zijn enkele tijdsvensters van meer dan een uur om te herladen. Indien er geladen kan worden aan minstens 22kW AC, op de tijdstippen met de langste wachttijd, dan blijkt deze dag net haalbaar voor een Nissan Leaf, maar nog steeds onhaalbaar voor de Mercedes B gezien dit voertuig beperkt is tot 11kW, ongeacht de capaciteit van de laadpaal.

Opnieuw, dit vereist 3 aparte laadmomenten die ingepast moeten worden. Voor de Tesla volstaat één laadbeurt die, indien goed getimed, geen groot probleem oplevert voor de inzetbaarheid. Dit is niet het geval voor de Nissan Leaf en Mercedes B. Waarschijnlijk zullen deze laatste 2 tijdelijk uit actieve dienst genomen moeten worden om op te laden, waardoor er ritten geweigerd moeten worden.

Merk ook op dat voor deze dag de taxi's 's nachts slechts 4u niet gebruikt worden. In feite sluiten de late shift van de vorige dag en de vroege shift van de huidige dag in dit geval kort op elkaar aan. Voldoende laadtijd 's nachts is nodig om elke nieuwe dag met volle capaciteit te kunnen aanvatten.

Of er al dan niet geladen kan worden gedurende de dag, hangt van verschillende factoren af, waaronder vooral de beschikbaarheid van laadinfrastructuur en het soort laadinfrastructuur, maar ook de mogelijkheid die er is om activiteiten te plannen. Er zijn verschillende mogelijkheden:

1. Taxi's gaan regelmatig terug naar dezelfde plaats waar publieke laadinfrastructuur beschikbaar is. Het huidige netwerk van publieke infrastructuur voorziet typisch traag laden (tot 7,4kW) en zeer beperkt DC snelladen (50kW DC) en in de toekomst semi-snel aan 22kW. Het is in dit geval belangrijk dat er geladen wordt in de nabijheid van klanten en dat het laden snel onderbroken kan worden (bv. laden terwijl men wacht in de stationsbuurt).

2. Taxi's gaan buiten de piekuren terug naar een centraal depot waar eigen (semi-) snellaad-infrastructuur beschikbaar is. Dit is enkel mogelijk voor grotere taxibedrijven die werken met een centraal depot en die de (lagere) vraag buiten de piekuren alleen kunnen opvangen met conventionele voertuigen. Voor taxibedrijven die werken met reservaties of een centraal gestuurde dispatching, eerder dan pick-up, is het mogelijk rekening te houden met het resterende bereik van de elektrische voertuigen en de laadmomenten gedurende dag in te plannen op rustige momenten. De elektrische voertuigen zouden dan typisch eerder op de korte ritten in de stad ingezet worden.
3. Taxi's "tanken" zoals een conventionele wagen aan een publiek snellaad-station. Het duurt dan maximum een half uur om een lege batterij volledig op te laden. Dit is een relatief korte onderbreking, die quasi geen impact heeft op de beschikbaarheid. Dit vereist de beschikbaarheid van dergelijke laadstations. Op dit moment is het netwerk aan snelladers beperkt. Met het huidige aantal voertuigen kan voor een grote regio één enkel laadstation al volstaan om tegemoet te komen aan de behoefte van e-taxi's. Een interview met een taxibedrijf dat met een Nissan Leaf werkt, geeft aan dat dit de geprefereerde oplossing is. Indien er meer elektrische voertuigen komen, moet er voldoende capaciteit voorzien worden voor dergelijke stations.

Uiteraard is het bereik van de elektrische wagen in deze de bepalende factor. Op dit moment ligt het bereik op 150 tot 200 km, maar nieuwe varianten onderscheiden zich met een steeds verder bereik. Zelfs een beperkte toename van het bereik van de elektrische wagen kan een grote impact hebben op de vervangbaarheid.

We schatten de actuele operationele inzetbaarheid op basis van het bereik van de huidige generatie voertuigen op 60 – 90 %, afhankelijk van de wijze waarop de voertuigen ingezet worden. In de simulaties verder in dit hoofdstuk gaan we hier verder op in.

Herneming 2018: bereik van nieuwe E-wagens.

Dé bepalende factor voor de operationele inzetbaarheid is het bereik van de elektrische wagen. Zoals eerder aangegeven is het aanbod van elektrische wagens niet sterk veranderd het afgelopen jaar. Een belangrijke verandering is de nieuwe Nissan Leaf, met een battery pack van 40kWh ipv 30kWh in het vorige model. De opslagcapaciteit is recht evenredig met het bereik; het bereik is dus met 1/3^e toegenomen. Het model krijgt bovendien een optie met een batterij van 60kWh in de loop van 2019.

Het relatief nieuwe model Hyundai Ioniq pakt uit met een bereik van 270km ondanks een batterij-capaciteit van 28kWh. Ondanks de gekende afwijking tussen de NEDC en effectief bereik, blijkt uit gebruikerstesten dat een bereik van 200km en meer effectief realiseerbaar is.²⁰

Algemeen lijkt de trend van toenemend bereik zich verder door te zetten met een toename in bereik van 56% over de laatste 6j.²¹

²⁰ <https://www.egear.be/hyundai-ioniq-electric-rijtest/> - <https://www.bright.nl/tests/artikel/3936741/duurtest-hyundai-ioniq-electric-hoe-ver-gaat-ie>

²¹ <https://electrek.co/2017/12/26/average-electric-car-range/>

2.1.5 Laadinfrastructuur

Elektrische wagens vragen een eigen laadinfrastructuur. Net zoals er een netwerk is van tankstations voor diesel- en benzine wagens, is er een netwerk nodig van elektrische laadpalen. Er zijn verschillende marktmodellen rond elektrisch laden, van privaat laden (bv. thuis/depot in een klassiek stopcontact) tot publiek laden aan algemeen toegankelijke laadpunten. Voor deze laatste zijn er dan verschillende verdienmodellen die niet per se gekoppeld zijn aan het elektriciteitsverbruik maar bv. per sessie of laadtijd. Tarieven kunnen variëren met de laadsnelheid.

Vanuit technologisch perspectief zijn er verschillende types laadpalen die zich vooral onderscheiden in laadsnelheid (... en kostprijs).

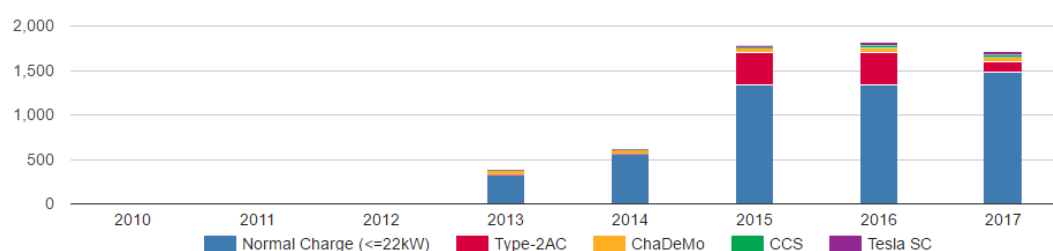
Tabel 8: Soorten laadinfrastructuur

laadtijd voor 100km	methode	Vermogen	Voltage
6–8u	1-fase AC	3.3 kW	230 V AC
3–4u	1-fase AC	7.4 kW	230 V AC
2–3u	3-fase AC	10 kW	400 V AC
1–2u	3-fase AC	22 kW	400 V AC
20–30min	3-fase AC	43 kW	400 V AC
20–30min	DC	50 kW	400–500 V DC
10min	DC	120 kW	300–500 V DC

De meeste “home-chargers” zijn van het eerste en tweede type (3,3 – 7,4 kW). Deze zijn eigenlijk niet meer dan een klassiek stopcontact met een eigen zekering en eventueel meter. Het publieke laadnetwerk bestaat vooral uit de derde en vierde soort (10 – 22 kW). Verder zijn er een beperkt aantal publieke DC snellaad-stations. Deze komen het dichtst in de buurt van klassieke tankstations voor conventionele wagens.

Op dit moment is het aantal publieke laadstations veelal beperkt. De dekkingsgraad is het grootst in de steden.

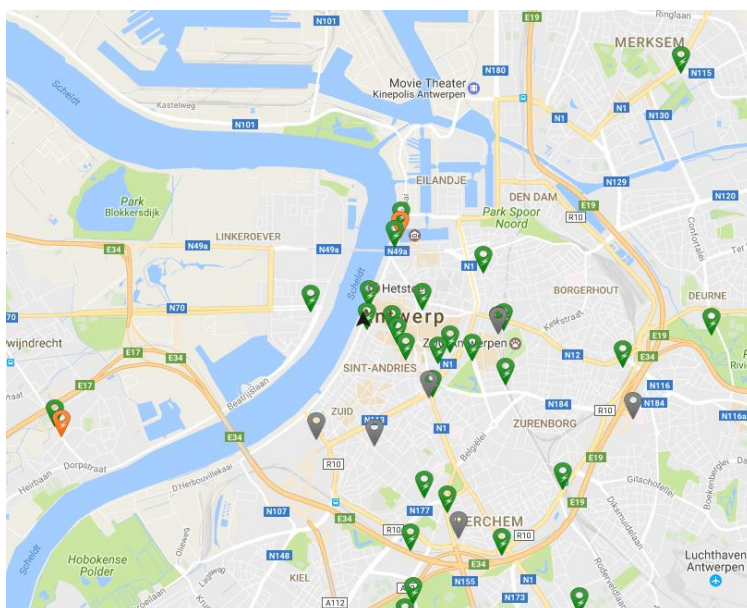
Figuur 3: Evolutie van het aantal laadpunten in België



Bron: EAFO – geraadpleegd op 26/04/2017

Het aantal laadpunten is de afgelopen jaren toegenomen en zal verder toenemen (zie volgend hoofdstuk: marktevoluties). De nieuwe laadpalen zullen vooral 22kW laadpalen zijn, sneller dan de types die nu gangbaar zijn.

Figuur 4: Beschikbare publieke laadstations in de regio Antwerpen



Bron: <http://www.oplaadpunten.org/auto/kaart-vlaanderen>

Taxi's die eerder in één shift ingezet worden, bv. in het geval van éénmansbedrijven, kunnen terugvallen op een eigen thuislader. De e-taxi wordt dan 's nacht (traag) herladen en kan met een volle batterij de volgende dag beginnen. Deze types zijn relatief goedkoop (500 – 1000 €). Taxi's die intensiever ingezet worden, in twee shifts, vereisen het gebruik van snelladers, publiek of eigen infrastructuur.

Tabel 9: Geschatte investeringskost voor verschillende types laadinfrastructuur²²

methode	vermogen	investeringskost	opmerking
1-fase AC	3.3 kW	+/-250€	thuislader (afgeraden)
1-fase AC	7.4 kW	500-1.000€	thuislader
3-fase AC	10 kW	3.000-5.000€	meestal 2 contacten
3-fase AC	22 kW	5.000-7.000€	meestal 2 contacten - speciale grid-connectie nodig
DC	50 kW	35.000-70.000€	2 contacten - speciale grid-connectie nodig
DC	120 kW	nvt	supercharger - eigen netwerk Tesla

Opladen via een klassiek stopcontact (1^e optie) wordt afgeraden omwille van veiligheid.

2.1.6 Andere elementen

Tot slot gaan we in op enkele andere elementen die van belang kunnen zijn voor het vervangen van conventionele taxi's door e-taxi's.

²² Samengesteld op basis van diverse bronnen:

https://www.rsm.nl/fileadmin/Images_NEW/ECFEB/Investing_in_Public_EV_Charging_Infrastructure.pdf
<http://energy.sia-partners.com/20160927/public-charging-infrastructures-essential-mass-adoption-electric-vehicles>
<http://insideevs.com/how-much-do-public-and-home-ev-charging-stations-really-cost/>
<https://cleantechnica.com/2014/05/03/ev-charging-station-infrastructure-costs/>

Levensduur & herverkoopwaarde

Taxi's worden veel intensiever gebruikt dan de gemiddelde wagen in het Vlaams voertuigenpark. Na analyse van de parksamenstelling van de taxibedrijven (zie verder), schatten we de levensduur van een taxi op ongeveer 5 jaar. Er is een onderscheid tussen grote en kleine taxibedrijven (zie ook verder in de analyse van het huidige park); wagens van éénmanszaken of kleinere bedrijven zijn ouder dan wagens van grotere bedrijven. We maken dit onderscheid in de simulatie van een groot en klein bedrijf.

Hoe langer de levensduur, des te meer het energiekostenvoordeel van elektrische voertuigen zal beginnen spelen. Dit effect wordt wel deels teniet gedaan door de noodzaak om de batterij te vervangen. De levensduur is ook van belang voor de herverkoopwaarde. Een wagen die na 3 jaar doorverkocht wordt, heeft nog een (beperkte) restwaarde, ondanks een hoge kilometerstand.

Onderhoud

Wat betreft onderhoud spelen er twee aspecten:

1. Conventionele wagens hebben meer onderhoud nodig dan elektrische wagens. De eerdere studie voor de BBL schat voor dieselwagens een jaarlijkse kost van 2 250 € en driejaarlijks 1 550 €, in totaal +/- 2 750 € jaarlijks. Voor elektrische wagens schat men het jaarlijks onderhoud op 1 350 € en 370 € driejaarlijks, in totaal ongeveer 1 470 € jaarlijks. Het verschil ligt dan op 1 280 € per jaar bij een afstand van 100 000 km per jaar, in het nadeel van de conventionele wagen.
2. Bij elektrische wagens moet bij intensief gebruik na een zekere tijd de batterij vervangen worden: de voorgaande studie schat de kosten hiervoor op 5 000 – 6 000 € per vervanging en een vervanging om de +/- 100 000 km. Er is grote onzekerheid over deze kostencomponent; we nemen dit daarom mee in de sensitiviteitsanalyse.

Herneming 2018: batterij vervanging

Een belangrijke aanname in de TCO-vergelijking van een elektrische en een conventionele wagen, is de kost geassocieerd met het vervangen van versleten batterijen. Dit was een grote onbekende en werd daarom conservatief ingeschat met een batterijvervanging per 100.000km.

Een recente studie van maart 2018 lijkt te bevestigen dat de capaciteit dat de batterij capaciteit sterk afneemt met de leeftijd en dat een vervanging noodzakelijk is, maar waarschijnlijk niet per 100.000km.²³

Bovendien blijkt uit 2 specifieke cases van Leaf's die ingezet worden als taxi's, dat een intensief gebruik niet per se leidt tot een sterkere verlagings van de batterijcapaciteit. 2 taxi's met een km-stand van meer dan 200.000km, na 3,5j verloren 15-25% van de batterij capaciteit. De eigenaar acht het niet noodzakelijk de batterijen te vervangen.

Voor de nieuwe variant biedt Nissan een 8j/150.000km garantie op de batterij; een uitbreiding tov het vorige model.

De trend van een sterke waarborg voor de batterij lijkt zich door te zetten. De conservatieve aanname in de TCO-berekening houden we niet aan in deze herneming.

²³ <https://www.preprints.org/manuscript/201803.0122/v1>

Verzekering

Uit interviews met taxibedrijven kwam een gemengd en soms tegenstrijdig beeld naar boven. De vorige studie voor de BBL hield het op een verzekeringskost voor Burgerlijke Aansprakelijkheid van +/- 570 € per jaar. Uit interviews konden we afleiden dat verzekeringen voor elektrische wagens duurder zijn. De impact is relatief beperkt op de totale Total Cost of Ownership (TCO), dus is dit niet dieper onderzocht. We nemen aan dat de kosten aan verzekering over de levensduur liggen op 15 % van de aankoopwaarde van het voertuig.

2.2 Simulaties van het verschil in rendabiliteit van e-taxi's in vergelijking met dieselveertuigen

In dit hoofdstuk onderzoeken we of e-taxi's, gegeven hun beschreven verschillen hierboven en in de huidige context, een plaats hebben in kleine en grote taxibedrijven. We beschrijven welke parameters we variëren om tot een coherente en realistische case te komen, zowel voor een klein als een groot taxibedrijf.

2.2.1 Relevante parameters

Merk/type taxi met geassocieerde parameters:

We gaan hierbij uit van de taxi's die nu reeds ingezet worden (Mercedes B²⁴, Nissan Leaf en de Tesla) en de volgende parameters:

- aankoop- & brandstofkosten en verschil in onderhoudskosten
- variabiliteit van de verschillende kostencomponenten
- operationele vervangbaarheid met als onderliggende parameters:
 - km/dag – totaal km/jaar
 - beschikbaarheid laadinfrastructuur - Opladen gedurende dag (+snelheid van laden)
 - optimaliseren op niveau van vloot (enkel voor grotere taxibedrijven)
- ⇒ Dit resulteert in een raming van het aantal kilometers (lees: inkomsten) dat een e-taxi kan genereren in vergelijking met een conventioneel voertuig
- aanpak laadinfrastructuur:
 - eigen investering (thuislader)
 - gebruik van publieke laadpalen

2.2.2 Simulaties om rendabiliteit te testen

Klein taxibedrijf

Herneming 2018: herberekening met nieuwe aannames (oude aannames doorstreept)

We bekijken onder welke voorwaarden een e-taxi kan passen in een klein bedrijf. We gaan uit van de volgende operationele startpunten, die leiden tot assumpties in de TCO berekening:

1. De e-taxi wordt semi-intensief ingezet, maar niet 24/7 zodat 's nachts laden mogelijk is, wat leidt tot een jaarlijkse activiteit van +/- 65 000 km.
2. De e-taxi is 5 jaar operationeel.

²⁴ De Mercedes B maximale laadsnelheid is 11kW; nieuwere modellen zouden wel sneller kunnen laden.

3. De meerprijs voor een e-taxi wordt geschat op 5 000 € excl. btw.
4. De energiekosten:
 - a. De e-taxi vervangt een dieselveertuig dat gemiddeld ~~8.5~~ **6.5 l/100km** verbruikt met een kostprijs aan de pomp van 0,97 €/l, excl. btw, rekening houdend met recuperaties van accijnzen. We gaan ervan uit dat een klein taxibedrijf geen commerciële korting kan bedingen aan de pomp. We veronderstellen een jaarlijkse toename van de dieselkosten van 1%.
 - b. De e-taxi wordt 50 % 's nachts geladen aan ~~0,19~~ **0.18 €/kWh** (excl. btw). ~~20~~ **10** % wordt er publiek snel geladen aan ~~0,55~~ **0.8 €/kWh**, **10% publiek traag aan 0.32€/kWh** en 30 % wordt gratis snel geladen. Dit laatste is van toepassing voor de Nissan Leaf die (voorlopig) nog gratis kan laden in Nissan garages die uitgerust zijn met snelladers. De gemiddelde energiekost is ~~0,205~~ **0.202€/kWh** en vereist een investering in een kleine thuislader aan 750 €. We veronderstellen een jaarlijkse toename van de elektriciteit kost van 1%.
5. De onderhoudskosten nemen we over uit de analyse (0,0275 €/km voor diesel en 0,0128 €/km voor elektrisch). We gaan uit van ~~een~~ **geen** vervanging van de batterij ~~per 100 000 km aan 4000 € per vervanging; in dit geval zijn er dus 2 vervangingen.~~
6. De verzekeringskost wordt geraamd op 15 % van de aankoopwaarde.
7. We schatten een gelijkwaardige restwaarde voor beide varianten van 3 000 €.
8. We hanteren een discontovoet van 2%

Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. geeft de kostenvergelijking weer.

Tabel 10: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi

	ICE	EV	delta
aanschaf - kost	25 000 €	30 000 €	-5 000 €
aanschaf - belastingen	600 €	0 €	600 €
energiekost levensduur	20 479 €	12 466 €	8 013 €
onderhoud levensduur	8 757 €	4 076 €	4 681 €
verzekering levensduur	3 750 €	4 500 €	-750 €
restwaarde	-2 712 €	-2 712 €	0 €
vervanging batterij	0 €	0 €	0 €
infrastructuur	0 €	750 €	-750 €
TOTAAL	55 874 €	49 080 €	6 794 €
€/km	€ 0.17	€ 0.15	€ 0.02
totaal CO2 (ton)	91	21	70
totaal Nox (kg)	206	8	198
totaal PM (kg)	23	1	22

Bron: eigen berekeningen

Onder de nieuwe aannames is de elektrische variant **6794€** goedkoper over de ganse levensduur. Ondanks het feit dat dieseltaxi's een lagere dieselprijs genieten (btw- en accijsrecuperatie), is de energiekost ervan nog steeds hoger dan bij e-taxi's. De besparing in de energiekosten en de uitgespaarde onderhoudskosten volstaan om de hogere aankoopprijs op te vangen. Hoewel onder de nieuwe aannames de brandstofkosten van de conventionele ICE wagen lager is, zorgt het wegvallen van de (kostelijke) batterij-vervanging ervoor dat de TCO in voordeel van de EV blijft. De andere gewijzigde assumpties hebben weinig impact.

Er zijn grote milieubaten vooral in de uitstoot van NO_x en fijn stof, die impact hebben op lokale luchtkwaliteit. Ook voor CO₂ zijn er voordelen voor een verschuiving naar elektrisch rijden, ook als er rekening gehouden wordt met de CO₂-uitstoot van de elektriciteitsproductie.

Uit voorgaande analyse en interviews met taxibedrijven die reeds met e-taxi's werken, blijkt dat e-taxi's niet evenveel ritten kunnen uitvoeren in vergelijking met dieselwagens. Dit is het directe gevolg van het beperkte bereik en de tijd die nodig is om de wagen terug op te laden. Dit kan deels opgevangen worden door bij te laden op rustige momenten, maar een volledige operationele vervangbaarheid is met de huidige elektrische voertuigen en beschikbare laadinfrastructuur niet mogelijk. Bovendien zijn het vooral de langere ritten, die het meeste opbrengen, die getroffen worden.

De huidige operationele inzetbaarheid van e-taxi's schommelt tussen 60 – 90 %, op basis van interviews met verschillende taxibedrijven en hangt sterk af van het bereik van de wagens die ingezet worden. We gaan in deze analyse er vanuit dat een e-taxi 70 % van de inkomsten kan genereren in vergelijking met een dieseltaxi.

We gaan hierbij uit van de huidige beschikbare publieke laadinfrastructuur en de beschikbaarheid van een eigen lader om 's nachts te laden en een operationele gebruikspatroon waaruit blijkt dat minstens op sommige momenten gedurende de dag de taxi "uit actieve dienst" wordt genomen voor bijladen.

We berekenen de rendabiliteit en beschouwen de kosten en opbrengsten op het niveau van een individuele taxi. Uit de voorgaande tabel, kunnen we de kosten afleiden die geassocieerd zijn met het voertuig. Uit Figuur 1 blijkt dat de loonkosten een aandeel van 55 – 60 % van totale kosten vertegenwoordigen. Hoewel er een variabele vergoeding is voor taxichauffeurs, is er het minimumloon en de (vaste) sociale lasten, waardoor deze kosten feitelijk bijna volledig vast zijn. In het geval van zelfstandige chauffeurs, is deze kost in principe variabel, maar gezien de zelfstandige chauffeur zichzelf een loon uitkeert en sociale lasten draagt, maakt dit in feite niet uit. Een zelfstandig chauffeur zal niet deelnemen aan een activiteit als er voor hem geen leefbaar loon mee te verdienen valt. We beschouwen daarom de kosten van de chauffeur als vast. Andere kosten buiten beschouwing gelaten, maakt dit dat slechts 29 % van de kosten variabel zijn: energiekost, onderhoud en verzekering.

Gegeven de kostenstructuur, met een groot aandeel van de kosten die vast zijn, zal zelfs een beperkte afname van vervangbaarheid een grote impact hebben op de rendabiliteit. Tabel 11 beschouwt een taxi bedrijf met een theoretische winstmarge van 3 %: voor elke 100 € kosten aan een taxi, zijn er 103 € opbrengsten, voor 3 € winst.

Indien een e-taxi slechts 70 % van de verplaatsingen kan uitvoeren, dan blijven vele kosten ongeacht de lagere prestaties vast en dalen enkel de inkomsten en variabele kosten proportioneel met de lagere inzetbaarheid:

Tabel 11: Impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten.

	ICE	EV
vast wagen	€ 16	€ 20
variabel wagen	€ 29	€ 15
vast bestuurder	€ 55	€ 55
totaal kost	€ 100	€ 90
opbrengsten	€ 103	€ 72
winst	€ 3	-€ 18

Bron: Eigen berekeningen

Hoewel de kosten voor een EV inderdaad lager zijn, is dit niet voldoende om het verlies van inkomsten op te vangen bij een operationele vervangbaarheid van 70 %.

Hieruit blijkt duidelijk dat het cruciaal is dat e-taxi's bijna dezelfde operationele inzetbaarheid, en dus inkomsten kunnen genereren als hun diesel tegenhangers. Daarvoor zijn 2 elementen essentieel: een groter bereik en een grotere beschikbaarheid van (snel-)laadinfrastructuur.

Als aan de juiste voorwaarden voldaan wordt, dan kan een voldoende hoge operationele inzetbaarheid behaald worden die volstaat om de lagere TCO van een e-taxi te laten gelden om tot een rendabele case te komen. We komen hier verder op dit hoofdstuk op terug.

Als we kijken naar het specifieke voorbeeld van de Tesla, dan krijgen we volgend beeld:

Tabel 12: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi (links) en impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten (rechts) - Tesla

	ICE	EV	delta
aanschaf - kost	25 000 €	65 000 €	-40 000 €
aanschaf - belastingen	600 €	0 €	600 €
energiekost levensduur	26 780 €	10 719 €	16 062 €
onderhoud levensduur	8 757 €	4 076 €	4 681 €
verzekering levensduur	3 750 €	9 750 €	-6 000 €
restwaarde	-2 712 €	-5 424 €	2 712 €
vervanging batterij	0 €	0 €	0 €
infrastructuur	0 €	750 €	-750 €
TOTAAL	62 175 €	84 871 €	-22 696 €
€/km	€ 0.19	€ 0.26	€ -0.07
totaal CO2 (ton)	91	24	67
totaal Nox (kg)	206	9	196
totaal PM (kg)	23	1	21

	ICE	EV
vast wagen	€ 17	€ 44
variabel wagen	€ 28	€ 17
vast bestuurder	€ 55	€ 55
totaal kost	€ 100	€ 116
opbrengsten	€ 103	€ 98
winst	€ 3	-€ 18

Bron: Eigen berekeningen

Het verschil zit in:

1. de (veel) hogere aankoopprijs
2. het wegvallen van de kosten voor de vervanging van de batterij (opgenomen in de garantie)
3. het hogere energieverbruik van de Tesla, maar met een hoger aandeel gratis laden bij de Tesla "superchargers" snellaadpalen
4. een hogere restwaarde

De case is op zichzelf niet rendabel in vergelijking met een conventionele taxi. De operationele inzetbaarheid is hoger door het groter bereik. Een inzetbaarheid van 95 % blijft echter negatief door de ongunstige TCO.

Andere elementen kunnen een rol spelen, zoals het prestige van de exclusieve Tesla dat een specifiek cliënteel kan aanspreken. De impact op marktaandeel is hier niet bepaald.

Groot taxibedrijf

Herneming 2018: herberekening met nieuwe aannames (oude aannames doorstreept)

We bekijken onder welke voorwaarden een e-taxi kan passen in een groter taxibedrijf. We gaan uit van de volgende operationele startpunten, die leiden tot assumpties in de TCO berekening:

1. De e-taxi wordt intensief ingezet, en wordt vooral opgeladen aan snellaad-stations. We gaan uit van een jaarlijkse activiteit van +/- 110 000 km.
2. De e-taxi is 4 jaar operationeel (intensief gebruik)
3. De meerprijs voor een e-taxi wordt geschat op 5 000 € excl. btw
4. Energiekosten:
 - a. De e-taxi vervangt een dieservoertuig dat gemiddeld ~~8-5~~ **6.5 l/100km** verbruikt met een kostprijs aan de pomp van 0,88 €/l, excl. btw, rekening houdend met recuperaties van accijnzen. We gaan er vanuit dat het taxibedrijf een commerciële korting kan bedingen aan de pomp. We veronderstellen een jaarlijkse toename van de dieselkost van 1%.
 - b. De e-taxi wordt 20% 's nachts geladen aan ~~0,19~~ **0.18 €/kWh** (excl. btw). **20% publiek semi-snel aan 0.32€/kWh, 40% 20%** wordt er publiek snel geladen aan ~~0,55~~ **0.65€/kWh**²⁵, 40 % wordt er gratis snel geladen. De gemiddelde energiekost is ~~0,258~~ **0.296** €/kWh en vereist een investering in een kleine thuislader aan 750 €. We veronderstellen een jaarlijkse toename van de elektriciteit kost van 1%.
9. Onderhoudskosten ramen we op 0,0275 €/km voor diesel en 0,0128 €/km voor elektrisch. We gaan uit van ~~een geen~~ vervanging van de batterij ~~per 100 000 km aan 4000 € per vervanging; in dit geval zijn er dus 2 vervangingen.~~
5. De verzekeringskost is geraamd op 15 % van de aankoopwaarde.
6. We schatten een gelijkwaardige restwaarde voor beide varianten van 3 000 €.
7. We hanteren een discontovoet van 2%

Tabel 13 geeft de kostenvergelijking weer.

²⁵ We nemen aan dat grote tax-bedrijven gunsttarieven kunnen bedingen bij private snellaad-providers en hanteren een korting van 10-20% ten opzichte van de particuliere prijzen

Tabel 13: Vergelijking levensduurkosten conventionele vs. e-taxi

	ICE	EV	delta
aanschaf - kost	25 000 €	30 000 €	-5 000 €
aanschaf - belastingen	600 €	0 €	600 €
energiekost levensduur	25 157 €	24 734 €	422 €
onderhoud levensduur	11 916 €	5 546 €	6 370 €
verzekering levensduur	3 750 €	4 500 €	-750 €
restwaarde	-2 767 €	-2 767 €	0 €
vervanging batterij	0 €	0 €	0 €
infrastructuur	0 €	750 €	-750 €
TOTAAL	63 656 €	62 764 €	892 €
€/km	€ 0.14	€ 0.14	€ 0.00
totaal CO2 (ton)	94	28	66
totaal Nox (kg)	268	11	257
totaal PM (kg)	30	2	28

Bron: Eigen berekeningen

De TCO is licht in het voordeel van de e-taxi. De energiekost is hoger omdat er meer gebruik wordt gemaakt van snellaad-stations, wat duurder is. We nemen in deze simulatie aan dat er evenredig gebruik gemaakt wordt van gratis laadstations (nu nog in het geval van Nissan) en zuiver commerciële laadstations. Uiteraard is de case veel interessanter als er gratis geladen kan worden, bv. in geval van een Nissan Leaf, uitsluitend in de Nissan garages.

De operationele inzetbaarheid van een e-taxi in een groter taxibedrijf is hoger dan bij een klein bedrijf. Dit heeft verschillende redenen:

1. De taxi wordt vooral ingezet in een gebied waar laadinfrastructuur beschikbaar is.
2. Centrale sturing laat toe dat de e-taxi kan laden op rustige momenten gedurende de dag. Dit zorgt wel voor minder inkomsten voor de e-taxi zelf, maar die worden op bedrijfsniveau gecompenseerd door hogere inkomsten bij andere taxivoertuigen die in deze periode proportioneel meer ritten uitvoeren.
3. De taxi wordt vooral ingezet in een gebied waar er vraag is naar korte ritten. Dit zorgt ook voor minder inkomsten voor de e-taxi, gecompenseerd op bedrijfsniveau door andere taxivoertuigen die meer lange ritten uitvoeren

We simuleren daarom een case met een hogere operationele inzetbaarheid van 90 %.

Tabel 14: Impact inzetbaarheid op kosten, opbrengsten en winsten.

	ICE	EV
vast wagen	€ 14	€ 18
variabel wagen	€ 31	€ 22
vast bestuurder	€ 55	€ 55
totaal kost	€ 100	€ 95
opbrengsten	€ 103	€ 93
winst	€ 3	-€ 2

Bron: Eigen berekeningen

Ook in dit geval is de balans negatief, zij het veel minder uitgesproken. Zelfs indien de EV's 90 % van de inkomsten kunnen realiseren (uitgemiddeld op bedrijfsniveau), dan is de case niet rendabel.

Een gelijkwaardige operationele inzetbaarheid is cruciaal om te kunnen genieten van de voordelen van een lagere TCO.

Als we kijken naar het specifieke voorbeeld van de Tesla, dan krijgen we volgend beeld:

Tabel 15: Vergelijking levensduurkosten en milieu-impact conventionele vs. e-taxi - Tesla

	ICE	EV	delta
aanschaf - kost	25 000 €	65 000 €	-40 000 €
aanschaf - belastingen	600 €	0 €	600 €
energiekost levensduur	32 897 €	14 513 €	18 384 €
onderhoud levensduur	11 916 €	5 546 €	6 370 €
verzekering levensduur	3 750 €	9 750 €	-6 000 €
restwaarde	-2 767 €	-5 534 €	2 767 €
vervanging batterij	0 €	0 €	0 €
infrastructuur	0 €	750 €	-750 €
TOTAAL	71 396 €	90 026 €	-18 630 €
€/km	€ 0.16	€ 0.20	€ -0.04

	ICE	EV
vast wagen	€ 14	€ 38
variabel wagen	€ 31	€ 18
vast bestuurder	€ 55	€ 55
totaal kost	€ 100	€ 111
opbrengsten	€ 103	€ 98
winst	€ 3	-€ 13

totaal CO2 (ton)	123	32	90
totaal Nox (kg)	278	13	266
totaal PM (kg)	31	2	29

Bron: Eigen berekeningen

Het intensiever gebruik in vergelijking met een klein bedrijf leidt tot een kleinere kloof, maar de uitbating van een Tesla als e-taxi blijft op zich onrendabel.

De belangrijkste aanbeveling uit de micro-analyse is dat een case rendabel kan zijn (want het effect op de TCO is veelal positief) maar dat dit enkel kan bij grote operationele inzetbaarheid, met als belangrijkste voorwaarde de beschikbaarheid van hoogwaardige laadinfrastructuur.

2.2.3 Sensitiviteitsanalyse

Verschillende parameters in de TCO & rendabiliteitsanalyse zijn onzeker. In dit stuk analyseren we of de uitkomst merklijk anders is bij andere aannames. We spitsen ons toe op:

1. **Het verschil in aankoopprijs:** De spreiding van de kostprijs van elektrisch voertuigen is groot; de meerprijs voor een elektrisch voertuig hangt dan ook vooral af van welke elektrische wagen welk type voertuig vervangt. Er is geen meerkost (of zelfs een minderkost) bij aankoop indien een Nissan Leaf een Mercedes B vervangt. We onderzoeken de impact op de TCO voor een variant zonder meerkost voor het elektrisch voertuig.
2. **De laadkosten (bv. aandeel gratis laden):** De energiekost is een belangrijke variabele kostencomponent. Er is onzekerheid over de dieselprijs én over de energiekost voor het elektrisch voertuig, in de zin dat er verschillende strategieën zijn om een elektrisch voertuig te laden: zelfladen (enkel energiekost), publiek laden aan verschillende tarieven (snel/traag) of laden bij specifieke laadstations waar gratis geladen kan worden. We onderzoeken de impact op de TCO voor een variant die gunstiger is voor het elektrisch voertuig.

- a. Klein taxibedrijf: hogere dieselprijs (1,05 €/l) en lagere laadkosten 0,095 €/kWh (een samenstelling van 50 % gratis laden en 50 % thuisladen aan 0,19 €/kWh)
 - b. Groot taxibedrijf: hogere dieselprijs (0,95 €/l) en lagere laadkosten 0,057 €/kWh (een samenstelling van 70 % gratis laden en 30 % thuisladen aan 0,19 €/kWh)
3. **Kosten vervangen van de batterij:** We gaan in de analyse steeds uit van de noodzaak om gedurende de levensduur de batterij 2 keer te vervangen. Dit is niet strikt noodzakelijk indien de taxibedrijven aanvaarden dat het bereik afneemt naarmate de batterij verslijt. Dit zal wel een impact hebben op de operationele inzetbaarheid. We onderzoeken de impact op de TCO voor een variant met slecht één batterijvervanging gedurende de levensduur.

Tabel 16 vat de resultaten samen.

Tabel 16: Impact op de TCO van de verschillende varianten in de sensitiviteitsanalyse

aankoop	laadkost	batterij vervanging	klein bedrijf		groot bedrijf	
			TCO-delta (€)	operationele% to break-even	TCO-delta (€)	operationele% to break-even
basis	basis	basis	€ 5 303	92%	€ 4 124	93%
variant	basis	basis	€ 11 053	87%	€ 9 874	88%
basis	variant	basis	€ 14 300	85%	€ 23 537	81%
basis	basis	variant	€ 9 107	89%	€ 7 966	90%
variant	variant	basis	€ 20 050	81%	€ 29 287	77%
basis	variant	variant	€ 18 104	83%	€ 27 379	79%
variant	basis	variant	€ 14 857	84%	€ 13 716	86%
variant	variant	variant	€ 23 854	78%	€ 33 129	75%

We maken onderscheid tussen de impact op een klein bedrijf en een groot bedrijf in de zin dat de voertuigen anders ingezet worden. Vooral de varianten met een gunstigere energiekost voor e-taxi's hebben een grote impact op de TCO. Hoe de wagens herladen worden en vooral in welke mate men kan gebruik maken van gratis laadpunten is bepalend voor de TCO.

We bekijken hierbij ook de operationele inzetbaarheid, hoeveel inkomsten elektrische taxi's moeten genereren relatief ten opzichte van conventionele taxi's, om break-even te kunnen opereren. In het basis-scenario is dat 92 % en 93 % voor een klein en groot bedrijf; als exploitanten er dus in kunnen slagen om deze inzetbaarheid te realiseren, dan kunnen e-taxi's economisch zinvol ingezet worden. Naarmate de TCO gunstiger is voor de e-taxi, daalt de vereiste inzetbaarheid. Voor een groot taxibedrijf wordt voor verschillende varianten de aangenomen realistische inzetbaarheid van 90 % gehaald.

2.3 Conclusies en mogelijke business modellen

2.3.1 Conclusies

De huidige generatie elektrische wagens, behalve de Tesla, heeft een lagere TCO in vergelijking met dieselwagens, in een context waarbij ze ingezet worden als taxi. Dit komt door het intensief gebruik en de lagere onderhoudskosten die de meerprijs in aankoop meer dan compenseert.

Dit vertaalt zich in de regel echter nog niet naar een rendabele business case aangezien het bereik van de huidige generatie elektrische wagens te laag is en het aantal laadstations te beperkt is, waardoor de operationele inzetbaarheid te laag is. Enkel onder specifieke omstandigheden, waarbij de exploitant toegang heeft tot goedkoop/gratis snelladen in combinatie met een inzetbaarheid van minstens 90 % in vergelijking met een dieseltaxi, kan een rendabele case gerealiseerd worden. Dit is meer waarschijnlijk voor grotere taxibedrijven, die de inzet van e-taxi's beter kunnen inplannen.

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op de twee belangrijkste pijnpunten, het **bereik** en **laadinfrastructuur**.

2.3.2 **Mogelijke business modellen**

Taxibedrijven met een groot park kunnen de inzet van hun voertuigen enigszins sturen. Dit laat toe om op vlootniveau een grotere inzetbaarheid van de e-taxi te realiseren als deze wordt ingezet op de kortere verplaatsingen, geconcentreerd binnen de stad.

Uit de ritgegevens blijkt de volgende verdeling van de lengte van de ritten.

Tabel 17: Ritlengte en frequentie kort en lange ritten voor één dag

klasse	gemiddelde rit (km)	aandeel	ritten	km's
0-5	3.5	13%	1.6	5.7
5-10	7.6	27%	3.5	26.6
10-20	14.2	32%	4.1	58.8
20-50	30.5	20%	2.6	79.4
>50	84.0	9%	1.1	94.6
totaal	20	100%	13	265

Met een gemiddeld aantal ritten van 13 per dag, leggen taxi's 265 km af. Dit is niet haalbaar met elektrische taxi's omwille van het beperkt bereik. 40 % van de ritten zijn korter dan 10 km. Een herverdeling van de ritten, waarbij de korte ritten geconcentreerd worden bij elektrische voertuigen, ligt wel binnen het bereik. We simuleren voor een theoretisch voorbeeld met 5 wagens waarvan één vervangen wordt door een e-taxi.

Tabel 18: Ritverdeling bij concentratie korte ritten bij 1 e-taxi in een totaal park van 5 wagens

klasse	5 conventionele taxi's		1 e-taxi		4 conventionele taxi's	
	ritten	km's	ritten	km's	ritten	km's
0-5	8.2	28.3	8.2	28.3	0.0	0.0
5-10	17.6	133.2	8.8	67.0	8.7	66.2
10-20	20.6	294.0	0.0	0.0	20.6	294.0
20-50	13.0	396.9	0.0	0.0	13.0	396.9
>50	5.6	472.8	0.0	0.0	5.6	472.8
totaal	65	1325	17	95	48	1230
per voertuig	13	265	17	95	12	307

Indien de kortste ritten geconcentreerd worden bij één enkele elektrische taxi, met dus als gevolg een groter aandeel van langere ritten bij de conventionele wagens, dan valt het dagelijks gebruik van 95 km ruim binnen het bereik van de gangbare elektrische voertuigen.

We nemen hierbij aan dat door de kortere ritten, er meer ritten gedaan kunnen worden en tellen dus 17 korte ritten voor de e-taxi en 12 langere ritten voor elke conventionele taxi.

Hier zijn enkele belangrijke kanttekeningen bij te maken:

1. Het is niet altijd praktisch haalbaar de korte ritten te concentreren; een extreme concentratie zoals in bovenstaand voorbeeld is waarschijnlijk niet realistisch.
2. Een concentratie van korte ritten vereist planning en is niet haalbaar in een model met een meerderheid van de klanten via pick-up (waarbij de afstand van de verplaatsing op voorhand niet gekend is).
3. Een concentratie van korte ritten heeft geen impact op de inkomsten op bedrijfsniveau, maar wel op het niveau van de individuele bestuurder. Gezien de bestuurder van de e-taxi meer korte ritten en in totaal minder betaalde kilometers zal afleggen, terwijl de bestuurders van de conventionele taxi's net meer lange ritten uitvoeren, is er een alternatieve spreiding van de inkomsten onder bestuurders noodzakelijk.

Een model als dit is realistisch voor bedrijven met een grote vloot die werken met een centrale dispatch en een goed zicht hebben op de lokale markt. Hoe groter de vloot, hoe makkelijker de e-taxi slim kan ingezet worden. Een dergelijke planning is eenvoudiger is als het aandeel e-taxi's beperkt is. Het bereik blijft uiteraard de bepalende factor.

Een klein taxibedrijf kan niet genieten van deze voordelen op vlootniveau. De rendabiliteit van e-taxi's in kleine bedrijven hangt af van de nabijheid en beschikbaarheid van hoogwaardige laadinfrastructuur. Dit laatste is essentieel om een voldoende hoge operationele inzetbaarheid te realiseren. Onder de huidige omstandigheden worden deze voorwaarden meestal nog niet vervuld, maar dit betekent niet dat in sommige gevallen, waarbij laadinfrastructuur beschikbaar is, een éénmansbedrijf met een enkele e-taxi rendabel geëxploiteerd kan worden.

Voor zowel grote als kleine bedrijven zijn er voordelen in een samenwerking zoals een gedeelde en centrale dispatching maar ook een eventuele gedeelde investering in eigen laadinfrastructuur. Bij voldoende kritische massa is de investering in eigen hoogwaardige laadinfrastructuur interessant.

Tot slot, het gebruik van Tesla's op zich is niet rendabel in vergelijking met conventionele taxi's. De exclusiviteit van de Tesla kan echter bijdragen tot het prestige van het bedrijf, kan de naambekendheid verhogen en kan zo een rol spelen op het marktaandeel van het taxibedrijf. Dit zijn commerciële overwegingen die we hier niet verder hebben beschouwd.

3 Onderdeel 2: Macro-economisch onderzoek

3.1 Marktevoluties

Elektrische wagens zijn constant in verandering. Dit onderdeel van het rapport onderzoekt de historische trends en de verwachte trends in de toekomst. We spitsen ons toe op de volgende aspecten:

1. Het bereik van elektrische wagens. Met steeds betere batterijen en batterijmanagement-systemen neemt het bereik van elektrische wagens toe. Uit de micro-analyse blijkt dat dit een cruciaal element is voor de operationele vervangbaarheid.
2. De prijs: elektrische wagens blijven vooralsnog duurder. Naarmate de markt groeit en de technologie vertrouwd wordt, zullen schaalvoordelen beginnen spelen en zal de prijs verder dalen.
3. Het aanbod aan elektrische voertuigen: op dit moment is het aanbod nog eerder beperkt. We onderzoeken welke nieuwe types er op de markt komen in de komende jaren.
4. Laadinfrastructuur: dit omvat vooral een toename van het aanbod, de uitbreiding van het netwerk, maar ook de laadprijzen. Daarnaast bespreken we ook de verwachte technologische evoluties van de laadinfrastructuur.
5. Waterstofvoertuigen: naast de zuiver elektrische wagens zijn er ook de waterstofwagens die op langere termijn een alternatieve optie kunnen vormen.

Omdat bereik, prijs en toekomstige evoluties van het aanbod sterk met elkaar samenhangen bespreken we deze drie items samen.

3.1.1 **Bereik, prijs en aanbod, vandaag en in de toekomst**

Historisch is het rijbereik van elektrische voertuigen steeds eerder beperkt geweest. Het is pas sinds de Nissan Leaf en Opel Ampera/Chevrolet Volt rond 2010 dat elektrische voertuigen een bereik van meer dan 100 km kunnen aanbieden. Vanaf 2012 was er de Tesla S, met een bereik van verschillende honderden kilometers, tot zelfs 350 km in sommige uitvoeringen. De kostprijs daarvan is hoog, waardoor het een niche markt blijft.

De afgelopen jaren zijn grote constructeurs naar buiten gekomen met elektrische varianten (BMW i, VW e-Golf, Mercedes B,...) met een bereik tussen 100 – 200 km met de verwachting dat nieuwe types een steeds groter bereik zullen hebben.

In Tabel 19 geven we het rijbereik en, waar mogelijk, prijzen aan van enkele huidige en voor zover mogelijk ook aangekondigde modellen.

Tabel 19: Overzicht van evolutie in beschikbare elektrische voertuigen met hun autonomie, indicatieve prijs en beschikbaarheidsdatum

merk	type	aantal plaatsen	vermogen batterij	bereik (km)	indicatieve prijs excl BTW	beschikbaar vanaf
bestaand aanbod						
BMW	i3	5	22	190		1/01/2014
Ford	Focus	5	23	160	33050	1/10/2013
Kia	Soul	5	27	212		1/10/2014
BYD	e6	5	75	300	+/-55000	1/01/2014
Mercedes	B	5		200	40000	1/07/2015
Nissan	Leaf	5	30	250		1/02/2016
Nissan	Leaf 1	5	24	200		1/10/2013
Renault	Zoe	5	22	210	17800 + 65€/maand	1/06/2013
VW	golf	5		190		11/06/2014
Tesla	S60	5		400	60 000 tot 80 000	1/09/2013
Tesla	S60D	5		490		1/09/2013
Tesla	S90D	5		509		1/09/2013
Tesla	S P90D	5		557		1/09/2013
Hundai	Ioniq	5	28	250		1/01/2017
Renault	Zoe		44	400	23600 + 69€/maand	1/09/2016
Chevrolet	Bolt EV			400	27000	2016
Tesla	X 75D	6		417		1/07/2016
Tesla	X 90D			489		
Tesla	X P90D			467		
toekomstig aanbod 2017-2020						
Tesla	model 3	5		400-500	31500	2017
Audi	electric SUV					2018
VW	Budd	8		450-600		2020
Skoda	vision E					2020
Nissan	Leaf			400-500		2018 of 2019
VW	"Affordable family hatchback"			600		2020?
Mercedes	EQ			500	40500	2019

Bron: websites van ASBE, Carmagazine, Business Insider, Road and Track

We zien inderdaad dat het bereik voor de huidige modellen rond de 200 km ligt, met de Tesla's als uitschieters naar 400 km. Merk op dat dit het bereik is zoals gerapporteerd door de fabrikant. Het prijskaartje van de Tesla is ook wel minstens dubbel zo hoog.

Vanaf 2016 zien we ook EV's van klassieke merken met een bereik van 400 km (Renault Zoe en Chevrolet Bolt) opduiken. De Zoë is reeds verkrijgbaar in België; de Chevrolet Bolt, in Europa op de markt gebracht als Opel Ampera-e, wordt verwacht in 2017.

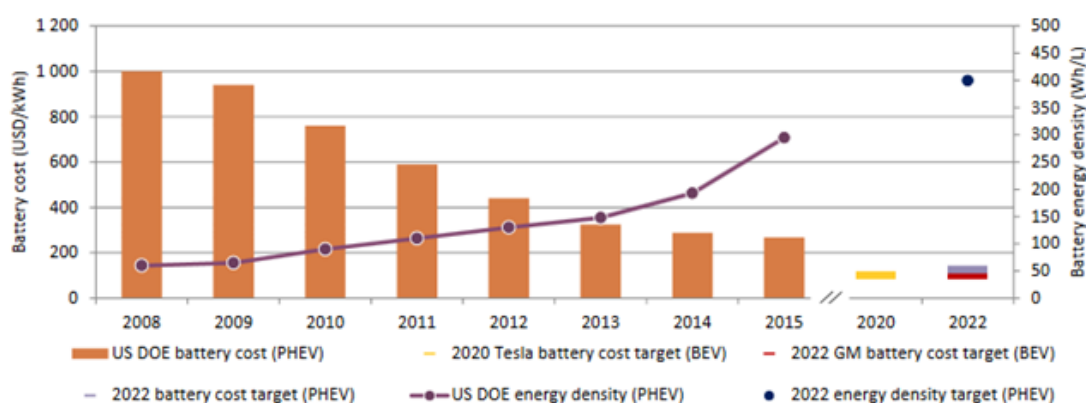
Voor de komende jaren hebben ook andere producenten een gevoelige verbetering in het bereik van hun wagens aangekondigd. Volkswagen en Mercedes zetten zwaar in op EV's en willen tegen 2025 en 2022 een volledig gamma EV's hebben. Bij Mercedes zal dat gamma EQ heten. Tegen 2020 en 2019 plant men een wagen te hebben met een bereik tussen 400 en 600 km. Ook de Nissan Leaf plant tegen dan zijn rijbereik verdubbeld te hebben.

Tesla heeft al een wagen, model 3, aangekondigd met een gelijkaardig rijbereik, aan een prijs vergelijkbaar met andere merken. Het lijkt erop dat Tesla omgekeerd werkte in vergelijking met de bestaande autoproducenten, door eerst een hoog rijbereik aanbieden en nadien de prijs verlagen.

Op basis van producenteninformatie en vandaag beschikbare wagens, is de kans reëel dat er in 2020 een redelijke keuze zal zijn van elektrische voertuigen met een rijbereik tussen 400 en 500 km met een prijskaartje rond de 30 000 €.

Omdat bovenstaande informatie over het toekomstig rijbereik gebaseerd is op informatie van producenten bestaat het risico dat deze verwachtingen eerder te optimistisch ingeschat worden. We doen daarom ook een check op basis van rapporten van neutrale experts van het IEA, het Internationaal Energieagentschap (IEA, 2016) en van Elementenergy in een studie voor de Europese consumenten organisatie BEUC (Elementenergy, 2016).

Figuur 5: Evolutie van de batterijkost volgens het Internationaal Energieagentschap



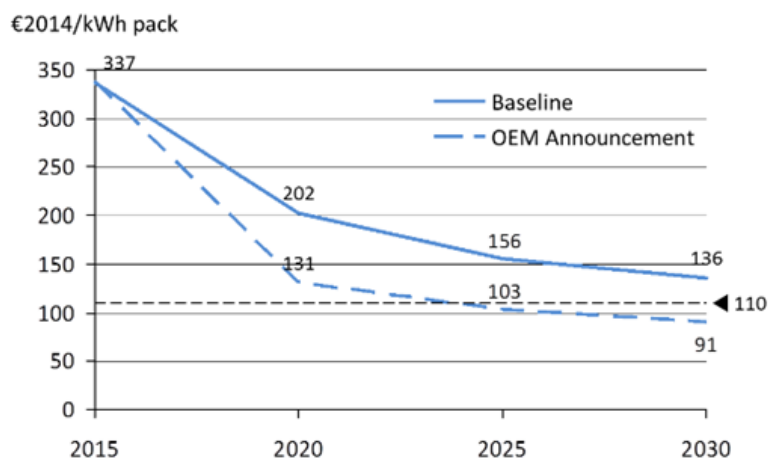
Bron: IEA, Global EV Outlook 2016, p. 12

Het IEA gaat ervan uit dat de prijzen van batterijen tussen 2015 en 2020 nagenoeg zullen halveren nadat ze al bijna halveerden tussen 2010 en 2015. MacKinsey (2014) komt in zijn “*e-revolution, Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?*” met gelijkaardige cijfers. Gehalveerde batterijprijzen vertalen zich in ofwel gevoelig goedkopere elektrische wagens of elektrische wagens met een dubbel zo groot rijbereik voor een gelijkaardige prijs, of natuurlijk een combinatie van beide.

Elementenergy gaat er in zijn rapport voor de Europese consumentenorganisatie BEUC van uit dat de prijzen significant zullen dalen, maar weliswaar langzamer dan aangekondigd door de producenten. Figuur 6 illustreert dit. De OEM²⁶ lijnin de figuur is de inschatting door de producenten.

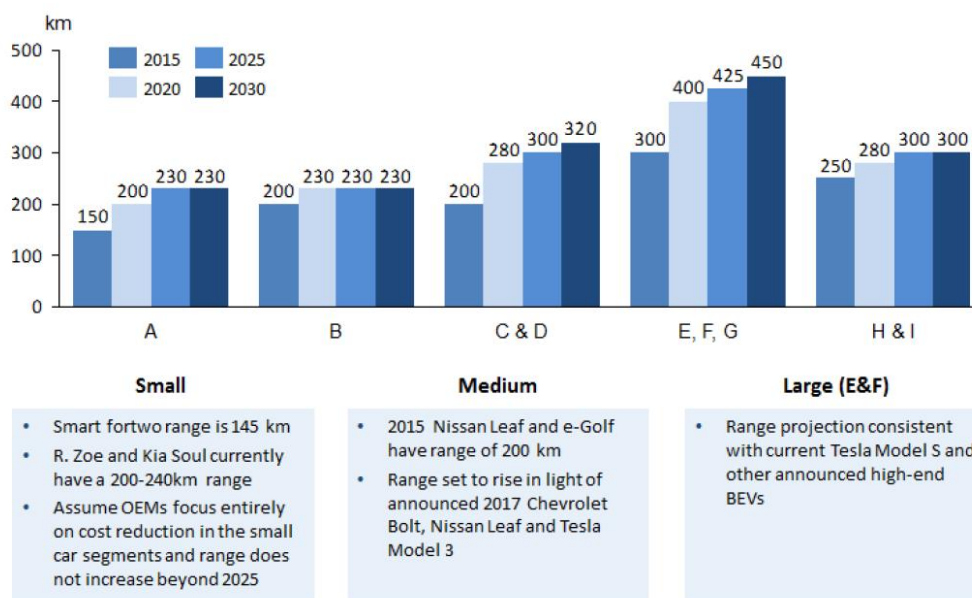
²⁶ OEM staat voor “Original Equipment Manufacturer”.

Figuur 6: Evolutie van de batterijkost volgens Elementenergy (2016)



Bron: Elementenergy voor BEUC (2016), p. 9

Figuur 7: Evolutie van het rijbereik volgens Elementenergy (2016)



Bron: Elementenergy voor BEUC (2016), p. 17

Ook wat betreft het rijbereik is Elementenergy wat voorzichtiger dan de producenten. Ze voorzien echter wel degelijk een aanzienlijke stijging van het bereik van ongeveer 200 km in 2015 tot een bereik van ongeveer 280 km in 2020 voor het middenklasse segment.

Herneming 2018: nieuw aanbod op de markt

- *Hyundai Ioniq: Een relatief nieuwe variant die populair is ook als taxi in Nederland²⁷. Zoals eerder aangegeven wordt dit type gekenmerkt door een zeer zuinig verbruik. Dit type is kleiner dan de Londense LEVC taxi maar groter dan de Nissan Leaf. De Ioniq heeft een kleinere batterij en heeft door zuinigheid toch een relatief groot bereik. Die combinatie zorgt ook voor een korte oplaadtijd, wat interessant is voor het gebruikspatroon van taxi's.*
- *Hyundai Kona: een cross-over SUV komt dit jaar op de markt in Korea en daarna op de Amerikaans en Europese markt (nu al verkrijgbaar in Noorwegen). Met een batterij van 64kWh en een (geclaimd) bereik van 482km is deze wagen een grote stap voorwaarts. Wachtlijsten voor dit type lopen op tot een jaar (voor Noorwegen)^{28 29}*
- *Jaguar i-pace: een premium model met een bereik van +/- 400km dankzij een batterij van 90kWh. Dit voertuig komt op de markt in de 2^e helft van 2018. Dit model concurreert met de Tesla X op alle aspecten (bereik, comfort, prijs). Wachtlijst voor dit model is enkele maanden, vermoedelijk dus pas effectief beschikbaar begin 2019.^{30 31}*
- *Mercedes eVito: In de markt van de "people carrier" is het aanbod elektrische voertuigen beperkt. Mercedes lanceert de eVITO vanaf 2018. Het bereik is beperkt tot 140km (batterij van +/- 40kWh). In ongunstige omstandigheden is het bereik slechts 100km. Mercedes verwacht in 2019 een variant op de markt te brengen met een hoger bereik.³²
Mercedes is op dit moment de belangrijkste leverancier van taxi's in Vlaanderen; het aanbod van een goede elektrische taxi blijft uit. De Mercedes B-electric kreeg geen upgrade, dus is het wachten op het EQ-gamma, waarvan de eerste types in 2019 op de markt komen. Deze types zullen een relatief groot bereik hebben dankzij een grote batterij (>70kWh)³³*
- *BYD e6: Dit type blijft zich richten op de taxi-markt, vooral in Azië³⁴ maar ook in zuid-Amerika³⁵. Niet alle e-taxi projecten met dit type zijn succesvol. In HongKong faalde een e-taxi project door weerstand van bestaande taxi-bedrijven.³⁶*
- *London e-taxi: sinds begin 2018 worden nieuwe, specifiek als taxi's ontworpen, elektrische voertuigen in gebruik genomen in London. De fabrikant is London EV Company³⁷ en biedt een garantie van 5 jaar op de batterij. Dit voertuig is **geen 100% zero-emissions voertuig** omdat er een conventionele verbarandingsmotor gebruikt wordt om de batterij te laden en zo het bereik te verhogen. Het is dus een hybride voertuig met exclusieve elektrische aandrijving, met een klassieke benzine motor die een alternator aandrijft om de batterij te laden indien nodig. Het zuiver elektrisch bereik is 130km, aan te vullen tot 600km dankzij de range extender. Deze formule is uitermate geschikt voor taxi's aangezien het merendeel*

²⁷ <https://hyundai-business.nl/tca-kiest-met-hyundai-ioniq-electric-voor-duurzame-vloot/>

²⁸ <https://electrek.co/2018/05/31/hyundai-kona-ev-gets-norwegian-price-specs-as-company-plans-to-make-own-batteries/>

²⁹ <https://cleantechnica.com/2018/03/29/hyundai-kona-electric-suv-range-rated-with-250-mile-range-by-epa/>

³⁰ <https://www.egear.be/jaguar-i-pace/>

³¹ <https://cleantechnica.com/2018/03/02/jaguar-pace-not-tesla-model-x-competitor/>

³² <http://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/Electric-vans-from-Mercedes-Benz-Vans-eVito-now-available-to-order-ecosystem-for-the-electrification-of-commercial-fleets.xhtml?oid=30329635>

³³ <https://electrek.co/2017/11/21/mercedes-benz-eqc-next-gen-electric-car-concept-eq/>

³⁴ <https://cleantechnica.com/2018/03/29/byd-sending-1000-electric-taxis-to-thailand-will-open-battery-recycling-plant-in-china/>

³⁵ <https://electriccarsreport.com/2017/05/byd-delivers-20-e6-evs-montevideos-electric-taxi-fleet/>

³⁶ <http://www.scmp.com/tech/innovation/article/1876321/electric-taxi-project-hong-kong-goes-belly-chinas-byd-brands-2-year>

³⁷ <https://cleantechnica.com/2018/01/24/1st-new-tx-ecity-london-electric-taxi-handed-london-cabbie/>

van de ritten zuiver elektrisch kan afgelegd worden terwijl er toch een quasi 100% gelijkwaardige operationele inzetbaarheid is in vergelijking met klassieke taxi's, door de range extender. Op deze manier geniet het voertuig van de voordelen van elektrische rijden (goedkoper & milieuvriendelijker) met de voordelen van de klassieke taxi (hoger bereik, volledige inzetbaarheid).

Dit type is ook beschikbaar voor uitvoer naar andere landen (bvb. Noorwegen).³⁸

De wachtlijsten van de meeste elektrische voertuigen lopen op door grote vraag en productie/aanbod dat niet kan volgen. Wachtlijsten variëren van enkele maanden tot een half jaar en voor de Ioniq al een jaar.³⁹

Trends in bereik & prijs zijn in lijn met de verwachtingen. Het bereik blijft toenemen terwijl de meerprijs in aankoop van nieuwe elektrische types verder daalt.

3.1.2 Beschikbaarheid van laadinfrastructuur en laadkosten

Onder impuls van de Europese richtlijn rond "Alternative Fuel Infrastructure" (AFI-Directive), zijn lidstaten verplicht een plan voor te leggen voor de uitrol van laadinfrastructuur in hun land.

België heeft hiervoor een plan ingediend bij de Europese Commissie, dat in feite een samenvatting inhoudt van alle geplande acties om de vooropgestelde Europese doelstelling te halen.

Voor elektrische voertuigen is vooral de uitbouw van een netwerk van laadpalen relevant.

Het plan maakt eerst een inventaris van de beschikbare laadpunten per gewest in 2015 of medio 2016 voor Vlaanderen. Tabel 20 geeft deze situatie weer.

Tabel 20: Overzicht van huidig aantal laadpunten in de verschillende gewesten in België

Current recharging points	TOTAL	Flemish Region (June 2016)	Walloon Region (31/12/2015)	Brussels Capital Region (31/12/2015)
Normal power recharging points (Public)	522	251	212	59
High power recharging points (Public)	84	70	3	11
Normal power recharging points (Private)	2.667	2.348	237	82
High power recharging points (Private)	1.030	1.013	17	0

Bron: European Commission, NPF, Alternative fuels infrastructure Belgium (2016)

Daarnaast geeft het plan ook weer hoeveel extra laadpunten er moeten bijkomen tegen 2020. Tabel 21 geeft de Vlaamse ambities weer. Het is duidelijk dat het laadnetwerk aanzienlijk zal uitbreiden. Een belangrijke rol is hierbij weggelegd voor de distributienetwerkbeheerders.

Het is zeer belangrijk dat de ambities wat betreft publieke laadpunten hoog zijn. Private laadpunten zijn immers niet altijd zomaar toegankelijk voor iedereen. De superchargers van Tesla zijn

³⁸ <https://cleantechnica.com/2017/12/21/london-electric-vehicle-company-taxis-exported-norway/>

³⁹ <https://www.electrive.com/2018/02/19/electric-cars-got-delivery-problem-across-board/>

bijvoorbeeld voorbehouden voor Tesla bestuurders Verder kan vandaag iedereen bijvoorbeeld gratis terecht bij laadpalen bij Nissan garages, maar het is zeer waarschijnlijk dat dat in de toekomst verandert naar een betalend model.

Tabel 21: Vlaamse ambities voor nieuwe laadpunten

ELECTRICITY	Recharging Points		
	2020	2025	2030
Normal power recharging points (Public)	7.400	Nog niet bepaald	Nog niet bepaald
High power recharging points (Public)	36	Nog niet bepaald	Nog niet bepaald
Normal power recharging points (Private)	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald
High power recharging points (Private)	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald

Bron: European Commission, NPF, Alternative fuels infrastructure Belgium (2016)

Van het doel van 7 400 nieuwe laadpunten zal eind 2017 een aantal van 1 500 gerealiseerd zijn.

Voor de taxisector in het bijzonder is de toekomstige beschikbaarheid van snellaad-stations van groot belang. Snellaad-stations kunnen taxibedrijven immers toelaten de wagens (en chauffeurs) maximaal operationeel in te zetten. Dit laat toe het risico van beperkte inzetbaarheid van elektrische taxi's ten op zichte van conventionele taxi's tot een minimum te beperken.

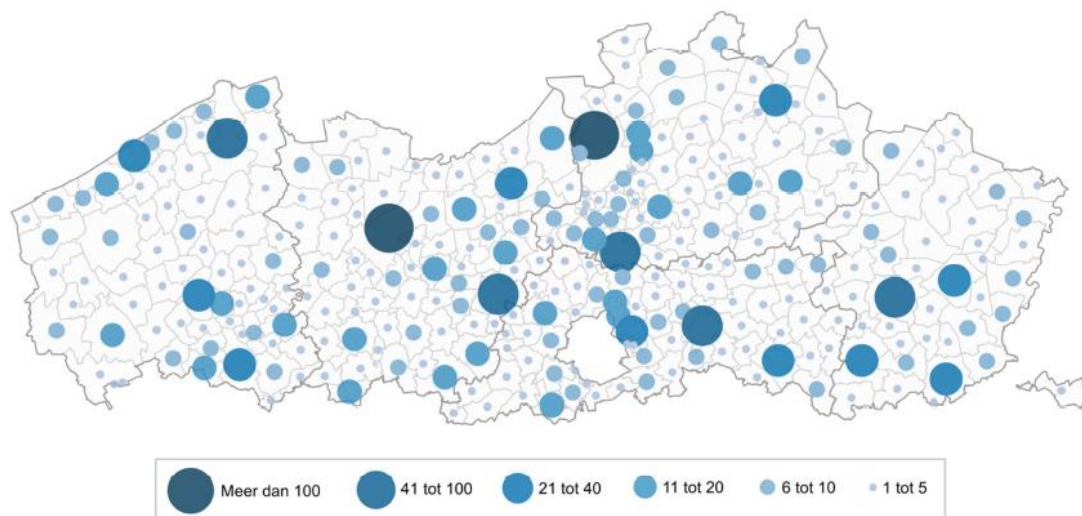
De Vlaamse overheid voorziet tegen 2020 18 snellaad-stations met telkens 2 laadpunten op de belangrijke autosnelwegen. De voorziene laadpunten zijn vastgelegd in het Vlaams 'Actieplan Clean Power for Transport'. De snelladers zijn vervat in een Europees project. Het gaat daarbij om: Jabbeke (richting Oostende), Jabbeke (richting Gent), Waarloos (richting Antwerpen), Waarloos (richting Brussel), Kalken (richting Antwerpen), Kalken (richting Gent), Minderhout (richting Antwerpen), Hoegaarden (richting Luik), Tessenderlo (richting Hasselt), Tessenderlo (richting Antwerpen), Nazareth (richting Kortrijk), Nazareth (richting Gent), Zolder (richting Nederland), Zolder (richting Hasselt), Ruisbroek (richting Brussel), Ruisbroek (richting Bergen), Drongen (richting Gent), Drongen (richting Oostende).

Het valt te bekijken hoe taxibedrijven deze locaties in hun trajecten kunnen inpassen aangezien de laadpunten niet direct in de stadscentra gelegen zijn. Om optimaal gebruik te kunnen maken van deze laadpunten zal het taxibedrijf slim moeten omgaan met de gevraagde trajecten.

Bij een volledige uitvoering van de Vlaamse ambities zal het aantal laadpunten in Vlaanderen dus aanzienlijk gestegen zijn. Figuur 8 geeft weer wat de situatie in 2020 zal zijn na uitvoering van alle installatieplannen.

Het zwaartepunt van het NPF ligt op "normal power" charging points waarbij in feite de ambitie van 36 snellaadpunten reeds gerealiseerd is.

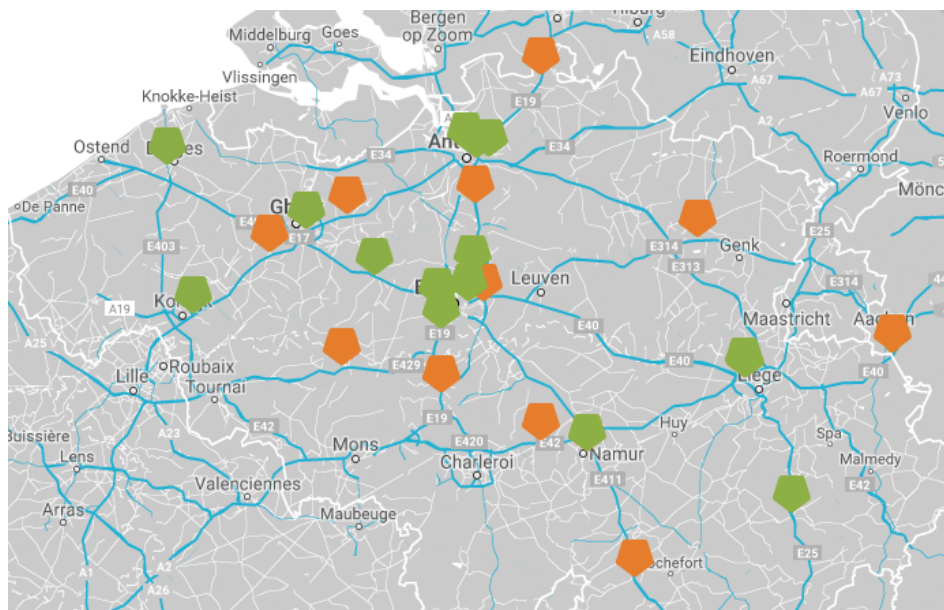
Figuur 8: Doelstelling aantal laadpunten per stad in Vlaanderen tegen 2020



Bron: European Commission, NPF, Alternative fuels infrastructure Belgium (2016)

Naast de inspanningen van de overheid zijn er ook enkele private initiatieven. Het Fast-E project is momenteel bezig met het uitrollen van een eigen snellaad-netwerk. Bij schrijven van dit rapport zijn er een twintigtal laadpunten in exploitatie of in aanleg:

Figuur 9: Fast-E laadpunten in werking (groen) en in voorbereiding (rood) in België



Bron: <http://www.fast-e.eu/be-de/installed-and-planned-chargers/>

Allego is een andere private speler die in samenwerking met Total een eigen snellaad-netwerk uitbouwt. Momenteel zijn er in België 10 Total tankstations uitgerust met AC en DC snelladers, waarvan het merendeel in Brussel⁴⁰.

⁴⁰ <https://www.allego.be/total/>

Daarnaast is ook Brussel bezig met het uitvoeren van een plan voor de installatie van extra laadpalen. Brussel zou een aantal semi-snelle laadpalen installeren.

Herneming 2018: status van laadinfrastructuur

De meeste ontwikkelingen kaderen in het nationale plan ‘Clean Power for Transport’ waarbij het initiatief ligt bij de netwerkbeheerder.

1. *Antwerpen: In het afgelopen jaar heeft Stad Antwerpen 15 extra laadpunten voorzien in het stadcentrum. Er is één snellaadpunt (Total-Chademo) binnen de ring in Antwerpen (regio Eilandje) en enkele bijkomende snellaadpunten in de periferie.*
2. *Gent: uitrol van een laadnetwerk van 162 publieke laadpunten in de stad Gent tegen 2020. Op dit moment zijn er ongeveer 130 laadpalen actief in de regio Gent, waarvan +/- 60 semi-snel (22kW AC) en 3 snel (>=50kW DC)*
3. *Mechelen: uitrol van een laadnetwerk van 62 publieke laadpunten in de stad Mechelen tegen 2020. Op dit moment zijn er ongeveer 43 laadpalen actief in de regio Mechelen, waarvan +/- 13 semi-snel (22kW AC) maar geen 3 snellaadpunt in de nabije omgeving. Het meest nabije snellaadpunt is te vinden op de snelwegparking in Waarloos.*
4. *Leuven: momenteel zijn er een twintigtal laadpalen operationeel in Leuven met de intentie bijkomend 28 laadpalen te installeren in kader van het nationale plan. Er is sinds midden april 2018 ook een snellaadpunt in de onmiddellijke omgeving (Stordeur site aan de Vaart)*
5. *Brugge: In het afgelopen jaar heeft Stad Brugge 17 extra laadpunten voorzien in het stadcentrum. Er is één (Tesla) snellaadstation in het centrum en één snellaadpunt buiten de ring (Allego-Chademo)*

Voorts is er het BENEFIC-project dat voorziet in de realisatie van laad- en tankinfrastructuur voor alternatieve brandstoffen, met o.a. dus ook elektrische laadpalen. Voor Vlaanderen is het doel:

1. *600 klassieke traagladers (+/-22kW AC)*
2. *80 snelladers (50kW DC)*
3. *2 ultra snelladers (150kW DC)*

Lokale overheden en private bedrijven komen in aanmerkingen voor een subsidie voor de investering in de infrastructuur. Aanvragen werden verzameld in mei, uitrol wordt verwacht vanaf 2019.

3.1.3 Technologische evolutie van de laadinfrastructuur

Naarmate meer infrastructuur geïnstalleerd wordt en er een mature markt ontstaat voor “Electric Vehicle Service Equipment” (EVSE), zal vooral de prijs van de technologie dalen onder invloed van schaalvoordelen en scherpere concurrentie. De technologie zal evolueren naar snellere laadinfrastructuur, waarbij 22kW de norm zal zijn voor AC-laders en 50kW voor DC-laders.

Verwacht wordt dat de huidige standaarden de toekomstige markt zullen domineren. Voor DC-laden, is dit de “Chademo” stekker en is dat ook zo opgenomen in de Europese standaard (IEC62196) als “type 4”. Voor 3-fase AC-laden heeft de type 2 “Mennekes”-stekker de type 3 “Scame” stekker volledig verdrongen. Alle nieuwe elektrische voertuigen in Europa zijn compatibel met deze connectoren. De OEM’s van laadpalen hebben zich aangepast en bieden apparatuur aan met dit type stekker.

Dit betekent dat laadsnelheden van 22kW (AC) en 50 (tot 100)kW (DC) de norm zullen worden in de komende jaren. De toegenomen batterijcapaciteit in acht genomen, betekent dit een volledige laadbeurt op 30 minuten tot 2 uur.

Interoperabiliteit in de toekomst is zo gegarandeerd op mechanisch niveau (standaard stekkers en laadmethodes) en ook voor de financiële transactie (indien van toepassing) is er harmonisatie. In de EVSE-sector is er een subtiele scheiding ontstaan tussen de fabrikanten van apparatuur en de uitbaters van de laadnetwerken. De eerste zijn eerder gefocust op hardware, de laatste op software en gebruikersinterface. Het is steeds meer gangbaar om gebruikersabonnementen aan te bieden op verschillende types laadpaalnetwerken die onderling volledig compatibel zijn, met een verrekening tussen operatoren onderling op de achtergrond. Er zijn nog steeds beperkingen en het zal nog enige tijd duren vooraleer er een competitief maar volstrekt compatibel laadnetwerk zal ontstaan, zoals voor het netwerk van klassieke benzinstations op dit moment.

Nieuwe technieken zoals het inductief laden zullen op korte termijn een marginaal fenomeen blijven. Bij inductief laden gebeurt de energieoverdracht draadloos, waardoor het laden van EV's zonder bijkomende handeling kan gebeuren. Er zijn technologie demonstrators maar nog geen commerciële toepassingen. De energie-overdracht blijft (voorlopig) ook beperkt tot 3.6kW, trager dan de meeste klassieke laadpalen.⁴¹

3.1.4 Waterstof

Het voorgaande stuk gaat enkel over elektriciteit als energiedrager voor aandrijving en energieopslag. Naast zuiver elektrische wagens zijn er natuurlijk ook de waterstofwagens. We maken hierbij onderscheid tussen wagens met een verbrandingsmotor aangedreven door waterstof en wagens met elektrische aandrijving maar met een waterstof brandstofcel voor energieopslag in plaats van een klassieke batterij. Er zijn een aantal nieuwe voertuigen van het laatste type op de markt.

Het voordeel van FCV ("Fuel Cell Vehicle") is dat het "herladen" veel sneller kan gebeuren dan bij een klassieke batterij. De brandstof is waterstof in vloeibare vorm en vereist infrastructuur gelijkaardig aan CNG. De laadtijd is in die zin gelijkaardig aan die van een wagen met een klassieke verbrandingsmotor.

Een tweede voordeel is het hoger bereik van deze wagens. Op dit moment is het meest bekend type de Honda Clarity met een bereik van +/-590km. Dit komt in de buurt van het bereik van klassieke wagens.

FCV's hebben dus het potentieel de twee grootste operationele nadelen van de huidige generatie elektrische voertuigen, namelijk de lange laadtijd en het beperkt bereik, weg te werken. De technologie is echter nog niet voldoende ontwikkeld en is – op dit moment – nog erg duur.

In vergelijking met de BEV's ("Battery Electric Vehicle"), elektrische wagens met een gewone batterij, zijn er slechts een beperkt aantal types op de markt. De Honda Clarity is het bekendste model. Dit type richt zich op de Amerikaanse markt en dan uitsluitend op de staat California. In Europa zijn het vooral BMW en Mercedes die inzetten op FCV's: Mercedes met 2 generaties van de "Mercedes-Benz F-Cell" en BMW met een prototype i8.

In Europe zijn er – voor zover bekend – 2 wagens beschikbaar voor gebruik:

⁴¹ Zie <http://primove.bombardier.com/products/charging.html>; <https://audi-illustrated.com/en/future-performance-2015/Ladetechnologien>

1. Toyota Mirai: initieel enkele beschikbaar in Japan maar sinds 2016 ook in Europa. In 2016 zijn er in Europa 62 Toyota Mirai's verkocht.⁴² De retailprijs in Duitsland is vanaf 60 000 € (excl. btw).
2. Hyundai ix35 FCEV: nog geen retail-model beschikbaar, maar enkele tientallen testvoertuigen in gebruik bij verschillende overheidsinstanties in Nederland.⁴³

Verder zijn er verschillende prototypes en ontwikkelingen, maar geen modellen voor de markt. De globale verkoop van FCEV's ligt op een vergelijkbaar niveau van BEV's in 2009.⁴⁴

Op gebied van laadinfrastructuur zijn er dezelfde beperkingen als voor BEV's. In België werd het eerste publieke waterstof tankstation midden 2016 geopend.⁴⁵ In vergelijking met het netwerk van laadpalen loopt de laadinfrastructuur voor waterstof ver achter. Bovendien focust het Belgisch NPF ter implementatie van de Europese Richtlijn rond "Alternative Fuel Infrastructure" quasi exclusief op elektrisch laden. Een uitgebreider netwerk, zoals dat voor elektrische laadpalen in volle ontwikkeling is, valt niet te verwachten op middellange termijn. Bovendien zijn ook de kosten voor waterstoflaadstations hoog en zullen zij vermoedelijk hoog blijven bij schaalvergroting omwille van technologische- en veiligheidsbeperkingen.⁴⁶

Op korte termijn is er nog geen doorbraak in zicht voor waterstof brandstofcellen als gangbare energieopslag bij personenwagens. In de context van deze studie over e-taxi's met een tijdshorizon van 2020 is de technologie dan ook minder relevant.

Op langere termijn blijft er potentieel, al lijken de markevoluties met steeds lagere kost en hogere energiedensiteit (en dus bereik) van klassieke batterijen, gecombineerd met de verwachting dat nieuwe laadinfrastructuur ook de laadtijden zal verkorten, de voordelen van FCV's minder belangrijk te maken.

Steeds minder fabrikanten investeren in de technologie. Mercedes kondigde dit jaar aan niet verder te investeren waardoor BMW de laatste Europese fabrikant van personenwagens is die substantieel in de technologie investeert.⁴⁷

We laten waterstof verder buiten beschouwing in deze analyse aangezien dit op korte termijn eerder een marginaal verschijnsel zal blijven. Bovendien lijkt het er steeds meer op dat het een niche-markt zal blijven.⁴⁸

⁴² <http://newsroom.toyota.eu/toyota-motor-europe-tmc-sold-928500-vehicles-in-2016-with-best-ever-sales-for-hybrids-and-lexus/>

⁴³ <https://www.hyundai.nl/hyundai-fuel-cell>

⁴⁴ <http://ev-sales.blogspot.be/2017/02/fuel-cells-2016.html>

⁴⁵ <https://www.autogids.be/autonieuws/ecologie/eerste-openbaar-waterstof-tankstation-in-belgie-geopend.html>

⁴⁶ http://www.greencarreports.com/news/1110239_energy-use-for-hydrogen-fuel-cell-vehicles-higher-than-electrics-even-hybrids-analysis/page-1

⁴⁷ <http://www.fleeteurope.com/en/news/hydrogen-bmw-yes-daimler-not-anymore>

⁴⁸ <https://www.pvbuzz.com/electric-cars-better/> http://www.greencarreports.com/news/1110239_energy-use-for-hydrogen-fuel-cell-vehicles-higher-than-electrics-even-hybrids-analysis

3.1.5 Conclusies

- **Rijbereik:** Het rijbereik van elektrische voertuigen zal er drastisch op vooruit gaan, zodat voor middenklassewagens een bereik van 300 km de norm zal zijn in 2020. Voor de hogere segmenten lijkt een rijbereik van 500 tot 600 km realistisch.
- **Prijs:** Voor de prijzen gaat de evolutie in de omgekeerde richting, namelijk een lagere prijs voor eenzelfde technologie. De prijzen van EV's voor gelijkaardige prestaties zullen zeker aanzienlijk dalen. Vermoedelijk is een aanzienlijke prijsdaling van de voertuigen gelijktijdig met een aanzienlijke verbetering van het rijbereik geen realistische verwachting. Voor de taxisector is dat ook niet nodig. Een hoger rijbereik voor eenzelfde prijs zal voor taxibedrijven elektrische voertuigen reeds aanzienlijk interessanter maken.
- **Laadinfrastructuur:** Vlaanderen heeft een ambitieus plan om de laadinfrastructuur voor elektrische wagens verder uit te bouwen. De focus ligt echter vooral op gewone, “trage”, oplaadinfrastructuur. Er worden wel 36 snellaad-stations voorzien op 18 locaties op de autosnelwegen. Deze zijn voor de taxisector echter minder interessant.

3.2 Scenario's

In deze paragraaf formuleren we vier scenario's voor de elektrificatie van de Vlaamse taxivloot tussen 2017 en 2020. Vooraleer we de scenario's uitwerken, onderzoeken we de actuele samenstelling van de taxivloot in Vlaanderen.

3.2.1 Huidige parksamenstelling

Volgens de sector zijn er ongeveer 1800 actieve taxi's in Vlaanderen. Details van dit park ontbreken echter. In dit stuk gaan we dieper in op de eigenschappen van de vloot. Hiertoe kruisen we 2 databanken:

1. **DIV:** Gegevens van het totale actieve ingeschreven wagenpark zijn beschikbaar uit DIV data. TML heeft toegang tot een extract met relevante parameters in kader van de samenstelling van het Belgisch/Vlaams wagenpark voor de Vlaamse emissie-inventaris. Dit extract wordt jaarlijks geactualiseerd. De database omvat talrijke parameters over de eigenschappen van de ingeschreven wagens (merk/type, bouwjaar, euronorm, PK, datum 1^e inschrijving, VIN-nr,...) en in geval van bedrijfswagens ook het ondernemingsnummer. Het meest recente extract waartoe TML toegang heeft is van 01/01/17, voldoende recent om een actueel beeld te vormen van de vloot.
2. **Kruispunt databank voor ondernemingen**⁴⁹: Deze databank verzamelt alle gegevens van actieve ondernemingen in België. We kunnen hierbij selecteren op type activiteit. Alle actieve bedrijven met activiteit onder NACE code 49.32 “exploitatie van taxi's”, zijn bedrijven die taxidiensten uitvoeren.

Aangezien het samenstellen van de lijst met actieve bedrijven tijdrovend is, hebben we ons beperkt tot de taxibedrijven ingeschreven in de 13 Vlaamse centrumsteden: Aalst, Antwerpen, Brugge, Genk, Gent, Hasselt, Kortrijk, Leuven, Mechelen, Oostende, Roeselare, Sint-Niklaas en Turnhout. Dit levert een totaal op van **1724 actieve voertuigen**.

⁴⁹ <http://kbopub.economie.fgov.be/kbopub/zoekactiviteitform.html>

Een eerste analyse van deze ruwe data toont aan dat een bijkomende filtering nodig is. We beperken ons tot voertuigen van het type M1 (personenwagens); we sluiten dus de voertuigen uit die als (kleine) vrachtwagens zijn ingeschreven voor onze analyse. Ten tweede filteren we enkele grote bedrijven met een gemengde activiteit (bv. klassieke taxidiensten in combinatie met limo-verhuur). Eenzelfde bedrijf kan namelijk activiteiten in verschillende NACE-codes aangeven. Het is dan onmogelijk om de voertuigen die als taxi worden ingezet of voor andere diensten van elkaar te scheiden. Deze filtering sluit 5 bedrijven uit in totaal.

Merk op dat er met deze filtering mogelijk toch een beperkt aantal voertuigen opgenomen zijn die niet als taxi ingezet worden. (bv. directievoertuigen van grotere taxibedrijven).

Dit levert een totaal op van **1212 actieve voertuigen**. Uitgaande van een totaal park van 1800 voertuigen, hebben we daarmee zicht op 67 % van het park; voldoende groot om, althans relatief, conclusies te trekken over de eigenschappen van het park.

Tabel 22: Aantal wagens en actieve bedrijven per centrumstad

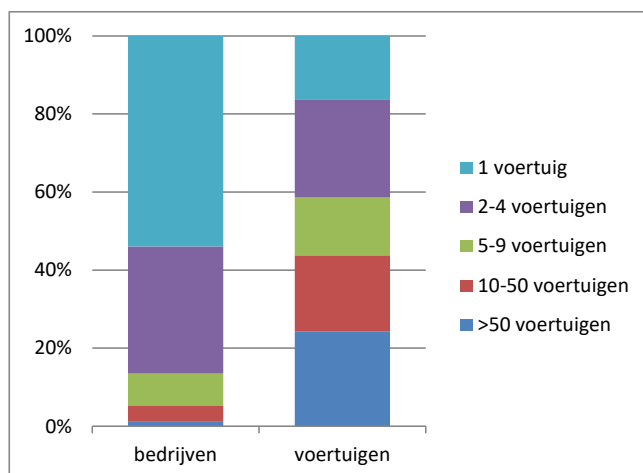
Gemeente	bedrijven	voertuigen	gemiddeld	informatie BBL (2017)		
				voertuigen (MOW - 2013)	bedrijven	voertuigen
Antwerpen	123	527	4.3	387	116	445
Gent	65	275	4.2	162	82	203
Brugge	26	79	3.0	53		84
Hasselt	11	59	5.4	25		
Mechelen	27	50	1.9	53		
Sint-Niklaas	13	43	3.3	27		
Oostende	27	42	1.6	65		
Aalst	20	35	1.8	15		
Genk	10	22	2.2	12		
Leuven	6	22	3.7	40		
Kortrijk	9	18	2.0	22		
Turnhout	10	18	1.8	32		
Roeselare	9	17	1.9	6		
TOTAAL	356	1207	3.4	899		

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV, MOW en BBL

Tabel 22 geeft het aantal taxibedrijven en -voertuigen weer per stad op basis van de methode waarbij de DIV-databank met de kruispunt-databank wordt gecombineerd. We vergelijken dit met data over vergunningen van MOW (2013) en meer up-to-date informatie vanuit de BBL. De afwijkingen zijn te verklaren door het onvolledig wegfilteren van taxibedrijven met een gemengde activiteit en taxibedrijven die ingeschreven zijn buiten de geselecteerde steden maar wel vergunningen houden voor één van de steden (vb. taxibedrijf uit Herent, actief in Leuven). De dataset is in die zin enkel geschikt voor relatieve verhoudingen, niet voor de absolute cijfers.

Antwerpen is – uiteraard – de grootste markt, gevolgd door Gent en Brugge. Deze volgorde volgt min of meer het inwonersaantal. Merk op dat vooral in de grotere steden het aantal taxi's per bedrijf hoger ligt. Dit is logisch aangezien een grotere (lokale) markt een consolidatie in de hand werkt. Dit is minder evident in de kleinere steden. De verdeling van de grootte van taxibedrijven is evenwel niet evenredig.

Figuur 10: Grootte van de taxibedrijven in Vlaanderen



Linkerkolom: aandeel van bedrijven volgens aantal voertuigen in het bedrijf

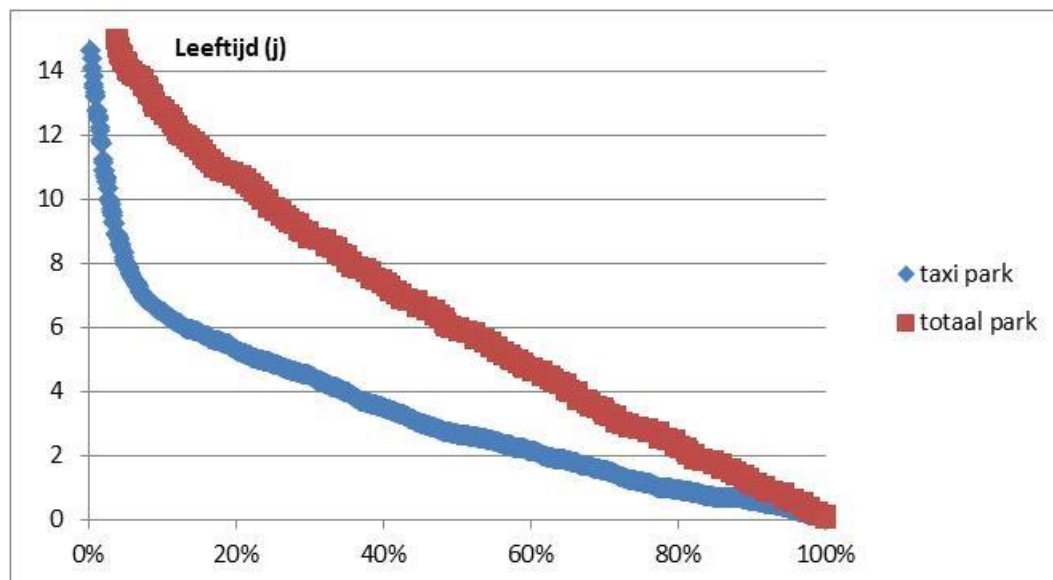
Rechterkolom: aandeel van voertuigen volgens bedrijfsgrootte

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

In Vlaanderen is meer dan de helft van de taxibedrijven een éénmansbedrijf (Figuur 10). Ongeveer 85 % van de bedrijven heeft 1 tot 4 voertuigen actief. Deze bedrijven vertegenwoordigen echter slechts 40 % van alle taxi's. De bedrijven met 10 taxi's of meer vertegenwoordigen ongeveer 5 % van het aantal bedrijven actief in de sector en 43 % van het aantal actieve voertuigen.

Als we kijken naar de wagens zelf, dan stellen we vast dat taxi's (veel) jonger zijn dan de gemiddelde vloot (Figuur 11).

Figuur 11: Leeftijdverdeling taxi's vs. gemiddelde Vlaamse vloot



Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

Slechts 10 % van de taxi's is ouder dan 6 jaar. De gemiddelde leeftijd ligt op 3,3 jaar. De mediaanwaarde (=evenveel voertuigen ouder dan jonger) ligt op 2,7 jaar. Voor het totale Vlaamse

park leeftijd ligt het gemiddelde op 6,7 jaar en de mediaanwaarde op 5,9 jaar. Gezien de intensiteit van gebruik is dit geen verrassing.

De leeftijd van het voertuig hangt af van de grootte van het bedrijf (Tabel 23).

Tabel 23: Gemiddelde leeftijd van taxi's, per grootteklasse van het taxibedrijf

grootte vloot	aantal voertuigen	gemiddelde leeftijd
1	509	4.33
2	180	3.03
2-5	172	3.08
6-10	62	2.24
>10	289	1.60

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

Eénmansbedrijven hebben wagens van gemiddeld meer dan 4 jaar oud, terwijl grotere bedrijven veel jongere wagens, typisch jonger dan 3 jaar, in gebruik hebben. Dit impliceert een meer intensief gebruik bij grotere bedrijven en een snellere doorverkoop (zie ook de eerdere simulaties). Dit betekent ook dat grotere bedrijven sneller kunnen inspelen op veranderende trends en nieuwe technologieën.

De DIV-databank bevat ook de omschrijving van de voertuigen, inclusief het merk en type. Binnen de taxisector zijn dit de meest populaire merken:

Tabel 24: Populaire merken in de taxisector

merk	voertuigen	marktaandeel
Mercedes	716	59%
VW	69	6%
Skoda	49	4%
Ford	43	4%
Renault	42	3%
Opel	37	3%
BMW	34	3%
Peugeot	30	2%
Citroën	22	2%
Audi	19	2%
Chevrolet	16	1%
Citroen	16	1%
Toyota	15	1%
Volvo	15	1%
Andere	89	7%
Totaal	1212	100%

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

Ongeveer 60 % van de taxi's zijn van het merk Mercedes, een luxemerken. Zoals aangegeven in de micro-analyse, is dit niet echt verwonderlijk omdat de kostprijs van de wagen zelf een relatief klein aandeel is in de kostenstructuur van een taxibedrijf. De meerprijs van een luxewagen is dermate beperkt waardoor het comfort dat hierbij geboden wordt aan de klanten doorslaggevend is.

De 10 meest populaire merk/type combinaties zijn samengevat in Tabel 25:

Tabel 25: Populaire merk/type combinaties in de taxisector

merk	type	voertuigen
Mercedes	E200	232
Mercedes	VITO	137
Mercedes	E220	82
Mercedes	Sprinter	61
Mercedes	V-klasse	44
Mercedes	E300	37
Mercedes	B160	29
Skoda	Octavia	26
VW	Passat	25
Skoda	Superb	23

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

Het is vooral de Mercedes E-klasse die populair is. In het segment van grotere capaciteit (“people carrier”) zijn de Mercedes VITO en Sprinter de meest gangbare types. Merk op dat deze laatste eerder ingezet worden voor specifieke doeleinden (bv. luchthaventransport) en dat er voor dit subsegment op dit moment geen elektrisch alternatief is.

Tot slot bekijken we de milieuaspecten van de taxivloot.

Tabel 26: Euro-norm en brandstoftype van de actieve taxivloot in Vlaanderen.

EURO	voertuigen	aandeel
3	18	1%
4	83	7%
5	704	58%
6	385	32%
onbekend	22	2%

brandstof	voertuigen	aandeel
benzine	30	2%
diesel	1127	93%
CNG	3	0%
hybrid-benzine	7	1%
hybrid-diesel	42	3%
full electric	3	0%

Bron: Eigen berekeningen op basis van DIV

Gezien het park relatief jong is, zijn 90 % van de taxivoertuigen conform aan EURO 5 of 6. Uiteraard is het merendeel van de taxi’s aangedreven door diesel (93 %). We identificeerden 3 elektrisch taxi’s (2 Mercedes B en één Nissan Leaf) ingeschreven in één van de centrumsteden. Het aandeel hybride taxi’s is relatief groot.

Op dit moment zijn er 5 e-taxi’s actief in Vlaanderen. Aanvullend aan de voertuigen hierboven, zijn er 1 bijkomende Nissan Leaf actief en één Tesla S, beide als taxi actief in Leuven, maar dus ingeschreven in een buurgemeente.

Herneming 2018: actieve e-taxi’s (juni 2018)

1. Antwerpen: 2 (+3 in Brasschaat)
2. Gent: 0 (+12 verwacht in 2018)
3. Mechelen: 1
4. Leuven: 9 (+ 2 verwacht in 2018)
5. Brugge: 1

3.2.2 Scenario's

Om tot een marktpenetratie van 10 % te komen in 2020, dienen in de komende 3,5 jaren (2017, 2018, 2019, 2020) 180 nieuwe elektrische taxi's in dienst genomen worden. De actuele marktpenetratie met 5 e-taxi's komt neer op 0,33 %

Vooreerst dienen we te begrijpen hoeveel nieuwe voertuigen jaarlijks worden aangekocht in de taxisector. We maken hiervoor onderscheid tussen kleine en grote taxibedrijven. Het tempo van vernieuwing is trager bij kleine bedrijven. Kleine bedrijven met minder dan 5 wagens hebben een wagenpark met een gemiddelde leeftijd van 4,0 jaar en vertegenwoordigen 41 % van het totaal aantal taxi's. Grotere bedrijven vertegenwoordigen 59 % van het aantal voertuigen, met een gemiddelde leeftijd van 2,8 jaar. Op een geschat totaal aantal voertuigen in Vlaanderen van 1800 voertuigen, betekent dit dat:

1. +/- 745 wagens bij kleine bedrijven waarvan er jaarlijks 188 vervangen worden
2. +/- 1055 wagens bij grote bedrijven waarvan er jaarlijks 388 vervangen worden

Een volgend pad met graduele hogere marktaandelen van e-taxi's kan leiden tot deze target:

Tabel 27: Mogelijk pad met gradueel hoger marktaandeel voor e-taxi's tot 10 % in 2020

	markt aandeel nieuwe e-taxi's	kleine bedrijven	grote bedrijven	totaal
2017	2%	4	8	11
2018	6%	11	23	34
2019	10%	19	38	57
2020	14%	26	53	79
		60	121	181

We bekijken of een dergelijk pad realistisch is in verschillende scenario's

Scenario 1: Business as usual scenario

In het business-as-usual (BAU) scenario houden we enkel rekening met de endogene trends en de normale vlootvernieuwing in de taxisector. Op basis van de analyse van de markttrends, veranderen de volgende parameters in de (nabije) toekomst:

1. De prijs van nieuwe elektrisch voertuigen → het prijsverschil met conventionele voertuigen daalt.
2. Het bereik van nieuwe types op de markt → de operationele vervangbaarheid vergroot.
3. Graduele uitbreiding van het netwerk van laadinfrastructuur → de operationele vervangbaarheid vergroot.

We hernemen de micro-berekening uit het eerste deel en stellen vast of elektrische taxi's in de toekomst rendabel zijn voor de taxisector. Gegeven het tempo van vlootvernieuwing, komen we tot assumpties over het aantal (bijkomende) elektrische voertuigen dat ingang vindt in de sector. We maken hierbij onderscheid tussen kleine en grote taxibedrijven, in welk segment deze actief zijn (bv. lange-afstand "on demand" taxidiensten naar luchthavens vallen weg).

Eerst berekenen we hoe de TCO in dit scenario voor kleine en grote bedrijven verandert ten opzichte van de micro-analyse uit het vorige hoofdstuk.

We nemen het volgende aan:

1. Het prijsverschil tussen conventioneel en e-taxi verdwijnt.
2. Er is slechts één batterijvervanging nodig (verbetering batterijtechnologie).
3. Gratis snelladen is minder toegankelijk voor taxi's, maar wordt minder duur per laadeenheid. Dit is het gevolg van een groeiend economisch realisme in de markt van laadinfrastructuur: gratis laden wordt te kostelijk als er steeds meer gebruik van wordt gemaakt en commerciële tarieven kunnen verlagen naarmate er meer gebruikers bijkomen.
 - a. Klein bedrijf: 50 % thuis aan 0,19 €/kWh, 30 % publiek aan 0,50 €/kWh, 20 % publiek gratis → gemiddeld 0,245 €/kWh
 - b. Groot bedrijf: 30 % thuis aan 0,19 €/kWh, 50 % publiek aan 0,50 €/kWh, 20% publiek gratis → gemiddeld 0,307 €/kWh

We nemen aan dat er geen wijzigingen zijn met betrekking tot het vergunningsbeleid of financiële incentives om e-taxi's aantrekkelijker te maken (zie verder).

De TCO komt dan uit op het volgende:

Tabel 28: Toekomstige TCO in BAU voor een klein (links) en groot (rechts) taxibedrijf

	ICE	EV	delta		ICE	EV	delta
aanschaf - kost	25 000 €	25 000 €	0 €		25 000 €	25 000 €	0 €
aanschaf - belastingen	600 €	0 €	600 €		600 €	0 €	600 €
energiekost levensduur	26 780 €	15 120 €	11 660 €		35 514 €	25 654 €	9 860 €
onderhoud levensduur	8 757 €	4 076 €	4 681 €		11 916 €	5 546 €	6 370 €
verzekering levensduur	3 750 €	3 750 €	0 €		3 750 €	3 750 €	0 €
restwaarde	-3 000 €	-3 000 €	0 €		-3 000 €	-3 000 €	0 €
vervanging batterij	0 €	4 000 €	-4 000 €		0 €	4 000 €	-4 000 €
infrastructuur	0 €	750 €	-750 €		0 €	750 €	-750 €
TOTAAL	61 887 €	49 696 €	12 191 €		73 780 €	61 700 €	12 080 €
€/km	€ 0.19	€ 0.15	€ 0.04		€ 0.17	€ 0.14	€ 0.03

Bron: eigen berekeningen

De TCO wordt gunstiger voor de e-taxi. De daling van de aankoopkost en vermindering van de batterij-vervangingskosten zijn belangrijker dan de stijging van de energiekosten. We veronderstellen een stijging van de elektriciteitskosten a rato van 2 % per jaar.⁵⁰

De TCO is alvast gunstiger voor de e-taxi, maar de operationele inzetbaarheid is bepalend om een rendabele case te kunnen realiseren. Met deze verschillen van TCO is een vergelijkbare operationele inzetbaarheid van 86 % voor een klein en 87% voor een groot taxibedrijf noodzakelijk om break-even te exploiteren.

Het is de vraag of het toegenomen bereik van de nieuwe generatie elektrische voertuigen en een groter netwerk van snellaad-punten volstaat om die inzetbaarheid te garanderen. Dit zal zeker het

⁵⁰ Op basis van cijfers VREG, langlopende gemiddelde, marktprijzen – onafhankelijk van beleidsingrepen <http://www.vreg.be/nl/evolutie-van-de-energieprijzen-van-gezinnen-en-bedrijven>

geval zijn in situaties waar een snellaad-station gunstig gelegen is: goed bereikbaar in de stad of aan de stadsrand, kort bij het actieggebied van de e-taxi. Op dit moment is dit niet het geval en gezien de markttrend (zie vorige sectie) zal dit niet of beperkt veranderen tenzij er extra maatregelen genomen worden.

Zonder doorgedreven simulaties is het onmogelijk precies te voorspellen in welke mate de operationele vervangbaarheid toeneemt. Uit de bevindingen van de micro-analyse blijkt alvast dat in de eerste plaats grotere bedrijven, die de inzet van voertuigen beter kunnen sturen, in principe sneller tot een rendabele case kunnen komen, tenminste als er een “herverdeling” is wat betreft de inkomsten per taxivoertuig omdat e-taxi’s ingezet worden op kortere ritten, waardoor diesel-taxi’s meer lange ritten (en dus meer inkomsten) genereren. Gezien het verloningsbeleid van de chauffeurs, dat is gekoppeld aan het aantal ritten per dag, is dit geen evidentie.

Het toegenomen bereik van elektrische voertuigen, wat er sowieso zit aan te komen in het BAU-scenario is gunstig voor e-taxi’s; de uitrol van laadinfrastructuur is echter minder interessant voor e-taxi’s aangezien het plan vooral focust op semi-snel laden, terwijl uit de micro-analyse duidelijk is dat het voor e-taxi’s essentieel is dat er snel geladen kan worden. De geplande (publieke) snelladers richten zich op het snelwegennetwerk, buiten de stedelijke context. Dit is logisch voor particuliere gebruikers. Particuliere elektrische wagens worden minder intensief gebruikt en het volstaat om af en toe bij te laden aan een semi-snellader en enkel voor langere verplaatsingen, typisch vaak via de snelweg, gebruik te maken van snelladers. Dit is echter niet interessant voor e-taxi’s.

Tenzij private initiatieven zich richten op snelladers in stedelijke omgevingen, zal dit een probleem blijven voor de e-taxi. Bijkomende acties m.b.t. de investering in snellaad-infrastructuur is het centrale element in het volgend scenario.

Tabel 29: Mogelijk groeipad in het BAU-scenario

	markt aandeel nieuwe e-taxi's	kleine bedrijven	markt aandeel nieuwe e-taxi's	grote bedrijven		totaal
2017	0%	0	0%	0		0
2018	2%	4	4%	15		19
2019	4%	8	8%	30		38
2020	6%	11	12%	45		56
		23		90		113

marktaandeel: 6%

Motivatie marktaandeel:

1. Groter bij grotere bedrijven
2. Sterker groeipad bij grote bedrijven

Scenario 2: Optimalisering technologische randvoorwaarden

De optimalisering van technologische randvoorwaarden heeft betrekking op elke technologische toevoeging aan het BAU-scenario die niet rechtstreeks met het beleid te maken heeft. Dit gaat dan over verdere kostendalingen, performantere batterijen (hoger bereik en betere kwaliteit) en een verdere uitbreiding van het laadnetwerk.

In het BAU-scenario is er al een lagere prijs en hoger bereik van elektrische voertuigen te verwachten. Scenario 2 voegt enkel een verregerende inplanting van snellaad-stations in centrumsteden toe aan het BAU-scenario.

De TCO analyse blijft hetzelfde in vergelijking met het BAU scenario.

Uit interviews met de verschillende taxibedrijven die nu met e-taxi's actief zijn, blijkt dat bij een beperkte penetratie van EV's één snellaad-station op een goede locatie (stadsrand, goed bereikbaar) volstaat om de operationele inzetbaarheid van e-taxi's in die stad sterk te verhogen. Dit is logisch aangezien zelfs met een "beperkt" bereik van 150–200 km, met een relatief korte onderbreking één keer per dag van 45 minuten (15' verplaatsing naar een laadstation, 30' laden voor volle batterij) er dagelijks 300–400 km gereden kan worden. Dit is gelijkaardig aan wat conventionele taxi's momenteel presteren. Enkel een beperkt aantal langere ritten zal toch nog geweigerd moeten worden als de timing en locatie ongelukkig vallen.

Een groter bereik (uit BAU) in combinatie met de nabijheid van een snellaad-station garandeert een vervangbaarheid van vermoedelijk 90–100 %.

Een belangrijke opmerking hierbij is dat, naarmate er meer gebruikers bijkomen, één enkel laadstation niet meer zal volstaan. De gemiddelde EVSE/EV ratio's⁵¹ zijn niet van toepassing in deze specifieke situatie aangezien taxi's vaker zullen laden en veeleer op hetzelfde moment (daluren). Het is niet duidelijk wat het vereist aantal snellaad-punten (per stad) per aantal voertuigen is in dit specifiek geval. Uitgaande van 30 minuten per laadbuurt vragen 5 voertuigen ongeveer 2,5u laadtijd. Dit lijkt het maximum voor een enkel laadpunt indien er dagelijks en binnen hetzelfde tijdsvenster geladen wordt. Een uitbreiding naar verschillende laadpunten vermindert de kans dat alle laadpunten tegelijk bezet zullen zijn.

Dit scenario vertaalt zich dan naar het – bijkomend – installeren van snellaad-punten in de verschillende centrumsteden. Een gefaseerde installatie is het meest zinvol, met focus op steden waar e-taxi's al actief zijn (Leuven-Antwerpen) en verwacht worden (Gent en Brugge).

Uit de micro-analyse blijkt dat een snellaad-station 35 000 – 70 000 € kost; indien er een kritische massa is van het aantal e-taxi's, dan is het mogelijk dat een samenwerking van verschillende taxibedrijven deze investering zelf draagt, wat mogelijk een bijkomende inkomstenbron kan genereren door het laadpunt open te stellen aan derden tegen betaling. Eén laadstation voor 5 taxi's komt dan neer op een investering van 7 000 – 14 000 € per taxi.

⁵¹ Aantal laadpunten per aantal elektrische voertuigen

Tabel 30: Mogelijk groeipad in een technologisch optimalisatie scenario

	markt aandeel nieuwe e-taxi's	kleine bedrijven	markt aandeel nieuwe e-taxi's	grote bedrijven		totaal
2017	0%	0	0%	0		0
2018	3%	6	5%	19		25
2019	6%	11	10%	38		49
2020	9%	17	15%	57		74
		34		114		148

Motivatie marktaandeel:

1. Groter bij grotere bedrijven
2. Sterker groeipad bij grote bedrijven
3. Jaarlijkse toename sterker onder impuls van extra laadinfrastructuur

Scenario 3: Optimalisering beleidsmatige randvoorwaarden

In dit scenario kijken we enkel naar niet-technologisch toevoegingen ten opzichte van het BAU-scenario. Op gebied van regelgeving hebben steden een relatief grote vrijheid om voorwaarden op te leggen voor een vergunning. De bepaling van de tarieven is gewestelijk bepaald.⁵²

In steden met een wachtlijst voor nieuwe taxivergunningen (bv. Leuven) kan een aanvraag voor nieuwe taxi's gekoppeld worden aan bepaalde voorwaarden. Leuven heeft een dubbele wachtlijst: een lijst voor klassieke taxi's en een lijst voor elektrische taxi's. Deze laatste krijgen steeds voorrang op de eerste, waardoor de wachttijd langer is voor de conventionele taxi's. Het is aan exploitanten te kiezen voor (i) het snel verkrijgen van een nieuwe vergunning met een e-taxi of (ii) voor een conventionele taxi, maar met een langere wachttijd en dus feitelijk geen toename van het marktaandeel. Deze aanpak laat exploitanten nog steeds vrij te kiezen. In het geval van Leuven wachten er e-taxi's op een vergunning, er is dus zeker vraag naar.

Steden zonder wachtlijst (bv. Mechelen) kunnen ervoor kiezen om het aantal vergunningen te beperken en pas te laten vrijkomen als bestaande exploitanten stoppen. Er kan dan ook met een dubbele wachtlijst gewerkt worden met voorrang voor e-taxi's zoals in Leuven.

Het is niet duidelijk wat het verloop is van taxivergunningen, met andere woorden, hoeveel vergunningen jaarlijks van exploitant veranderen. Vermoedelijk volstaat dit niet om de doelstelling van 10 % te halen.

Wat betreft het vergunningsbeleid voor taxi's kan ook een vereiste parkgemiddelde Ecoscore⁵³, die strenger wordt in de tijd, als voorwaarde worden opgelegd voor het verstrekken van vergunningen. Elektrische voertuigen halen typisch een Ecoscore tussen 80 en 90. Hybrides scoren 70 tot 80 terwijl dieselvoertuigen, het leeuwendeel van de huidige taxivloot, 60 tot 70 scoren (de Mercedes E200-Diesel behaalt een score van 65). Een progressieve doelstelling voor de Ecoscore kan zo een impuls geven om naar e-taxi's over te schakelen.

⁵² <https://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1011584¶m=inhoud>

⁵³ Zie ecoscore.be

Onderstaand voorbeeld simuleert de gemiddelde Ecoscore voor een bedrijf met 10 taxi's, met een verschillende samenstelling wat betreft aandrijftechnologie.

Tabel 31: Parkgemiddelde Ecoscore bij verschillende parksamenstelling

	aantal voertuigen									
elektrisch	85	0	0	0	0	0	2	0	0	2
hybrid (benzine)	75	0	2	0	0	0	0	3	5	3
LPG	75	0	0	2	0	5	0	0	0	0
benzine	68	0	0	0	10	0	0	0	0	0
diesel	65	10	8	8	0	5	8	7	5	5
gemiddeld		65	67	67	68	70	69	68	70	72

Nota: Ecoscores verkregen via <http://ecoscore.be> – Mercedes E als typevoorbeeld

Uit de simulatie blijkt dat een langzame verstrenging van de gemiddelde Ecoscore op verschillende manieren gehaald kan worden en niet per se leidt tot een keuze voor e-taxi's. Er wordt bijvoorbeeld een score van 70 gehaald als men kiest voor 5 LPG en 5 diesel taxi's. Dit is een betere gemiddelde score dan een park van 2 e-taxi's en 8 diesels (gemiddeld 69), wat toch een aandeel van 20 % e-taxi's vertegenwoordigt.

Doelstellingen voor de vlootgemiddelde Ecoscore lijken dus niet aangewezen als beleidsinstrument om specifiek e-taxi's te promoten op vlootniveau. Ecoscore doelstellingen kunnen uiteraard wel werken in combinatie met het toekennen van nieuwe vergunningen op voertuigniveau. Zo kunnen voertuigen van een bepaalde (hoge) Ecoscore voorrang krijgen wat de facto hetzelfde effect heeft als een dubbele wachtlijst.

Steden kunnen ook toegangsrestricties opleggen, de zogenaamde Lage Emissie Zones. Zo kunnen steden eventueel de voorwaarden voor taxi's voor toegang tot een aantal zones strenger maken. Hierdoor kunnen in sommige gevallen enkel e-taxi's ingezet worden, wat exploitanten verplicht tenminste één e-taxi voertuig in dienst te nemen om deze markt te bedienen. Dit is een drastische maatregel die ook de toegankelijkheid tot taxi's voor de klanten beïnvloedt.

Een aangepaste tarifiering in een overgangsfase kan een eventuele meerkost voor de exploitant van een e-taxi compenseren. Momenteel zijn taxibedrijven gebonden aan maximumprijzen, opgelegd door de overheid. Een hogere tarifiering voor e-taxi's kan echter nefast zijn, aangezien dit onduidelijkheid creëert bij de klanten en de e-taxi minder populair maakt omdat ze duurder zijn.

Er zijn ook diverse fiscale mogelijkheden, op Vlaams/Federaal vlak:

Het accijnsvoordeel voor dieseltaxi's is belangrijk voor de rendabiliteit van e-taxi's. Een afschaffing, dus taxi's niet meer in aanmerking laten komen voor zogenaamde professionele diesel, zou een dieseltaxi duurder maken en bijgevolg e-taxi 4 600 € (klein bedrijf) – 6 400 € (groot bedrijf) meer interessant maken over de ganse levensduur. Dit maakt taxi's in het geheel wel duurder. Eventueel kan gekozen worden voor een budgetneutrale oplossing, die het specifiek voordeel aan dieselvoertuigen spreidt over alle wagens (vb. premie voor elektrische taxi's ten belope van het uitgespaard belastingvoordeel).

Taxibedrijven hebben op dit moment geen recht op de aankooppremie voor een elektrisch voertuig. Deze premiereregeling kan eventueel uitgebreid worden naar de sector. In Amsterdam wordt nu een premie gegeven van 5 000 € per voertuig⁵⁴. Dit is een kostelijke maatregel voor de overheid, zeker als we spreken over een marktpenetratie van 10 % of 180 voertuigen. Dit komt neer op een directe subsidie van 900 000 €. Uit de micro-analyse blijkt ook dat het probleem niet zozeer gevormd wordt door de TCO van de e-taxi, die in vrijwel alle gevallen positief is, ook zonder subsidie. Het beperkt bereik en de geringe beschikbaarheid van snellaad-infrastructuur zijn vooral de beperkende factor voor een rendabele case.

Tot slot kan de overheid investeren in laadinfrastructuur. Uit de marktanalyse blijkt dat de geplande publieke investeringen zich niet richten op snelladen en niet gunstig zijn voor taxi's. (Lokale) overheden kunnen op verschillende manieren dit ondersteunen:

1. investeren in een eigen publiek snellaad-station en commercieel exploiteren;
2. kiezen voor een eigen elektrisch wagenpark en daarbij kiezen voor ondersteunende laadinfrastructuur die snelladen toestaat en waarvan taxi's – al dan niet tegen betaling – gebruik van kunnen maken;
3. logistieke en financiële ondersteuning aan private partijen die willen investeren in een snellaad-station in hun stad.

Gezien uit de micro-analyse blijkt dat de beschikbaarheid van hoogwaardige⁵⁵ laadinfrastructuur bepalend is en gezien gerichte investeringen, die niet zo duur zijn en eventueel bijkomende inkomsten kunnen genereren, lijkt beleidsactie op dat laatste gebied het meest aangewezen.

Scenario 4: combinatie van scenario 2 en 3

Dit scenario komt in feite neer op een doorgedreven ondersteuning door de overheid op de beschikbaarheid van laadinfrastructuur voor de taxisector.

Uit de micro-analyse blijkt dat vooral het gebrek aan (hoogwaardige) laadinfrastructuur het potentieel van e-taxi's beperkt. De (lokale) overheid kan hierin een grote rol spelen door bv. gunstige standplaatsen te voorzien op populaire pick-up plaatsen voor taxi's en die standplaatsen uit te rusten met hoogwaardige laadinfrastructuur, idealiter DC-laders.

Een dergelijke aanpak komt neer op een combinatie van gunstige technische voorwaarden (laadinfrastructuur) met overheidssteuning die dit faciliteert.

Een combinatie van “duwende” maatregelen zoals toegangsrestricties, of strengere voorwaarden aan het voertuig opgelegd door de stad, en “trekkende” maatregelen zoals aanbieden van gunstige stelplaatsen met goedkoop/gratis hoogwaardige laadinfrastructuur zijn allen hefboomen die lokale overheden in handen hebben én lossen de belangrijkste hindernissen op, zonder dat hiervoor zware investeringen noodzakelijk zijn.

⁵⁴ <https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/amsterdam-elektrisch/subsidie/>

⁵⁵ 22kW AC of hoger, idealiter 50kW DC of hoger

3.3 Conclusies en beleidsaanbevelingen

Elektrische wagens hebben een lagere “total cost of ownership” dan dieselwagens als ze ingezet worden als taxi. Dit is het gevolg van het typisch intensief gebruik van een taxivoertuig, waardoor de lagere energiekost voor elektrische voertuigen belangrijker is dan de meerkost in aankoop in vergelijking met een dieservoertuig.

Op dit moment is de business case voor elektrische taxi's in de meeste gevallen echter negatief. Dit komt doordat e-taxi's niet evenveel ingezet kunnen worden als dieseltaxi's. Het bereik van de huidige generatie elektrische voertuigen is immers nog te beperkt én de (snel-)laadinfrastructuur ontbreekt. Aangezien de vergoeding van de bestuurder meer dan de helft van de kosten vertegenwoordigt, is het essentieel dat het voertuig maximaal wordt ingezet om tot een rendabele case te komen.

In de nabije toekomst zal alvast het probleem van het rijbereik én de prijs van elektrische voertuigen wegsmelten; de verwachte acties m.b.t. het uitrollen van de laadinfrastructuur zijn echter niet interessant voor e-taxi's waardoor het aanbod van de laadinfrastructuur een hindernis zal blijven voor de algemene ingang van e-taxi's.

De overheid heeft verschillende hefboomen in handen en kan met “duwende” maatregelen, zoals bijkomende voorwaarden voor het verstrekken van vergunningen, de ingang van e-taxi's forceren (bv. toegangsrestricties voor conventionele wagens, preferentiële wachtlijsten voor e-taxi's). Bijkomend kunnen historische voordelen voor dieservoertuigen (accijnsvoordeel) aangepast worden in het voordeel van e-taxi's.

Het meest interessant lijken gerichte investeringen in snellaad-infrastructuur in de stedelijke context. Uit de analyse blijkt dat een relatief beperkte investering in één of enkele snellaad-stations per stad tegemoet kan komen aan de noden van e-taxi's. Overheden kunnen dit op verschillende manieren realiseren, namelijk door een eigen investering of door investeringen door derden te faciliteren.

Kort gebundeld zijn dit de volgende beleidsacties die vooral lokale overheden kunnen nemen om elektrische taxi's in stedelijk omgevingen te faciliteren:

1. Investeren in hoogwaardige laadinfrastructuur, bij voorkeur snelle DC-laders, in stedelijke omgevingen.
2. Een aangepast vergunningsbeleid met voorwaarden voor toekenning van vergunningen of voorrangregels voor elektrische taxi's. De ecoscore van het individueel voertuig kan hierbij een nuttige indicator zijn (indien de drempelwaarde voldoende hoog wordt gelegd).
3. Waar mogelijk voorrang geven aan e-taxi's in de wachtrij op vaste standplaatsen.
4. Aanpassing van het accijnsvoordeel voor professionele diesel van conventionele taxi's.

Herneming 2018: Acties van stedelijke overheden nav e-taxi's project

Antwerpen:

- *een tweede wachtlijst open voor taxivoertuigen die rijden met een lichte elektrische motor (e-taxi) zoals Leuven. Aanpassingen van exploitatievoorwaarden.*
- *Vanaf 1 januari 2018 alleen nieuw vergunde taxi's op alternatieve brandstoffen, voor de bestaande taxi's geldt er een overgangperiode tot 01/01/2025.^{56 57 58}*

Gent: aankoopsubsidie van 3000€ voor een e-taxi⁵⁹. Aankoopsubsidie voor laadpaal tot 1000€⁶⁰.

Mechelen:

- *alle taxi's elektrisch vanaf 2030.⁶¹ Aankoopsubsidie voor laadpaal tot 750€. Aankoopsubsidie van 4000€ voor een e-taxi⁶²*
- *Vanaf 1/1/2025 worden enkel nieuwe vergunningen uitgereikt voor voertuigen met alternatieve brandstof (zero emissie), maar binnen 2 jaar evalueren hoe realistisch deze datum is en telkens opnieuw om de 2 jaar evalueren.*
- *Vanaf 1/1/2030 rijden alle Mechelse taxivoertuigen met alternatieve brandstof (zero emissie).*
- *Snellaadpaal aan of in de omgeving van het station met minimum 1 gereserveerde plaats voor taxi's.*
- *Voorrang e-voertuigen in de rij aan het station. Er komt 1 voorrangplaats voor e-voertuigen.*

Leuven: Aankoopsubsidie voor laadpaal tot 500€.⁶³

Brugge: /

⁵⁶ <https://www.tijd.be/ondernemen/transport/antwerpse-taxi-s-moeten-in-2025-elektrisch-rijden/9939187.html>

⁵⁷ <https://antwerpen.n-va.be/nieuws/lichte-elektrische-taxivoertuigen>

⁵⁸ <https://www.ondernemeninantwerpen.be/taxidienst-en-verhuurdienst-met-chauffeur-uitbaten#title-3>

⁵⁹ <https://stad.gent/natuur-milieu/producten/subsidie-voor-eeen-elektrische-taxi>

⁶⁰ <https://stad.gent/natuur-milieu/producten/subsidie-publieke-laadpaal-voor-elektrische-wagens>

⁶¹ http://www.standaard.be/cnt/dmf20180326_03430238

⁶² <https://www.mechelen.be/uitreksel-gr-19-12-2017---punt-17>

⁶³ <http://www.leuvenvoorondernemers.be/subsidie-voor-publieke-laadpaal-voor-elektrische-voertuigen-op-privéparking>

3.4 Literatuur

3.4.1 Rapporten

Aarhaug, J. (2016), Taxis as a Part of Public Transport, Sustainable Urban Transport Technical Document 16 (www.sutp.org). Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

BBL et al. (2016), Taxisector en milieubeweging: samen naar een propere vloot, Eindrapport. Brussel: BBL.

De Jong, G.S.G.M. (2016), Investing in Public EV Charging Infrastructure: Balancing Strategic Investments in Fast and Regular Charging Facilities across Different Levels of Urbanisation, Master Thesis Erasmus University.

(https://www.rsm.nl/fileadmin/Images_NEW/ECFEB/Investing_in_Public_EV_Charging_Infrastructure.pdf)

European Commission (2017), National Policy Framework “Alternative fuels infrastructure” Belgium. Brussels: European Commission.

(http://www.benelux.int/files/6514/9302/1820/BELGIUM-NPF_alternative_fuels_infrastructure_2017_02_01_002.pdf)

EEA (2016), TERM 2016, Transitions towards a more Sustainable Transport System, EEA Report 34/2016. Copenhagen, Denmark: European Environmental Agency.

Elementenergy (2016), Low carbon cars in the 2020's: Consumer impacts and EU policy implications, Final Report for BUEC.

IEA (2016), Global EV outlook 2016. Paris: IEA.

Mc Kinsey (2014), E-volution, Electric vehicles in Europe: gearing up for a new phase?. Amsterdam Roundtable Foundation and McKinsey & Company The Netherlands.

Rebelgroup & TML (2013), Integrale sociaal economische studie over betaalbare en rendabele taxi's in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

(<http://www.tmlleuven.be/project/betaalbaretaxi/index.htm>)

3.4.2 Websites

http://batteryuniversity.com/learn/article/electric_vehicle_ev

<http://ecoscore.be>

<http://energy.sia-partners.com/20160927/public-charging-infrastructures-essential-mass-adoption-electric-vehicles>

<http://ev-sales.blogspot.be/2017/02/fuel-cells-2016.html>

<http://insideevs.com/how-much-do-public-and-home-ev-charging-stations-really-cost/>

<http://kbopub.economie.fgov.be/kbopub/zoekactiviteitform.html>

<http://newsroom.toyota.eu/toyota-motor-europe-tme-sold-928500-vehicles-in-2016-with-best-ever-sales-for-hybrids-and-lexus/>

<http://primove.bombardier.com/products/charging.html>

<http://www.asbe.be>

<http://www.autogids.be/model-type-jaar--mercedes--b-klasse--2017/prijs.html>

<http://www.bluecorner.be/webshop/abonnementen/free.html>

<http://www.businessinsider.com>

<http://www.carmagazine.co.uk>

<http://www.eafo.eu/>

<http://www.egear.be/laadpalen-en-kaarten-belgie/>

<http://www.ev-point.be/en/ev-pass/pricing>

<http://www.fast-e.eu/be-de/installed-and-planned-chargers/>

<http://www.fleeteurope.com/en/news/hydrogen-bmw-yes-daimler-not-anymore>

http://www.greencarreports.com/news/1110239_energy-use-for-hydrogen-fuel-cell-vehicles-higher-than-electrics-even-hybrids-analysis

<http://www.mazoutservice.be/bedr/nl/accijnzen/professionele-diesel>

<http://www.milieurapport.be>

<http://www.milieuvriendelijkevoertuigen.be/sites/default/files/tco-tool/index.html>

<http://www.oplaadpunten.org/auto/kaart-vlaanderen>

<http://www.roadandtrack.com/>

<http://www.vreg.be/nl/evolutie-van-de-energieprijzen-van-gezinnen-en-bedrijven>

http://www.vreg.be/sites/default/files/uploads/statistieken/prijzen_en_prijsevoluties/evolutie_prijzen_kz_februari_2017.pdf

<https://audi-illustrated.com/en/future-performance-2015/Ladetechnologien>

<https://belastingen.fenb.be/vfp-portal-pub2-web/simulatieVerkeersbelasting.html#/q/top>

<https://belgie.carbu.com///index.php/r/brandstofprijzen-tendensen-en-perspectieven-op-24-04-stabiele-prijzen-aan-de-pomp/1493061980658/42>

<https://cleantechnica.com/2014/05/03/ev-charging-station-infrastructure-costs/>

<https://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1011584¶m=inhoud>

<https://www.allego.be/e-rijders/opladen/wat-kost-laden/>

<https://www.allego.be/total/>

<https://www.amsterdam.nl/parkeren-verkeer/amsterdam-elektrisch/subsidie/>

<https://www.autogids.be/autonieuws/ecologie/eerste-openbaar-waterstoftankstation-in-belgie-geopend.html>

<https://www.hyundai.nl/hyundai-fuel-cell>

<https://www.pvbuzz.com/electric-cars-better/>