

# ONDERZOEK NAAR DE INZETBAARHEID EN HET POTENTIEEL VAN ELEKTRISCHE EN PLUG-IN HYBRIDE VOERTUIGEN IN DE VLAAMSE OVERHEIDSVLOOT

EINDRAPPORT  
18/01/13



**TRANSPORT & MOBILITY LEUVEN**  
**DATA ENRICHMENT GROUP**  
DIESTSESTEENWEG 57  
3010 KESSEL-LO (LEUVEN)  
BELGIUM  
TEL +32 (16) 31 77 30  
FAX +32 (16) 31 77 39  
<http://www.tMLEUVEN.be/>

*Rapport nummer:*  
11.27

*Auteurs:*  
Kris Vanherle (TML)  
Lars Akkermans (TML)  
Steven Libbrecht (PROSPEX)  
Marjan Maes (PROSPEX)

## Inhoudstafel

Inhoudstafel .....	2
Tabellen en figuren .....	3
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Opzet en methode .....</b>	<b>6</b>
<b>3. LUIK 1: de huidige situatie .....</b>	<b>8</b>
3.1 Overheidsvloten .....	8
3.1.1 Achtergrond en relevantie.....	8
3.1.2 Resultaten.....	9
3.2 Het gebruik van overheidsvloten.....	14
3.2.1 Achtergrond en relevantie.....	14
3.2.2 Dataverzameling .....	15
3.2.3 Resultaten.....	16
3.3 EV alternatieven.....	26
3.3.1 Elektrische voertuigen .....	27
3.3.2 Plug-in hybride voertuigen (PHEV & PHEV + Range Extender).....	28
3.4 Infrastructuur.....	30
3.4.1 Overheidsites.....	30
3.4.2 Laadinfrastructuur .....	30
<b>4. LUIK 2: analyse en afwegingskader .....</b>	<b>32</b>
4.1 Investeringsanalyse .....	32
4.1.1 Opzet en methode.....	32
4.1.2 Resultaten voor overheidsvloot.....	37
4.1.2.1 Samenstelling shortlist.....	37
4.1.2.2 Economische analyse.....	51
4.1.2.3 Milieuanalyse .....	56
4.1.2.4 Conclusie AFM.....	56
4.1.2.5 Resultaten EWI, De Lijn en LNE.....	56
4.1.2.6 Algemene conclusies.....	60
4.1.3 Geïdentificeerde knelpunten en mogelijke oplossingen.....	61
4.1.3.1 Knelpunten bij de invoering van (PH)EV's.....	61
4.1.3.2 Actieplannen om de drempels te verlagen of weg te nemen.....	67
4.2 Afwegingskader .....	70
4.2.1 Doel van het afwegingskader.....	70
4.2.2 Uitwerking - deel 1 .....	71
4.2.3 Uitwerking - deel 2 .....	79
4.2.4 Suggesties vanuit de workshop.....	81
4.2.5 Gebruik van de kwantitatieve tool.....	83

## Tabellen en figuren

Figuur 1:	bouwjaar van wagens in de vloot, per entiteit.....	10
Figuur 2:	cumulatieve rangschikking volgens afstand van verplaatsingen, voor alle entiteiten .....	17
Figuur 3:	aantal verplaatsingen per voertuig (cumulatief gerangschikt); totaal voor de registratieperiode (links) en afgeleid aantal verplaatsingen per dag (rechts), per entiteit.....	18
Figuur 4:	afstand verplaatsingen vs. tijd sinds vorige verplaatsing; alle verplaatsingen.....	19
Figuur 5:	verplaatsingsgedrag per voertuig voor afstand van de verplaatsing en tijd sinds vorige verplaatsing	20
Figuur 6:	aandeel verplaatsingen waarvoor (passagier)zitplaatsen gebruikt wordt, voor alle voertuigen (X-as: cumulatief aantal voertuigen).....	22
Figuur 7:	aandeel verplaatsingen waarvoor vrachtruimte gebruikt wordt, voor alle voertuigen (X-as: cumulatief aantal voertuigen).....	23
Figuur 8:	aandeel verplaatsingen dat start in een vast depot (rood) of van thuis (groen) (X-as: cumulatief aantal voertuigen).....	24
Figuur 9:	aandeel verplaatsingen door de 1 <sup>e</sup> bestuurder, geordend per aantal bestuurders dat het voertuig bestuurd heeft over de registratieperiode .....	25
Figuur 10:	schematisch overzicht om tot het investeringsadvies te komen .....	32
Figuur 11:	stroomdiagram met de verschillende stappen van het afwegingskader voor de invoering van (PH)EV in de Vlaamse overheidsvloot.....	71
Figuur 12:	screenshot van werkblad “overzicht” uit de rekentool.....	83
Figuur 13:	screenshot van voorgedefinieerde waarden in de rekentool.....	83
Tabel 1:	aantal voertuigen in het wagenpark van de pilootentiteiten, per type.....	10
Tabel 2:	gemiddelde ecoscore en bouwjaar van de vloot, per entiteit.....	11
Tabel 3:	gemiddeld verbruik per type (l/100km).....	11
Tabel 4:	gemiddelde emissies per pollutant (g/km) en gemiddelde ecoscores, per voertuigtype .....	12
Tabel 5:	gemiddelde verwervingsprijs van de voertuigen in het wagenpark zoals opgegeven door de pilootentiteiten, per type .....	12
Tabel 6:	marktprijzen (exclusief BTW) voor verschillende voertuigtypes (eigen berekening op basis van commerciële data).....	13
Tabel 7:	samenvatting steekproef dataregistratie .....	16
Tabel 8:	overzicht van het aantal voertuigen opgenomen in de lijst met EV, PHEV en PHEV+r.e. alternatieven	27
Tabel 9:	aantal beschikbare EV's opgesplitst per categorie van bereik.....	27
Tabel 10:	aantal beschikbare elektrische tweewielers opgesplitst per categorie van bereik .....	28
Tabel 11:	aantal PHEV's en PHEV's+r.e. opgesplitst per categorie van bereik .....	28
Tabel 12:	verschillende vormen van milieu-impact beschouwd in de studie .....	35
Tabel 13:	gehanteerde waarde voor milieu-impact indicatoren beschouwd in de studie. WWT: “Well-To-Tank”: dit zijn de emissies die vrijkomen bij de productie van brandstof. Bronnen: TREMOVE, VMM, VUB.....	35
Tabel 14:	externe kosten kentallen.....	36
Tabel 15:	overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor type en leeftijd (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging).....	38
Tabel 16:	samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor type en leeftijd, per entiteit.....	39
Tabel 17:	overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor intensiteit gebruik en ecoscore (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score)) – km1: berekening volgens eerste methode; km2: berekening volgens tweede methode; km3: berekening volgens derde methode.....	40

Tabel 18: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor intensiteit van gebruik en ecoscore, per entiteit .....	41
Tabel 19: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor gebruikspatroon (afstand verplaatsing en laadtijd) (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score)).....	43
Tabel 20: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor gebruikspatroon (afstand verplaatsing en laadtijd) per entiteit .....	44
Tabel 21: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven wat betreft vaste bestuurder en vast depot (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score))	45
Tabel 22: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor aantal bestuurders en start vanuit depots, per entiteit.....	46
Tabel 23: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven van een andere klasse. De blauwe kleur geeft aan dat een vervanging door een ander, kleiner type voertuig theoretisch mogelijk is	47
Tabel 24: samenvatting vervangbaarheid verschillende vloten door elektrische alternatieven van een andere klasse, per entiteit De oranje kleur geeft aan dat een evenwaardig type wenselijk is; de groen kleur geeft aan dat een vervanging door een ander, kleiner type voertuig theoretisch mogelijk is. ....	48
Tabel 25: samenvatting vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor een combinatie van relevante indicatoren (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score))	49
Tabel 26: samenvatting vervangbaarheid alle vloten door elektrische alternatieven voor een combinatie van relevante indicatoren, per entiteit.....	50
Tabel 27: overzicht te onderzoeken koppels (conventioneel - elektrisch).....	51
Tabel 28: aannames voor relevante parameters bij afweging van de conventionele en elektrische alternatieven (TIW = “tank-to-wheel”: de rechtstreekse emissies van voertuigen die vrijkomen bij het gebruik van brandstof).....	52
Tabel 29: afweging conventioneel en elektrisch alternatief; vergelijking tussen een conventionele break vs. een elektrische break met 15.000km/j .....	53
Tabel 30: afweging conventioneel en elektrisch alternatief; vergelijking tussen een conventionele break vs. een elektrische break met 25.000km/j (boven), statuswagen vs. PHEV middenklasser met 25.000km/j (midden) en stadswagen vs. micromobiel met 15.000km/j (onder).....	54
Tabel 31: overzicht economische impactanalyse voor shortlist AFM vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijke elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type. ....	55
Tabel 32: overzicht economische impactanalyse voor shortlist EWI-vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijke elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type. ....	56
Tabel 33: overzicht economische impactanalyse voor shortlist LNE-vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijk elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type. ....	58

# 1. Inleiding

In het kader van Vlaanderen in Actie (ViA), met als doel een slagvaardige overheid te bewerkstelligen, loopt binnen de Vlaamse administratie het sleutelproject *Duurzaam optreden van de Vlaamse overheid*. Het doel van dit sleutelproject is het “verduurzamen van haar kernprocessen en ondersteunende processen”. Het streven naar een meer milieuvriendelijke (eigen) mobiliteit wordt hierbij expliciet vermeld als één van de werkpunten. Het succes van projecten met betrekking tot het milieuvriendelijker maken van de eigen mobiliteit wordt afgemeten aan de verbetering van de indicator *gemiddelde ecoscore van de dienstvoertuigen van de Vlaamse overheid* en een reductie van de indicator *jaarlijks brandstofverbruik van de dienstvoertuigen van de Vlaamse overheid* met 10% in 2014 t.o.v. 2009.

Met deze achtergrond in gedachten wil deze studie een concreet antwoord bieden op de vraag of elektrische mobiliteit een wenselijke piste is om de doelstellingen voor het verbeteren van de milieuprestaties van de vloot te behalen. Deze studie focust specifiek op onderzoek naar de inzetbaarheid van elektrische en plug-in hybride elektrische voertuigen in de Vlaamse overheidsvloot voor enkele pilootentiteiten.

De transitie van conventionele naar elektrische voertuigen is al geruime tijd een uitblijvende belofte om ons transportsysteem milieuvriendelijker te maken. Om diverse redenen is er nog geen sterke marktpenetratie van elektrische voertuigen. De afgelopen jaren nam het marktaandeel toe en kwamen elektrische voertuigen op de particuliere markt die rechtstreeks de concurrentie met conventionele wagens kunnen aangaan. Er is evenwel nog steeds ondersteuning nodig om de marktpenetratie te bevorderen.

Nichevloten kunnen een interessante markt zijn en als springplank dienen voor een bredere introductie van (PH)EV's<sup>1</sup>. Nichevloten, zoals deze van verschillende Vlaamse overheidsdiensten, worden gekenmerkt door een specifiek gebruik van de voertuigen enerzijds en de mogelijkheid de voertuigen centraal te laden anderzijds waardoor er geen (of minder) nood is aan een geografisch gespreid netwerk van laadpunten.

Deze studie wil een antwoord geven op de volgende vragen:

**In welke mate hebben (PH)EV's een plaats in het wagenpark van overheidsdiensten?** Specifiek, laten de eigenschappen van de vloot en hoe deze gebruikt wordt toe dat een deel van de vloot vervangen kan worden door (PH)EV's? Welke investeringen zijn hiervoor noodzakelijk?

**Wat zijn de drempels en hoe kunnen deze weggewerkt worden?** Wat zijn de te nemen hordes op vlak van gebruik en investeringen, zowel vanuit het perspectief van de bestuurders als dat van de vlootbeheerders? Relevante elementen voor de bestuurders zijn bijvoorbeeld subjectieve angsten (“range anxiety”) en eventuele aanpassingen aan rijpatronen. Voor de vlootbeheerders zijn andere elementen van belang zoals andere onderhoudsbehoeften, laadinfrastructuur, hogere investeringskosten e.d.

**Wat is de maatschappelijke balans van opname van (PH)EV's in de vloot?** Wat zijn afwegingen vanuit economisch perspectief (duurder in aankoop, goedkoper in gebruik) en vanuit maatschappelijk perspectief (lagere milieu-impact bij inzet van (PH)EV's)?

---

<sup>1</sup> (P)lugin (H)ybride (E)lektrische (V)oertuigen

## 2. Opzet en methode

Om te kunnen beantwoorden aan de specifieke probleemstelling die voorligt in dit project, delen we het werk op in 2 luiken. In eerste plaats schenken we voldoende aandacht aan de huidige situatie; hoe ziet de vloot er momenteel uit en hoe wordt de vloot ingezet. Een goede inschatting van de omstandigheden en beschikbare of noodzakelijke gegevens zijn essentieel om een onderbouwd advies te kunnen garanderen. De **situatieschets** heeft betrekking op 4 aspecten:

- de eigenschappen van de huidige vloot.
- het gebruik van het wagenpark, inclusief de omkaderende infrastructuur.
- marktanalyse van (PH)EV alternatieven.
- de infrastructuur: welke depots zijn er nu en welke laadinfrastructuur is er beschikbaar op de markt.

Voor de gegevens over de vloot vallen we terug op eerdere studies. De opdrachtgever stelt de gedetailleerde gegevens over het wagenpark ter beschikking. Het verzamelen van de eigenschappen van de huidige vloot is van belang om te begrijpen welke soorten elektrische voertuigen een alternatief kunnen bieden.

Voor het gebruik van de vloot vertrekken we van brongegeven over het verplaatsingsgedrag zelf. We willen het verplaatsingsgedrag wat betreft de afstand en frequentie van verplaatsingen zowel als de belading bij elke rit (personen en vracht) in kaart brengen om te zien of elektrische wagens, met hun beperkingen in bereik en laadtijd, een alternatief kunnen bieden. Hiertoe zetten we een dataregistratiesysteem op voor een steekproef van voertuigen.

De marktanalyse van elektrische alternatieven betreft “deskresearch“ waarbij we de actuele en toekomstige elektrische voertuigen in kaart brengen.

Tot slot doen we ook een marktanalyse van de beschikbare oplossingen wat betreft laadinfrastructuur en onderzoeken we de depots van de overheidsvloten.

Zodra de omstandigheden in kaart zijn gebracht, volgt in een 2<sup>e</sup> fase de **analyse** van ingewonnen gegevens. De analyse is opgebouwd op een kwantitatieve manier; de eigenschappen van de wagen en de vloot gebruiken we als een filter om te onderzoeken of een elektrische wagen een alternatief kan bieden en welk soort elektrische wagen het best zou passen. Dit analysekader zal de basis vormen voor 2 elementen: concreet investeringsadvies en een afwegingskader wat toelaat om in de toekomst gelijkaardige vlootvernieuwingsprojecten bij andere overheidsdiensten volgens een draaiboek uit te voeren.

Het investeringsadvies omvat volgende elementen:

- de identificatie van de unieke wagens die vervangen kunnen worden;
- door welke (PH)EV's de conventionele wagens vervangen kunnen worden (merkonafhankelijke productgroep);
- wat de milieubaten zijn (volgens eerder beschreven milieu-indicatoren);
- wat de economische balans is;
- wat de investeringskost is (qua wagenpark en eventueel ook qua infrastructuur);
- aan welke randvoorwaarden voldaan moet worden om de invoering van (PH)EV's succesvol te maken;
- welke maatregelen noodzakelijk zijn om drempels te verlagen (geïdentificeerd in de workshop).

Een belangrijke component ter ondersteuning van de analyse, is een **workshop** met volgende doelen:

- achterhalen van mogelijke drempels, vanuit de perceptie van de vlootbeheerders en de bestuurders;
- creëren van een draagvlak;
- toetsing van de analyse en het afwegingskader.

De invoering van (PH)EV's betreft een complexe problematiek, die zowel economische, ecologische, technische, infrastructurele, organisatorische en psychologische aspecten bevat, en waarbij de menselijke component belangrijk is. Daarom is het nodig om de drijvende krachten alsook de systeemdynamiek met zijn versterkende en afremmende lussen in kaart te brengen. Op die manier krijgen we zicht op zowel de drempels voor invoering van (PH)EV's als op de hefboom punten die de invoering net kunnen faciliteren. Voorbeelden van drempelverlagende initiatieven zijn ondermeer opleidingen of vormen van begeleiding zoals een introductieprogramma.

### 3. LUIK 1: de huidige situatie

We onderzoeken verschillende elementen van de huidige situatie:

- de samenstelling van de overheidsvloot: welke types voertuigen zijn er in de vloot, wat zijn de eigenschappen van de wagens;
- hoe wordt de vloot ingezet: wat zijn de kenmerken van het gebruik van de vloot; we onderzoeken hier vooral het verplaatsingsgedrag maar ook het gebruik van vrachtruimte of beschikbare zitplaatsen;
- de elektrische voertuigen die momenteel op de markt zijn: welke types kunnen de huidige vloot vervangen en wat zijn de eigenschappen van deze types (prijs, bereik,...);
- tot slot onderzoeken we de infrastructuur: welke depots worden nu gebruikt door de pilootentiteiten en welke laadinfrastructuur is er momenteel op de markt.

We beschrijven de resultaten in onderstaande secties.

#### 3.1 Overheidsvloot

##### 3.1.1 Achtergrond en relevantie

In deze fase onderzoeken we de actuele vloot van de pilootentiteiten die deelnemen aan de studie: het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE), het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), het Agentschap voor Facilitair Management (AFM) en De Lijn. Het is vanzelfsprekend dat het aangewezen is eerst oudere wagens te vervangen door EV's. Bij de afweging van de milieubaten van EV's tegen conventionele wagens zal de balans uitgesproken positief zijn voor EV's in geval de conventionele wagen een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot en lagere Euronorm heeft.

Deze taak heeft tot doel de eigenschappen van de wagens te onderzoeken en vanuit dit oogpunt te zien of wagens geschikt zijn om te vervangen door EV's. Het gebruik van de wagens komt verder aan bod.

De indicatoren die we beschouwen zijn:

- **bouwjaar**: hoe ouder het voertuig, des te meer het voertuig in aanmerking komt voor vervanging. De leeftijd is hierbij een proxy-indicator of indirecte indicator die een bepaald beeld geeft van de samenstelling van de vloot, maar waaruit geen eenduidige conclusies te trekken zijn wat betreft de milieuscore. Andere indicatoren met gelijkaardig doel zijn bv. afschrijvingstermijn en kilometerstand. Deze indicator is met name van belang vanuit economisch perspectief in de kosten-batenanalyse van vlootvernieuwing.
- **milieu-indicatoren**: we maken onderscheid tussen verschillende milieu-gerelateerde indicatoren:
  - **ecoscore**: dit is een verenigde indicator die de verschillende vormen van milieu-impact capteert (zoals CO<sub>2</sub> uitstoot en Euronorm) en weegt tot een score; hoe hoger de score, hoe beter de milieuprestatie;
  - **CO<sub>2</sub>-uitstoot**: dit omvat eigenlijk zowel de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de milieuanalyse als het brandstofverbruik dat gelinkt is aan de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de economische afweging. Een voertuig dat veel verbruikt, stoot veel CO<sub>2</sub> uit en heeft ook een hogere brandstoffactuur. In die zin komen wagens die veel verbruiken meer in aanmerking voor een eventuele vervanging door (PH)EV's dan wagens die weinig verbruiken. Bij voorkeur gebruiken we het effectief vastgestelde verbruik door de vlootbeheerder eerder dan het door de fabrikant vermelde normverbruik;
  - **Euronorm**: deze norm bepaalt de emissielimieten voor stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), koolstofmonoxide (CO), vluchtige organische stoffen (VOS, waaronder ook de koolwaterstoffen of KWS) en fijne stofdeeltjes ("particulate matter" of PM) waaraan voertuigen moeten voldoen. Dit is relevant voor het milieuaspect in de kosten-



batenanalyse. Voertuigen met een lage Euronorm zullen eerder in aanmerking komen voor vervanging door (PH)EV's. Zo is ook de Euronorm een geschikte indicator die de milieuscore van een voertuig vat.

- type: personenwagen, lichte vrachtwagen, scooter,... Dit is relevant met het oog op de specificaties van de elektrisch aangedreven alternatieven die al dan niet beschikbaar zijn op de markt. Hierbij maken we onderscheid tussen:
  - break
  - grote bestelwagen
  - kleine bestelwagen
  - middenklasser
  - “people carrier”
  - stadswagen
  - statuswagen
  - terreinwagen

Het is evident dat niet alle conventionele wagens een elektrische variant hebben. Het is in die zin relevant te weten uit welk type wagens de actuele vloot is opgebouwd, zodat de zoektocht naar elektrische alternatieven daarop gericht kan worden

Volgens bovenstaande attributen verzamelden we gegevens over de wagens. Een template werd ontwikkeld en verspreid naar de verschillende entiteiten. De verzamelde gegevens werden geharmoniseerd en geanalyseerd. In de volgende sectie gaan we in op de resultaten.

### 3.1.2 Resultaten

We analyseren de samenstelling van het wagenpark naar types. We gebruiken de classificatie zoals gegeven in de aangeleverde database; we beschouwen volgende types met enkele typevoorbeelden uit de vloot:

- break: bv. Opel Astra Break
- grote bestelwagen bv. VW Crafter
- kleine bestelwagen bv. Peugeot Partner
- middenklasser bv. Ford Mondeo
- “people carrier” bv. Mercedes Viano
- stadswagen bv. Peugeot 207
- statuswagen bv. BMW 5-reeks
- terreinwagen bv. Toyota RAV4

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van het wagenpark van de verschillende entiteiten, per voertuigtype.

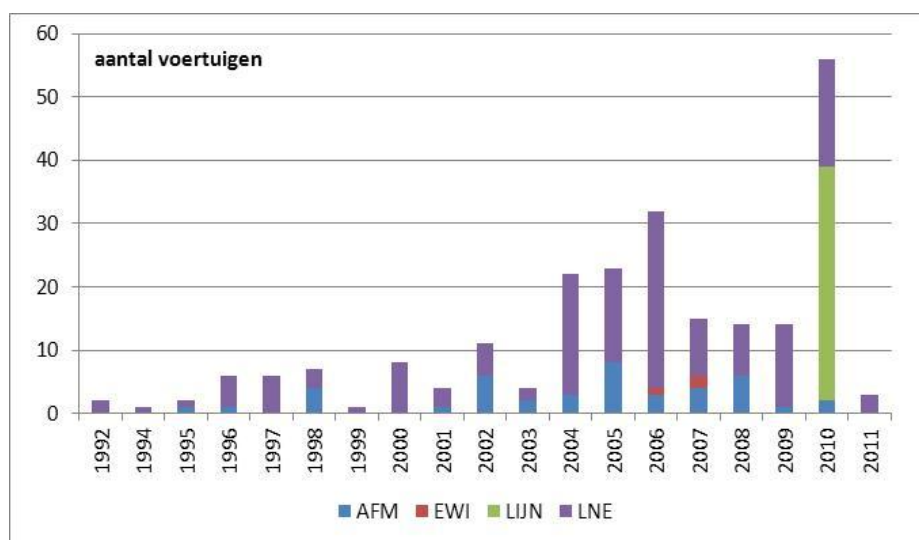
Klasse	AFM	EWI	LNE	De Lijn	TOTAAL
break	13	2	83	8	106
grote bestelwagen	10		3	8	21
kleine bestelwagen	8	2	7	13	30
middenklasser	3	1	28		32
people carrier	1	2	3	2	8
stadswagen	1		10	5	16
statuswagen	6	3	3	1	13
terreinwagen			14		14
TOTAAL	42	10	151	37	240

Tabel 1: aantal voertuigen in het wagenpark van de pilootentiteiten, per type

Het type voertuig dat het meest voorkomt, is de break of stationwagen; dit type laat toe zowel een beperkte hoeveelheid vracht te vervoeren als een aantal passagiers. Bovendien is een dergelijk type flexibel en kan het voertuig snel aangepast worden bij veranderde behoefte (vb. meer vrachtruimte creëren ten koste van zitplaatsen voor passagiers). 32 op 240 voertuigen zijn middenklasser. Het verschil tussen middenklassers en breaks is beperkt: in principe is een middenklasser vooral gericht op personenvervoer met een hoger comfortniveau dan een break. De meeste merk-type combinaties die verkocht worden als middenklasser hebben ook een break uitvoering. 30 wagens zijn kleine bestelwagens, vooral gericht op het vervoeren van een beperkte hoeveelheid vracht; ook hier is er enige overlap met de break hoewel een kleine bestelwagen vooral gericht is op het vervoeren van vracht.

De grootste vloot vinden we bij LNE, met 151 van de 240 voertuigen; AFM en De Lijn hebben een gelijkaardige vloot in omvang (+/- 40) maar een andere samenstelling. In beide vloeten is een duidelijke mix met een accent op kleine en grote bestelwagens. Tot slot is er EWI met een beperkte vloot van 10 wagens.

We onderzoeken het park wat betreft de leeftijd van de wagens:



Figuur 1: bouwjaar van wagens in de vloot, per entiteit

De gemiddelde leeftijd van de voertuigen ligt rond 6 jaar; er is een beperkt aantal voertuigen dat gebouwd is vóór 2004. Deze leeftijdsverdeling geeft een beeld dat ongeveer overeenkomt met de leeftijdsverdeling in de private markt.

De wagens van De Lijn beschouwd in deze studies zijn allen vrij jong, met bouwjaar 2010. Bij LNE zijn er enkele uitschieters met voertuigen van 15 jaar en ouder; het merendeel van de vloot van LNE heeft bouwjaar 2006. Bij AFM is er een gelijkaardige spreiding.

Het bouwjaar correleert met de milieuprestaties van het voertuig aangezien jongere voertuigen (meestal) zuiniger zijn en moeten voldoen aan strengere Euronormen. Dit blijkt ook uit de vaststelling van de gemiddelde ecoscore per entiteit, samengevat in onderstaande tabel.

	ECOSCORE	BOUWJAAR
AFM	52,6	2004
EWI	64,3	2007
LIJN	69,4	2010
LNE	60,7	2005
<b>TOTAAL</b>	<b>59,8</b>	<b>2005</b>

**Tabel 2: gemiddelde ecoscore en bouwjaar van de vloot, per entiteit**

De gemiddelde ecoscore voor alle wagens bedraagt nu ongeveer 60; de wagens van AFM scoren het minst goed, wat vooral voortvloeit uit het gegeven dat AFM de oudste vloot heeft. Merk op dat deze weergave een momentopname is van de vloot; de vloot zelf is in voortdurende evolutie met nieuwe voertuigen die aangekocht worden en oude voertuigen die het wagenpark verlaten. Uitspraken over de leeftijd van het park zijn afhankelijk van het tijdstip van deze momentopname en het al dan niet up-to-date zijn van de databank.

We bekijken verder het theoretisch verbruik per type wagen:

Klasse	verbruik	steekproef
break	6,2	96
grote bestelwagen	7,9	13
kleine bestelwagen	6,2	14
middenklasser	5,7	30
people carrier	6,8	4
stadswagen	5,5	10
statuswagen	7,1	10
terreinwagen	8,1	13

**Tabel 3: gemiddeld verbruik per type (l/100km)**

Het normverbruik wordt gerapporteerd voor de meeste voertuigen, het gemiddelde per voertuigtype geeft dus een goed beeld van het verbruik. Deze cijfers zijn in lijn met het gemiddelde van het Vlaamse wagenpark. De meeste voertuigen waarvoor gegevens beschikbaar zijn, zijn dieselveertuigen; minder dan 10% heeft een benzinemotor. Hoe groter het verbruik is, des te gunstiger een vervanging door een elektrisch voertuig zou zijn vanuit economisch perspectief, want het zijn net de brandstofkosten van conventionele voertuigen die doorwegen in vergelijking met elektrische voertuigen. Vanuit milieuoogpunt is het vooral zinvol oude dieselwagens te vervangen vermits die veel meer schadelijke stoffen uitstoten.

Onderstaande tabel vat de gemiddelde (norm-)emissies van het wagenpark samen, inclusief de ecoscore, per voertuigtype.

Klasse	CO2	NOx	PM	VOS	ECOSCORE	steekproef
break	150	0,15	0,01	0,08	65,22	72
grote bestelwagen	210	0,26	0,03	0,07	49,11	5
kleine bestelwagen	148	0,13	0,01	0,03	50,95	4
middenklasser	138	0,17	0,01	0,18	58,73	17
people carrier	160	0,13	0,00	0,14	55,25	3
Stadswagen	nbk	nbk	nbk	nbk	56,72	1
statuswagen	179	0,19	0,01	0,04	58,56	6
terreinwagen	nbk	nbk	nbk	nbk	50,95	1

Tabel 4: gemiddelde emissies per pollutant (g/km) en gemiddelde ecoscores, per voertuigtype

De cijfers uit Tabel 4 zijn afgeleide gemiddelden voor die wagens in het park waarvoor de gegevens beschikbaar waren. Er is een relatief grote spreiding tussen de types als gevolg van het verschil in leeftijd en verbruik. De grote bestelwagens en de terreinwagens scoren het slechtst door het hoge verbruik. De breaks scoren het beste, vooral door het grote aandeel jonge wagens die aan de Euro 5-norm voldoen. Merk op dat dit de door de autoconstructeurs gerapporteerde emissies zijn; de emissies bij reëel gebruik liggen hoger<sup>2</sup>. In de berekeningen later houden we rekening met deze afwijking.

Tot slot analyseren we de kostprijs van de wagens. Door het gebruik van raamcontracten en de aankoop van wagens in grotere hoeveelheden, valt te verwachten dat de prijzen die een overheidsdienst hanteert voor zijn wagens lager liggen dan de catalogusprijs. Voor iets minder dan de helft van de wagens in het park (108) zijn er gegevens over de aankoopprijs; in onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

Klasse	gemiddelde prijs	steekproef
break	18.780 €	38
grote bestelwagen	25.234 €	18
kleine bestelwagen	16.319 €	22
middenklasser	15.987 €	13
people carrier	18.262 €	5
stadswagen	14.315 €	6
statuswagen	29.295 €	4
terreinwagen	27.421 €	2

Tabel 5: gemiddelde verwervingsprijs van de voertuigen in het wagenpark zoals opgegeven door de pilootentiteiten, per type

We vergelijken deze prijzen met (catalogus) marktprijzen per type, conform de Europese marktclassificatie<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> o.a.: <http://www.mobimix.be/inhoud/2012/11/8/3413>

<sup>3</sup> Meer gegevens over deze marktsegmentatie op: [http://en.wikipedia.org/wiki/Euro\\_Car\\_Segment](http://en.wikipedia.org/wiki/Euro_Car_Segment)

Segment	Prijs
1 Mini	11.333 €
2 Small	16.064 €
3 Lower Medium	23.387 €
4 Medium	33.277 €
5 Upper Medium	55.003 €
6 Large	82.874 €

Tabel 6: marktprijzen (exclusief BTW) voor verschillende voertuigtypes (eigen berekening op basis van commerciële data)

De types zijn niet één-op-één vergelijkbaar maar er zijn toch enkele vergelijkingspunten mogelijk. We vergelijken enkele types:

- “stadswagen” vs. “2 small”: hieronder valt bv. een Peugeot 207. Er is een prijsvoordeel van ongeveer 1.750€ of 10 tot 11% voor wagens aangekocht bij overheden;
- “break” vs. “3 lower medium”: hieronder valt bv. een Ford Focus (break). Er is een prijsvoordeel van ongeveer 4.500€ of 20% voor wagens aangekocht bij overheden;
- “statuswagen” vs. “5 upper medium”: hieronder valt bv. een Volvo S80 of BMW 5-reeks. Er is een prijsvoordeel van ongeveer 25.000€ of 40% voor wagens aangekocht bij overheden. Merk op dat de beperkte steekproef en de grote spreiding van prijs binnen deze klasse zo groot is dat een vergelijking mogelijk niet correct is.

Het is duidelijk dat de overheden voertuigen kunnen aankopen aan gunstige voorwaarden; een gemiddeld voordeel van 20% lijkt de norm.

## 3.2 Het gebruik van overheidsvloten

### 3.2.1 Achtergrond en relevantie

Behalve kennis over de attributen van de wagens, is het belangrijk te achterhalen hoe de wagens gebruikt worden. We focussen in dit hoofdstuk op gebruikaspecten die relevant zijn vanuit het perspectief een vervanging door (PH)EV's te realiseren.

Conventionele wagens verschillen van (PH)EV's op verschillende aspecten wat betreft het gebruik van de wagens. Een belangrijk aspect hierbij is het bereik van de verschillende types voertuigen. Conventionele wagens hebben een relatief groot bereik en bieden daardoor een grote bewegingsvrijheid aan de gebruiker. Dit staat in contrast met EV's die frequent opnieuw opgeladen moeten worden omwille van hun beperktere bereik. De perceptie (de schrik om stil te vallen ook al is de afstand beperkt) speelt hierbij een belangrijke rol. Deze kanttekeningen hebben een weerslag op de mogelijkheid of conventionele wagens vervangen kunnen worden door (PH)EV's, specifiek betreffende het gebruikspatroon van de wagens.

In deze deeltaak onderzoeken we welke elementen relevant zijn bij een beslissing om conventionele wagens te vervangen door (PH)EV's, wanneer gekeken wordt naar het daadwerkelijke gebruik van de wagens.

De belangrijkste elementen zijn in dit geval:

- **afstand van de verplaatsingen:** dit is niet enkel de gemiddelde afstand maar ook de statistische verdelingen van de verplaatsingen per afstandsklassen. Een wagen die meestal gebruikt wordt voor korte verplaatsingen, maar soms ook voor zeer verre verplaatsingen, kan interessanter zijn dan een wagen die vooral gebruikt wordt voor middellange verplaatsingen.
- frequentie van de verplaatsingen, of beter, **de tijd tussen de verplaatsingen.** Een bijkomende beperking aan het gebruik van EV's is de relatief lange laadtijd. Het kan dus zijn dat een wagen typisch wordt gebruikt voor korte verplaatsingen tussen een centraal laadpunt en verschillende bestemmingen; als er evenwel niet voldoende tijd is tussen de verplaatsingen, zal de wagen niet kunnen laden en is dit gebruikspatroon bijgevolg niet geschikt voor vervanging door een EV.

Verder is het ook relevant op welke manier de wagen gebruikt wordt; we houden rekening met volgende bijkomende elementen:

- gebruik van **zitplaatsen:** worden de zitplaatsen beschikbaar in de gebruikte wagen effectief gebruikt en voor hoeveel verplaatsingen zijn deze zitplaatsen effectief noodzakelijk?
- gebruik van **vrachtruimte:** wordt de vrachtruimte effectief gebruikt en voor hoeveel verplaatsingen is deze vrachtruimte effectief noodzakelijk?
- herkomst en bestemming van de verplaatsing: is er een vast patroon in de herkomst en bestemming van de verplaatsingen? Starten de verplaatsingen vanuit een **vaste standplaats?**
- het aantal gebruikers: wordt de wagen gebruikt door één of meerdere chauffeurs; is de wagen een volwaardig poolvoertuig voor diverse opdrachten of eerder toegekend aan één (of enkele) personen voor een specifieke opdracht?

De gebruikskennmerken voor al deze elementen kunnen een impact hebben op de vervangbaarheid van de conventionele wagen door een elektrische variant en welke types elektrische voertuigen een oplossing kunnen bieden. Daarom is het belangrijk een goed zicht te krijgen op het gebruikspatroon van het wagenpark van de pilootentiteiten betrokken in deze studie.

### 3.2.2 Dataverzameling

Om een goed inzicht te kunnen krijgen in het gebruikspatroon is een diepgaande dataregistratie van de verplaatsingen noodzakelijk. De databron die de beste analyse toelaat is een database op basis van **GPS-tracking**. Bij GPS-tracking wordt de locatie van het voertuig met gegeven tijdsintervallen geregistreerd en gelogd in een databank. Op basis van deze data kunnen de belangrijkste elementen van het gebruikspatroon afgeleid worden.

Een dergelijke gedetailleerde gebruiksregistratie gebeurt momenteel niet binnen de overheidsvloten in deze studie en daarom werd er voor deze studie een andere methode van dataregistratie ad hoc uitgewerkt. Dit liet toe enkele bijkomende specifieke gegevens op maat van deze studie te verzamelen (bv. gebruik van de vrachtruimte).

We stelden een invulformulier op waarop de bestuurders alle verplaatsingen per wagen konden registreren. Deze formulieren werden per wagen bijgehouden; de bestuurder werd gevraagd voor elke rit volgende gegevens in te voeren:

- datum
- vertrektijd
- aankomsttijd
- startpunt, met 3 opties:
  - D (voor **D**epot)
  - T (voor **T**huis)
  - E (voor **E**lders)
- km-stand vertrek
- km-stand aankomst
- bestuurder (naam van de bestuurder om onderscheid te kunnen maken tussen verschillende bestuurders)
- # passagiers
- vrachtruimte gebruikt (als % van de totale beschikbare vrachtruimte – gebruik kan zowel betrekking hebben tot het gewicht als het volume – eigen inschatting van de bestuurder)

Merk op dat km-stand aankomst in feite redundant is aangezien de km-stand vertrek van de volgende rit per definitie gelijk is aan de km-stand aankomst van de vorige rit. Deze redundantie is bewust ingebouwd om de correctheid van de data en de graad van invullen te kunnen controleren.

Om te vermijden dat voor kort opeenvolgende korte verplaatsingen steeds een nieuw veld moest worden ingevuld, werd elke verplaatsing van minstens 1km en met een minimale onderbreking van 30 minuten als een aparte verplaatsing gedefinieerd. Voor elke verplaatsing moest een nieuwe rij in het registratieformulier ingevuld worden.

Deze dataregistratieperiode liep over een periode van 2-3 maanden om een voldoende grote steekproef te krijgen wat betreft het aantal verplaatsingen. De dataregistratie werd uitgevoerd voor een selectie van de vloten van de verschillende entiteiten. Bij EWI werden de ritten van alle voertuigen geregistreerd.

Voor De Lijn maakten we gebruik van haar online registratiesysteem waarin gelijkaardige gegevens verzameld worden.

In onderstaande tabel is de steekproef per entiteit samengevat:

Entiteit	voertuigen	verplaatsingen	verpl/voertuig
AFM	29	2383	82,17
EWI	10	564	56,40
LNE	58	1201	20,71
De LIJN	17	2806	165,06
<b>TOTAAL</b>	<b>114</b>	<b>6954</b>	<b>61,00</b>

Tabel 7: samenvatting steekproef dataregistratie

In totaal werden er 6954 verplaatsingen geregistreerd voor 114 voertuigen, waarvan 4148 verplaatsingen en 97 voertuigen met de “offline” dataregistratie specifiek opgezet voor deze studie.

Er zijn verschillen in het aantal verplaatsingen per voertuig per entiteit aangezien de registratieperiode verschilt. Voor De Lijn is er een dataextract van ongeveer 6 maanden. Voor AFM en EWI varieert het per voertuig; gemiddeld is de registratieperiode voor AFM en EWI 4 maanden. Voor LNE is de gemiddelde registratieperiode ongeveer 2 maanden. De dataregistratieperiode bij LNE is korter door vertragingen bij de opstart van de dataverzameling, mede veroorzaakt door de versnippering van het vlootbeheer binnen LNE onder de verschillende deelelementen die een eigen vloot aansturen en beheren.

De steekproef voor de gebruiksregistratie is ongeveer de helft van het totale wagenpark; bij LNE is het ongeveer 1/3. Bij EWI is er voor alle voertuigen een gebruiksanalyse gebeurd.

Om toch uitspraak te kunnen doen over het gebruikspatroon van alle voertuigen, nemen we aan dat het gebruikspatroon van de voertuigen waarover geen details gekend zijn overeen komt met gelijkaardige voertuigen in de eigen vloot. Bv. het wagenpark van LNE omvat een groot aantal wagens van het type Ford Mondeo en Opel Astra; sommige van deze voertuigen zitten in de steekproef voor gedetailleerde gebruiksregistratie, anderen niet. We nemen aan dat het gebruikspatroon voor de wagens waarvan geen gebruiksanalyse is gedaan overeen komt met gelijkaardige types waarvoor de gegevens wel verzameld zijn.

In het volgende deel lichten we de resultaten toe.

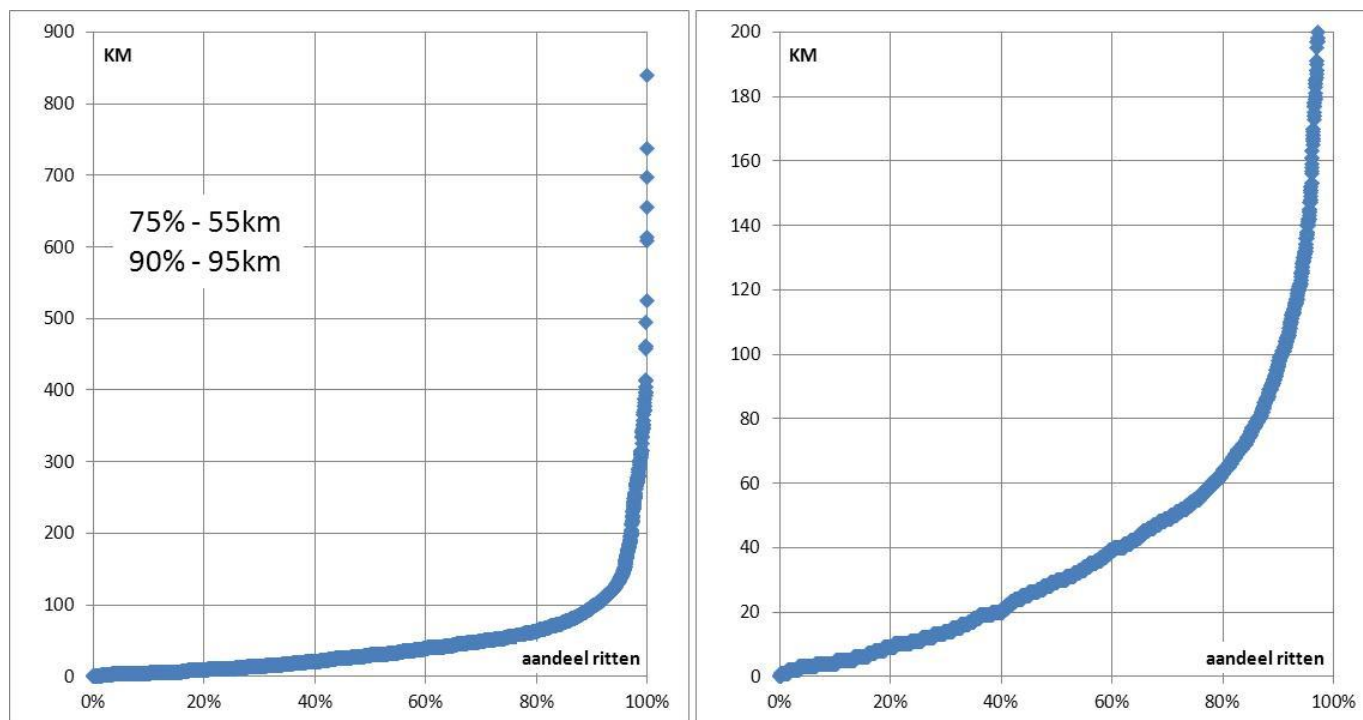
### 3.2.3 Resultaten

We maken onderscheid in 2 deelelementen:

- aspecten van het verplaatsingsgedrag: afstand en frequentie van de verplaatsingen;
- andere aspecten van het gebruik (gebruik van vracht en zitplaatsen).

In onderstaande figuur zijn alle verplaatsingen cumulatief gerangschikt volgens de afstand van de verplaatsing.





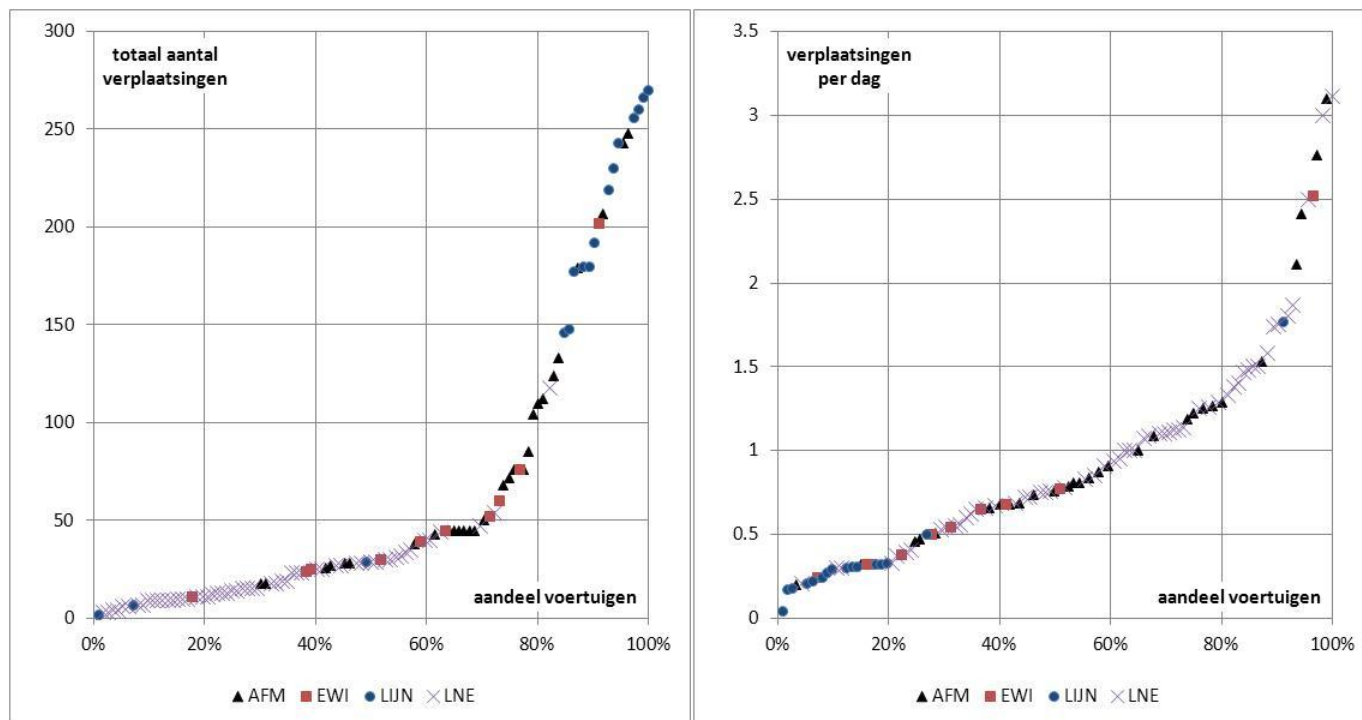
**Figuur 2: cumulatieve rangschikking volgens afstand van verplaatsingen, voor alle entiteiten**

Wat meteen opvalt is het groot aandeel relatief korte verplaatsingen; de helft van de verplaatsingen is minder dan 55km, ruim binnen het bereik van de meeste elektrische wagens momenteel op de markt. Voor 90% van de verplaatsingen is de afstand kleiner dan 95km, binnen het bereik van de meeste elektrische voertuigen. Dit opent perspectieven wat betreft de vervangbaarheid van de conventionele wagens in het huidige wagenpark door beschikbare elektrische alternatieven.

We merken ook dat tot percentiel 80 - tot verplaatsingen van ongeveer 60km - de verdeling van de afstand van de ritten ongeveer uniform is. Vanaf percentiel 80 neemt de afstand van de verplaatsingen sterk toe met enkele uitschieters (ongeveer 3% van alle ritten) over een afstand van 200km of meer. Deze observatie suggereert een soort patroon waarbij het merendeel van de verplaatsingen ruim binnen het bereik van de elektrische wagens valt met enkele infrequente, uitzonderlijke lange verplaatsingen.

Bovenstaande figuur combineert alle verplaatsingen samen in één figuur; er kan dus geen uitspraak gedaan worden over individuele wagens. Hier komen we verder in de analyse op terug.

In onderstaand figuur zijn het totaal aantal verplaatsingen per voertuig (links) en het aantal verplaatsingen per dag per voertuig weergegeven, cumulatief gerangschikt van laag naar hoog.



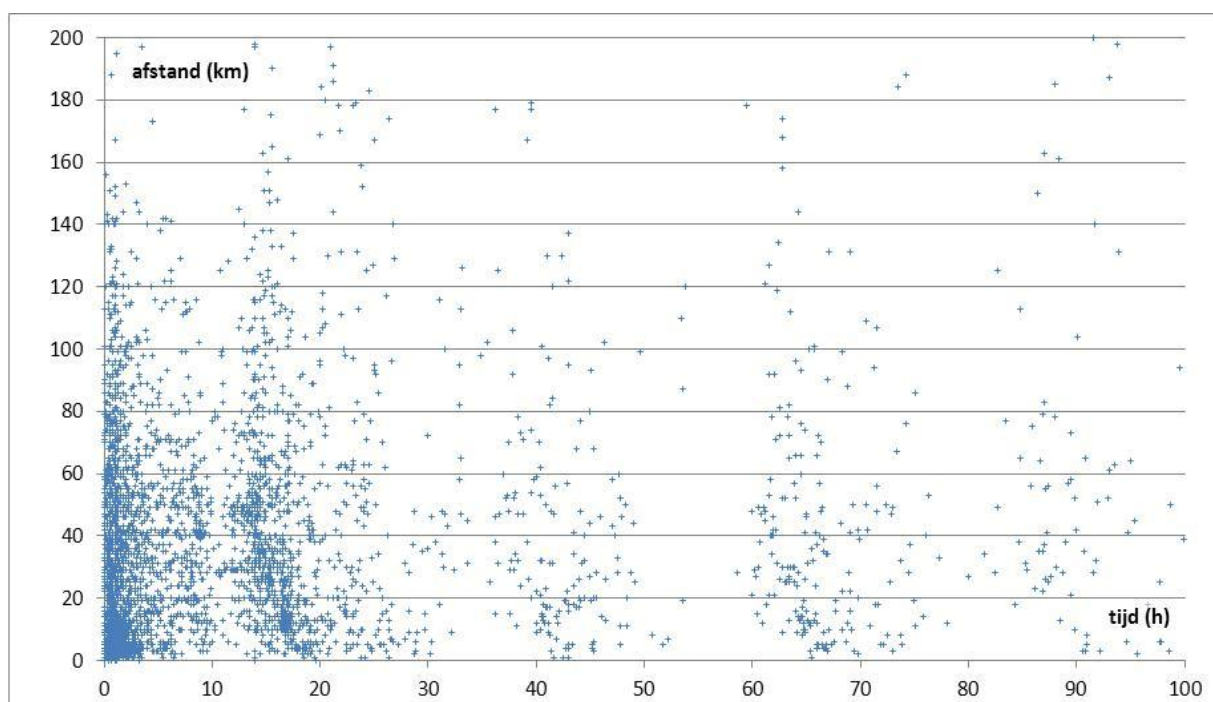
**Figuur 3: aantal verplaatsingen per voertuig (cumulatief gerangschikt); totaal voor de registratieperiode (links) en afgeleid aantal verplaatsingen per dag (rechts), per entiteit<sup>4</sup>**

De linkse grafiek uit Figuur 3 geeft vooral een idee van de grootte van de steekproef van het aantal verplaatsingen per voertuig. Het is belangrijk dat er voldoende verplaatsingen zijn per voertuig zodat we door te extrapoleren uitspraak kunnen doen over het gebruik over een langere periode. Voor meer dan de helft van de voertuigen zijn er 30 of meer verplaatsingen geregistreerd; voor 15% zijn er 10 observaties of minder. Deze laatste groep met een beperkt aantal observaties zijn mogelijk problematisch: het is onzeker om op basis van een beperkt aantal ritten uitspraak te doen over het effectief gebruik van de wagen. Voor deze voertuigen zijn er bijkomende interne controlemechanismen ingebouwd om de representativiteit te testen (bv. cross-checken met gelijkaardige types). Het zijn vooral de voertuigen van LNE waarvoor er minder observaties zijn; zoals eerder aangegeven is dit omdat de dataregistratie bij LNE pas later van start ging.

De rechtste grafiek geeft aan dat de intensiteit van gebruik, althans wat betreft het aantal verplaatsingen per dag, min of meer uniform verdeeld is, tot het 80<sup>e</sup> percentiel. De mediaan ligt net onder 1 verplaatsing per dag; er zijn uitschieters met een zeer intensief verplaatsingsgedrag met voertuigen die gemiddeld tot 3 verplaatsingen per dag uitvoeren. De intensief gebruikte voertuigen zijn proportioneel vooral te vinden bij AFM.

Het is echter niet enkel het bereik of de afstand van verplaatsingen dat relevant is; door de lange oplaadtijd (althans bij standaard laadoplossingen) is ook de tijd tussen de verplaatsingen relevant. Idealiter is er voldoende tijd tussen de verplaatsingen om de elektrische wagen terug op te laden. Onderstaande figuur geeft een scatter-plot weer van alle verplaatsingen met in de Y-as de afstand van de verplaatsingen en in de X-as de tijd sinds de vorige verplaatsingen. Deze laatste gebruiken we als proxy-indicator om in te schatten of er inderdaad voldoende tijd is om het voertuig op te laden.

<sup>4</sup> dagen = kalenderdagen (geen werkdagen)



**Figuur 4: afstand verplaatsingen vs. tijd sinds vorige verplaatsing; alle verplaatsingen**

Wat meteen opvalt zijn de intervallen in de puntenwolk over de X-as. Dit geeft aan dat er een typisch en wederkerend gebruikspatroon is wat betreft het tijdstip van de verplaatsingen. Er is een groot deel van de verplaatsingen waarbij de tijdsinterval lager is dan 5h; er is een 2<sup>e</sup> groep verplaatsingen waarvoor de tijd sinds vorige verplaatsing ligt rond 8-9h, voor een grote variatie van afstand van deze verplaatsingen. Dit reflecteert een typisch patroon waarbij het voertuig gebruikt wordt aan het begin van de werkdag en een 2<sup>e</sup> keer aan het eind van de werkdag. Deze verplaatsingen kunnen woon-werkverkeer zijn, maar ook interventies die in de ochtend vertrekken en 's avonds terugkeren naar eenzelfde standplaats. Hetzelfde geldt voor de groep verplaatsingen met een interval rond 15h; dit is ongeveer de tijd tussen verplaatsingen die de vorige dag 's avonds (einde werkdag) aankomen en de eerste verplaatsing de volgende dag. Er zijn verder nog verschillende puntenwolken te identificeren die ongeveer een dag extra toevoegen aan hetzelfde patroon (rond 40h, 65h e.d.).

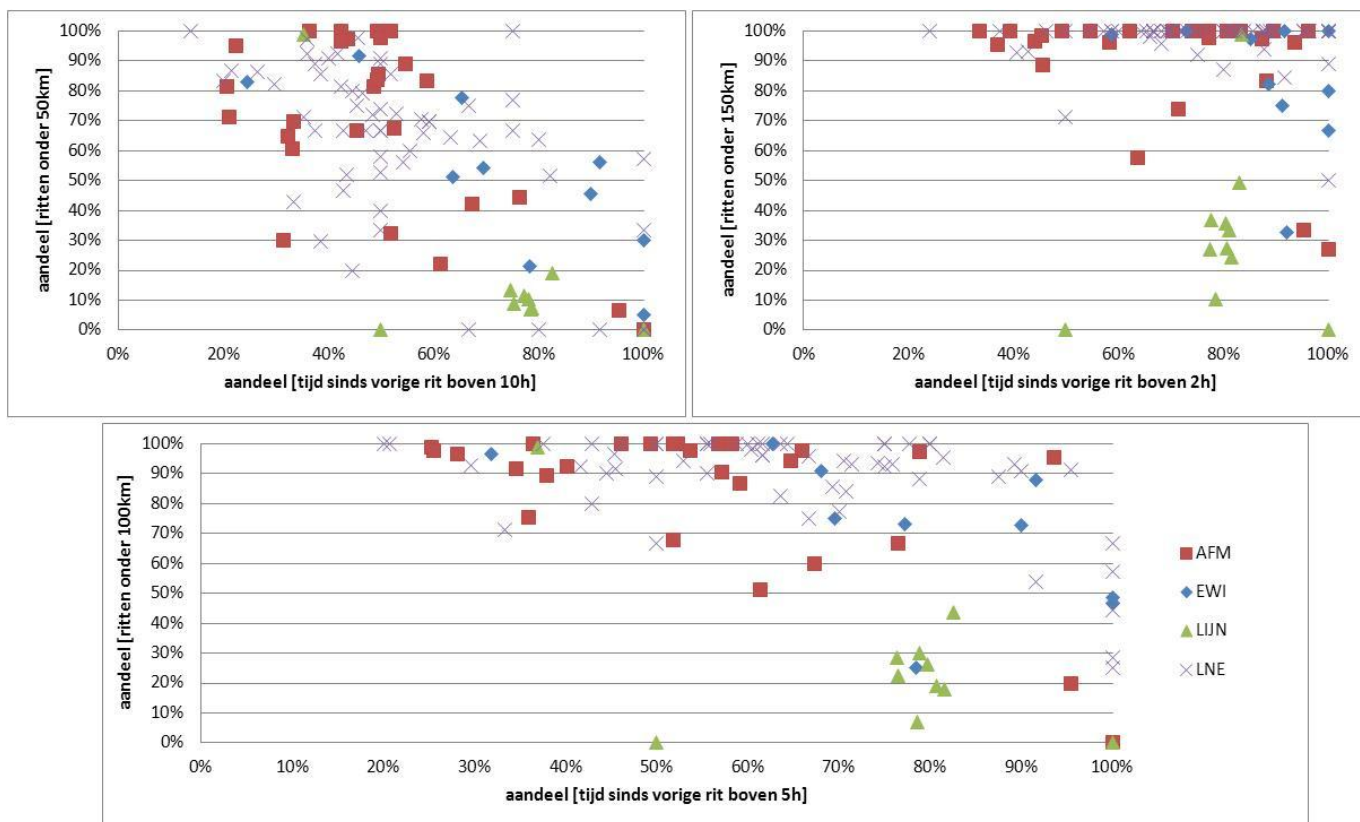
Wat betreft de afstand van de verplaatsingen is de spreiding voor de puntenwolken ongeveer gelijk; het merendeel van de verplaatsingen kent een afstand onder de 50km. De interessante groep verplaatsingen vanuit het perspectief voor vervangbaarheid door een elektrisch alternatief zijn de verplaatsingen rechts onderaan de grafiek, met een afstand binnen het bereik van de EV (100-150km) en voldoende tijd om het voertuig op te laden (5-10h); voor de drempel 150km-5h is dit 48% van alle verplaatsingen.

Merk op dat “tijd sinds vorige verplaatsing” slechts een proxy-indicator is die de beperking van de elektrische wagen wat betreft de laadtijd reflecteert. In principe kan een elektrisch voertuig een aantal kort op elkaar volgende korte verplaatsingen uitvoeren zonder het (beperkte) bereik van de wagen te overschrijden, zonder te moeten laden. In die zin is deze indicator een conservatieve schatting die mogelijk enkele combinaties van verplaatsingen als ongunstig identificeert terwijl er voor het elektrisch voertuig in realiteit geen beperking is. Dit effect is deels opgevangen in de gebruiksanalyse, door in de instructies op te nemen dat opeenvolgende verplaatsingen met een interval van minder dan een halfuur als één verplaatsing geregistreerd moeten worden. Deze instructie dient ook om de administratieve last voor de bestuurders zo laag mogelijk te houden.

Een meer gepaste indicator die dit effect ten gronde opneemt, vraagt een complexere en tijdsintensieve analyse. Het projectteam heeft hier een pragmatische keuze gemaakt en voor een indicator gekozen die het gedrag voldoende goed weergeeft en die relatief eenvoudig is vast te stellen.

Tot hiertoe hebben we vooral gekeken naar individuele verplaatsingen, maar het zijn natuurlijk de combinaties van verplaatsingen die bepalen of het voertuig vervangen kan worden door een elektrisch voertuig, vanuit gebruiksperspectief. Zo is bijvoorbeeld een voertuig dat voor 75% van verplaatsingen een afstand aflegt van minder dan 20km, maar voor de overige 25% van de verplaatsingen een afstand aflegt van 200km, niet geschikt voor vervanging door een elektrisch voertuig. We moeten dus onderzoeken in welke mate de gecombineerde verplaatsingen van individuele voertuigen gunstig zijn voor vervanging door elektrische voertuigen.

Onderstaande figuur vat samen per voertuig:



Figuur 5: verplaatsingsgedrag per voertuig voor afstand van de verplaatsing en tijd sinds vorige verplaatsing

In tegenstelling tot vorige figuur waar de focus ligt op verplaatsingen vat bovenstaande figuur de vervangbaarheid van bestaande conventionele wagens door (PH)EV's. Elke observatie in de bovenstaande grafieken is een voertuig waarvoor een gedetailleerde dataregistratie is gebeurd.

De Y-as is het aandeel van de verplaatsingen onder een bepaalde drempelwaarde:

- grafiek linksboven, conservatief: 50km
- grafiek onder, gemiddeld: 100km
- grafiek rechtsboven, optimistisch: 150km

De X-as is het aandeel van tijd sinds de vorige verplaatsing boven een zekere drempelwaarde:

- grafiek linksboven, conservatief: 10h
- grafiek onder, gemiddeld: 5h
- grafiek rechtsboven, optimistisch: 2h

De drempelwaardes zijn gekozen om een spreiding van het aanbod van EV's en laadoplossingen te kunnen capteren. De combinatie 50km-10h is zeer conservatief; de meeste elektrische voertuigen hebben een bereik van ruim boven 50km en de meeste voertuigen kunnen ruim binnen 10h volledig opgeladen worden. De combinatie 100km-5h geeft een realistisch beeld van de momenteel beschikbare oplossingen, al is het bereik aan de voorzichtige kant, rekening houdend met de meest recente ontwikkelingen binnen de EV-markt. Tot slot, de combinatie 150km-2h kan ingevuld worden door een beperkt aantal elektrische voertuigen met een snelle lading of waarbij het voertuig slechts gedeeltelijk wordt opgeladen. Deze drempelwaardes zijn arbitrair gekozen om een indicatie van de spreiding te geven.

De meest interessante groep voertuigen vanuit het perspectief van vervanging door elektrische wagens zijn de clusters rechtsboven elke grafiek (veel korte verplaatsingen en meestal voldoende laadtijd).

De clusters in het midden, maar bovenaan elke grafiek, zijn wagens met quasi uitsluitend korte verplaatsingen, maar met een kortere laadtijd. Hier kan snelladen of een pooling van voertuigen (of batterijen) een oplossing bieden.

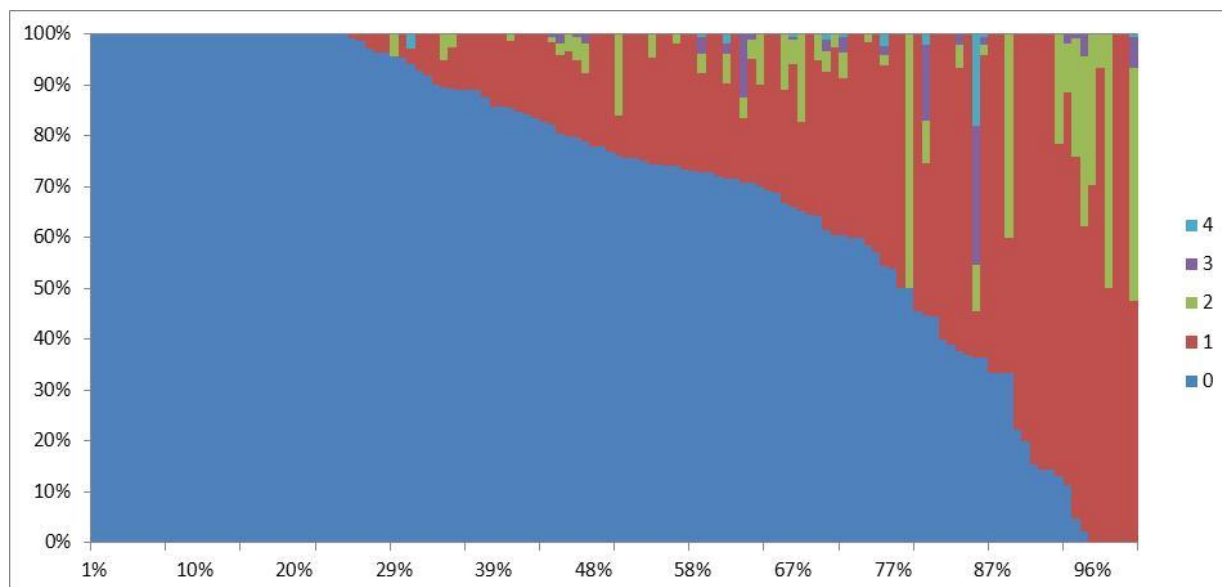
De clusters in het midden, maar helemaal rechts van elke grafiek, zijn wagens die vaker ook langere verplaatsingen uitvoeren, maar die quasi altijd voldoende tijd hebben voor het volledig laden van de batterij. Voor deze cluster kunnen range-extenders of PHEV's een oplossing bieden.

De wagens in het kwadrant rechtsboven bv. 90-90% worden gebruikt voor verplaatsingen die voor 90% van de gevallen in principe ook uitgevoerd kunnen worden door een elektrisch voertuig. Of dit volstaat voor de vlootbeheerder om te overwegen de wagen te vervangen door een elektrisch voertuig, hangt af van de resterende 10% verplaatsingen. Is de vlootbeheerder van mening dat de resterende 10% kunnen opgevangen worden door een beperkte gedragsverandering (verplaatsingen niet uitvoeren of door een ander voertuig uitvoeren) of volstaat het publieke laadnetwerk om ook deze verplaatsingen te kunnen uitvoeren? Merk ook op dat door de vloot anders te beheren, het mogelijk is om voertuigen in de figuur te verschuiven. Zo kan bijvoorbeeld een groep van 2 poolwagens, die nu op een gelijkaardige manier gebruikt worden, opgedeeld worden in een wagen voor korte verplaatsingen en een wagen voor verre verplaatsingen. Dit maakt één van de twee voertuigen meer geschikt voor vervanging door een EV.

In de investeringsanalyse, verder toegelicht in dit rapport, maken we een arbitraire keuze bij welke drempel we schatten dat een voertuig overwogen kan worden voor vervanging door een elektrische variant, vanuit gebruiksperspectief.

Alle entiteiten kennen een min of meer gelijke spreiding van het gebruikspatroon van de voertuigen, behalve bij De Lijn. Daar blijken de meeste verplaatsingen boven de drempel van 150km te liggen.

We lichten verder toe op welke manier de voertuigen gebruikt worden wat betreft vrachtruimte en zitplaatsen. Onderstaande figuur geeft het gebruik van zitplaatsen weer:



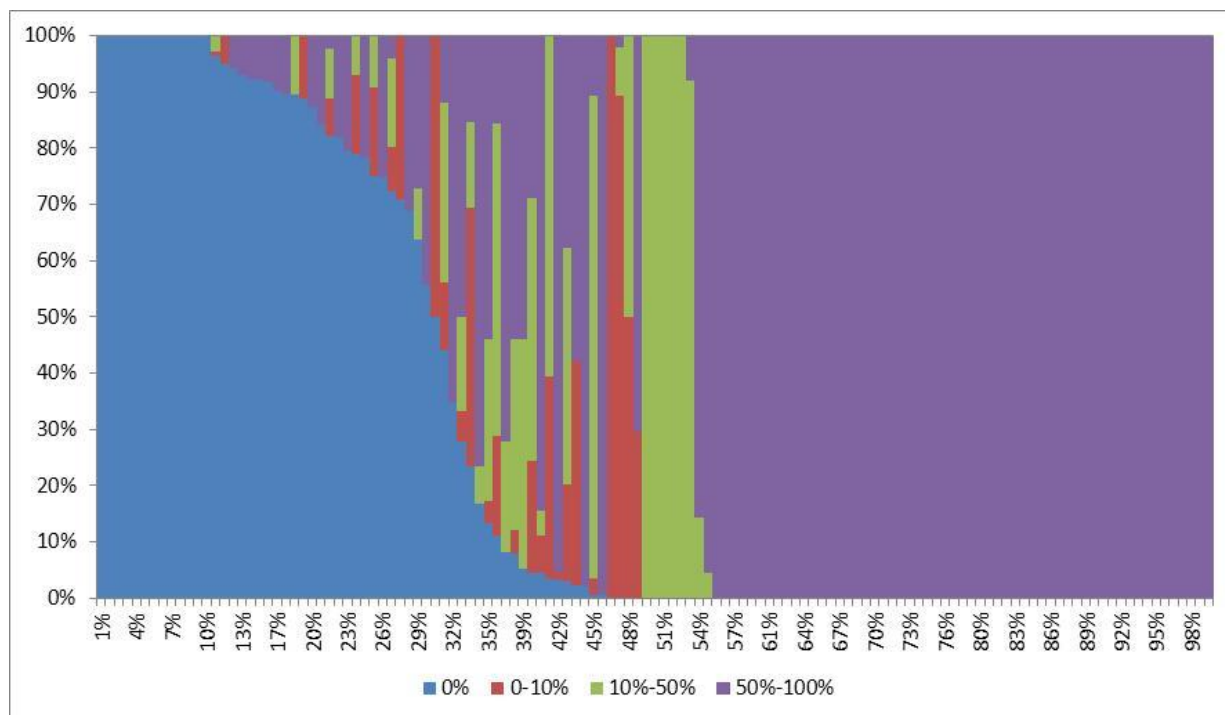
**Figuur 6: aandeel verplaatsingen waarvoor (passagier)zitplaatsen gebruikt wordt, voor alle voertuigen (X-as: cumulatief aantal voertuigen)**

Figuur 6 geeft voor elk voertuig weer voor welk aandeel van de verplaatsingen er passagiers aan boord zijn. De verplaatsingen zijn geordend van aandeel zonder passagiers, aandeel met 1 passagier, aandeel met 2 passagiers,...

De voertuigen meest links, met een uitsluitend blauw gekleurde balk, zijn voertuigen waarbij er voor alle verplaatsingen geen passagier aan boord was.

Ongeveer 30% van de wagens vervoert bij alle ritten enkel en alleen de bestuurder van de wagen. Indien er geen vereiste is wat betreft vrachtruimte, kunnen deze verplaatsingen uitgevoerd worden door kleinere voertuigen die geen passagierszitplaatsen voorzien. Er zijn verschillende, kleinere elektrische voertuigen op de markt die kunnen concurreren met de wagens die dit verplaatsingsgedrag vertonen.

We doen dezelfde analyse voor het gebruik van vrachtruimte:



**Figuur 7: aandeel verplaatsingen waarvoor vrachtruimte gebruikt wordt, voor alle voertuigen (X-as: cumulatief aantal voertuigen)**

Figuur 7 geeft voor elk voertuig weer voor welk aandeel van de verplaatsingen de beschikbare vrachtruimte procentueel gebruikt wordt, naar eigen inschatting van de bestuurder. De verplaatsingen zijn geordend van aandeel zonder vracht, aandeel met beperkte vracht (0-10% gebruikt) aandeel met halve vracht (10-50%) en aandeel met volle vracht (50-100%). Merk op dat het gebruik van vrachtruimte zowel volume- als gewicht georiënteerd is. In de meeste gevallen is het volume de limiterende factor.

De voertuigen meest links, met een uitsluitend blauw gekleurde balk, zijn voertuigen waarbij er voor alle verplaatsingen geen vracht vervoerd wordt.

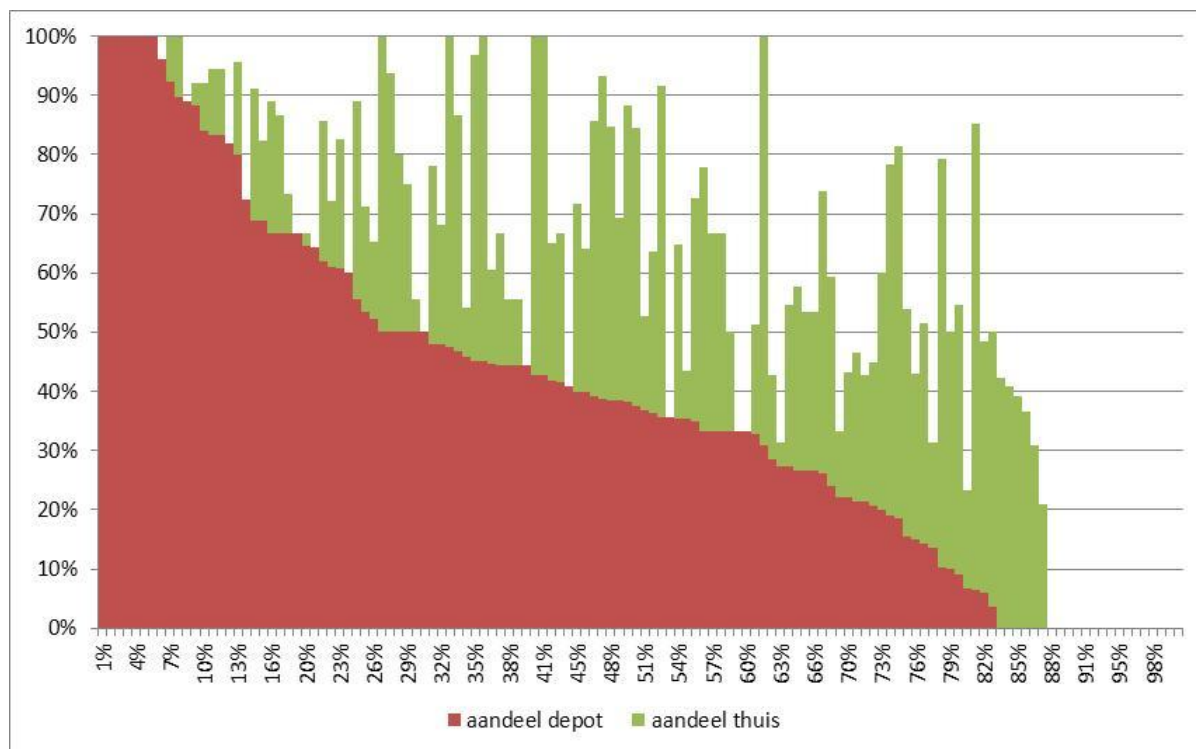
Ongeveer 10% van de wagens vervoert in alle gevallen enkel en alleen de bestuurder van het voertuig. In ongeveer 50% van de gevallen wordt de vrachtruimte quasi ten volle benut.

Ook hier geldt - indien er geen vereiste is wat betreft zitplaatsen voor passagiers - dat de verplaatsingen waarvoor bijna nooit vracht vervoerd wordt in hoeveelheden die de omvang van de wagen verantwoorden, uitgevoerd kunnen worden door kleinere voertuigen die geen (of minder) vrachtruimte voorzien. Er zijn verschillende, kleinere elektrische voertuigen op de markt die kunnen concurreren met de wagens die dit verplaatsingsgedrag vertonen.

In de investeringsanalyse, later in dit rapport, bekijken we of het gebruiksgedrag van de voertuigen wat betreft zitplaatsen en vrachtruimte (gecombineerd!) toelaat of kleinere elektrische voertuigen een alternatief kunnen bieden.

Tot slot onderzoeken we in welke mate de voertuigen al dan niet bestuurd worden door een vaste bestuurder en of de wagen een vast depot kent.

Onderstaand figuur geeft weer hoeveel verplaatsingen starten vanuit een vast depot:



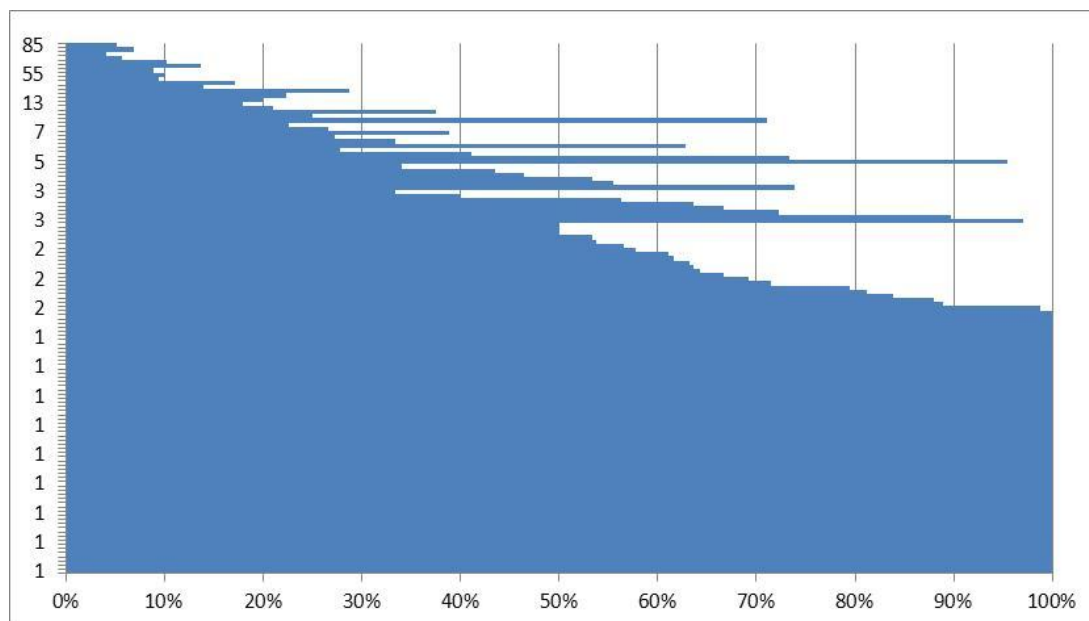
**Figuur 8: aandeel verplaatsingen dat start in een vast depot (rood) of van thuis (groen) (X-as: cumulatief aantal voertuigen)**

We merken dat voor een beperkt aantal voertuigen de verplaatsing altijd vertrekt vanuit een centraal depot (ongeveer 5-10% van de voertuigen). Dit zijn voertuigen die “rondritten” uitvoeren en steeds terugkeren naar eenzelfde standplaats. Een veel groter aandeel van de voertuigen vertoont een verplaatsingsgedrag waarbij ongeveer de helft van de verplaatsingen vertrekt vanuit een centraal depot. Dit zijn voertuigen die vanuit een centrale standplaats verplaatsingen uitvoeren naar verschillende bestemmingen om dan terug vanuit die bestemming naar het centrale depot terug te keren. Dit zijn typisch de poolwagens en vooral interventiewagens. Onder deze voertuigen is er ook een substantiële groep waarvoor er een groot aandeel van de verplaatsingen vertrekt van de thuislocatie van de bestuurder. Een verplaatsingsgedrag waarbij de startplaats van verplaatsing 50-50% depot-thuis is, is een typisch patroon voor woon-werkverkeer. Tot slot is er een beperkt aandeel voertuigen waarbij de startplaats veelal thuis is maar geen centraal depot; dit zijn interventievoertuigen die van thuis uit interventie ondernemen.

Deze observaties zijn relevant voor het laden van de elektrische voertuigen die de conventionele wagens zouden vervangen. Indien er een groot aandeel ofwel vanuit een centraal depot ofwel van thuis uit vertrekken, betekent dit dat enkel laadinfrastructuur op deze plaatsen volstaat. Hoe groter dit aandeel is, hoe gunstiger voor vervanging door elektrische voertuigen, want er is geen nood aan een uitgebreid publiek laadnetwerk (wat op dit moment nog niet voldoende is uitgewerkt).

Onderstaande figuur geeft weer in welke mate de voertuigen een vaste bestuurder hebben:





**Figuur 9: aandeel verplaatsingen door de 1<sup>e</sup> bestuurder, geordend per aantal bestuurders dat het voertuig bestuurd heeft over de registratieperiode**

Figuur 9 geeft weer hoeveel verschillende bestuurders er zijn per wagen (op de Y-AS) en het aandeel van de voornaamste bestuurder. We herkennen enkele typische clusters:

- poolwagens: zeer groot aantal bestuurders (>10), beperkt aandeel voor de 1<sup>e</sup> bestuurder, ongeveer 15-20% van het aantal wagens;
- interventiewagens: een beperkt aantal bestuurders, gedeeld voor dezelfde functie; in sommige gevallen een groot aandeel voor de eerste bestuurder, in andere gevallen minder; dit is ongeveer 25-35% van de voertuigen;
- “toegewezen” wagens: (meestal) een enkele bestuurder of - in het geval van verschillende bestuurders - een groot aandeel voor de eerste bestuurder; ongeveer 50% van de voertuigen.

Er is enige overlap tussen deze voertuigen, maar er is toch een duidelijke trend vast te stellen. Deze indicator kan belangrijk zijn om het draagvlak voor het aanvaarden van de elektrische wagen als alternatief te verbeteren. In het geval van de toegewezen wagens is het essentieel dat de eerste en soms enige bestuurder volledig achter de transitie staat. In geval van een groot aantal verschillende bestuurders is het belangrijk dat de mogelijke bestuurders de transitie ondersteunen. Beide gevallen vragen een verschillende maar gerichte aanpak wat betreft opleiding en creëren van draagvlak.

De analyse van het gebruikspatroon voor de verschillende kenmerken gebruiken we verder in de investeringsanalyse als ondersteuning om te kunnen bepalen [1] of het voertuig vervangen kan worden door een elektrisch alternatief en [2] welke elektrische alternatieven in aanmerking komen voor vervanging.

In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op welke elektrische alternatieven er op de markt beschikbaar zijn en zullen zijn.

### 3.3 EV alternatieven

Dit hoofdstuk bevat volgende elementen:

- kwantitatieve beschrijving van voertuigen waarvoor informatie is gevonden;
- kwalitatieve beschrijving van relevante of opmerkelijke voertuigtypes.

De eerste stap is een oplistijng van bestaande voertuigen voor personen- en/of vrachtvervoer met een alternatieve aandrijflijn. Het gaat om elektrische voertuigen (EV), plug-in hybride voertuigen (PHEV) en elektrische voertuigen met range extender (PHEV + range extender).

1. **De hybride elektrische wagen (HEV)**: bij deze wagens is er voor een beperkt bereik 100% elektrische aandrijving mogelijk; de energie voor het laden van de batterij komt evenwel exclusief van de interne verbrandingsmotor of van energierecuperatie bij het remmen. Een typisch voorbeeld is de eerste generatie Toyota Prius. Hybride elektrische voertuigen worden niet verder beschouwd in deze studie.
2. **De plug-in hybride elektrische wagen (PHEV)**: in vergelijking met de HEV verschilt de PHEV dat de batterij ook opgeladen kan worden via het elektriciteitsnet. er is naast een elektrische aandrijving ook een interne verbrandingsmotor die voor aandrijving kan zorgen. Het elektrisch bereik van PHEV's varieert sterk van 5 tot 150km. Een typisch voorbeeld is de nieuwe generatie Prius (beperkt elektrisch bereik) of the Opel Ampera (groter bereik)
3. **De elektrische voertuigen met range-extender (EV+RE)**: het grote verschil met de PHEV is dat bij de EV + RE de aandrijving exclusief van de EV-motor komt; de RE is veelal een kleine conventionele motor (of turbine) die als alternator fungeert en die de batterij tijdens gebruik opnieuw kan opladen.. EV's met RE zijn niet veel op de markt; er zijn "onofficiële" RE in ontwikkeling voor de Nissan Leaf. Een RE kan typisch verschillende honderden kilometers bereik toevoegen.
4. **De zuivere elektrische wagen (EV)**: hetzelfde als het voorgaande, zonder de RE. Dit is meestal het geval bij kleinere wagens, waar geen plaats is voor RE. Een voorbeeld dis de G-wiz.

Verskillende voertuigtypes kwamen in aanmerking: auto's, gemotoriseerde tweewielers (bromfiets of motorfiets), bestelwagens, vrachtwagens en gelijkaardige concepten. Enkel bussen en fietsen met (elektrische) ondersteuning zijn (vooralsnog) niet opgenomen in de lijst van voertuigen.

Parameters die werden weerhouden voor de voertuigenlijst zijn (niet altijd ingevuld):

- merk
- model
- motorisatie (EV, PHEV, PHEV + range extender)
- type hybride (Mild hybrid, Full hybrid)
- functie (personenvervoer, vrachtvervoer, gemengd vervoer)
- voertuigtype (wagen, gemotoriseerde tweewieler, vrachtwagen of bestelwagen)
- vorm (sedan, hatchback, stationwagen, terreinauto, SUV, MPV, coupé, cabriolet, sportwagen, cross-over, scooter, motorfiets, vrachtwagen, bestelwagen, concept, prototype, "mule")
- vermogen batterij
- autonomie op zuiver elektrische aandrijving (zonder ondersteuning van verbrandingsmotor)
- aanwezigheid van range extender
- aantal zitplaatsen
- laadruimte (liter)
- laadvermogen (kg)
- oplaadtechnologie batterij (laadpaal, energierecuperatie, battery swap, brandstofcel, inductie, onbekend)
- conventioneel verbruik
- kostprijs btw incl.
- kostprijs btw excl.
- status (verkrijgbaar, toekomst/concept/prototype, niet verkrijgbaar, niet meer verkrijgbaar, afgevoerd)

- snelheidsbeperking (<45, >=45 & <70, >=70 & <90, zonder beperking)
- toepassing (statuswagens, poolwagens, interventiewagens, kleine stadswagens, elektrische tweewieler)

Op **12 oktober 2012** bevatte de dataset **142 voertuigen**. Deze lijst is getrokken uit een grotere databank<sup>5</sup> van 239 voertuigen waarin ook andere aandrijflijnen en conceptvoertuigen vertegenwoordigd zijn. Binnen deze studie wordt de aandacht uitsluitend gevestigd op reeds beschikbare voertuigen met een zuiver elektrische of plug-in hybride aandrijflijn.

	Statuswagens	Poolwagens	Interventie-wagens	Kleine stadswagen	Elektrische tweewielers
Aantal voertuigen	14	25	15	25	63
Aantal merken	14	17	7	12	21
Aantal EV	8	22	15	25	63
Aantal PHEV	3	3	0	0	0
Aantal PHEV+R.E.	3	0	0	0	0

**Tabel 8: overzicht van het aantal voertuigen opgenomen in de lijst met EV, PHEV en PHEV+r.e. alternatieven**

Op p9 zijn enkele voorbeelden per voertuigtypes weergegeven; de types in Tabel 8 komen niet exact overeen aangezien de voorbeelden op p9 eerder gericht zijn op de omvang van de wagen, terwijl er hier al is gegroepeerd over hoe de voertuigen gebruikt kunnen worden.

### 3.3.1 Elektrische voertuigen

Binnen de dataset (Tabel 8) werden 70 zuiver elektrische wagens (EV) geïdentificeerd. Voor 67 van deze voertuigen werd de elektrische autonomie ("range" of bereik) teruggevonden. Voor 3 voertuigen werden geen gegevens over bereik teruggevonden.

Bereik	Aantal wagens
<20 km	0
>=20 km - <50km	6
>=50 km - <100km	19
>=100km	45

**Tabel 9: aantal beschikbare EV's opgesplitst per categorie van bereik**

De maximaal toegelaten snelheid, en bijhorende beperkingen in gebruik, wordt beïnvloed door het gebruik van een zuiver elektrische aandrijving en het beschikbare vermogen. Een overzicht van de hoeveelheid wagens in functie van het bereik (zuiver elektrische autonomie) en de technische snelheidsbeperking (voor zover informatie beschikbaar was) volgt hieronder.

Voor de statuswagens mocht geen expliciete technische snelheidsbeperking aanwezig zijn. Bij de poolwagens was bij drie wagens sprake van een technische snelheidsbeperking (<90km/u). Voor interventievoertuigen was bij zes voertuigen sprake van een technische snelheidsbeperking (<90km/u). Alle voertuigen geschikt voor koerier- of postrondendiensten (type kleine stadswagens of nicheproducten) beschikten over een technische snelheidsbeperking (<45km/u: 18 voertuigen; <70km/u: 6 voertuigen; <90km/u: 1 voertuig).

Behalve wagens, hebben we ook onderzocht welke elektrische tweewielers er op de markt zijn (elektrische scooters). Binnen de dataset (Tabel 8) werden 63 elektrisch gemotoriseerde tweewielers geïdentificeerd. Voor het merendeel (60) van deze voertuigen werd een zuiver elektrische autonomie teruggevonden. Voor 3 voertuigen werden geen gegevens over bereik teruggevonden.

<sup>5</sup> De lijst met voertuigen is opgeleverd aan de opdrachtgever en toegevoegd als aparte bijlage aan dit rapport

Bereik	Aantal gemotoriseerde tweewielers
<20 km	0
>=20 km - <50km	13
>=50 km - <100km	40
>=100km	7

**Tabel 10: aantal beschikbare elektrische tweewielers opgesplitst per categorie van bereik**

Binnen deze categorie voertuigen kunnen twee groepen worden herkend. Een eerste groep bestaat uit elektrisch gemotoriseerde bromfietsen (<45km/u: 47 voertuigen). Een tweede groep zijn elektrische motorfietsen (>45km/u: 16 voertuigen). Binnen deze laatste groep voertuigen worden ook de voertuigen met het grootste bereik teruggevonden.

De **kostprijs** (incl. btw) van deze voertuigen varieert sterk afhankelijk van de gebruikerscategorie.

In de categorie van statuswagens ligt de mediaan op 107.690€ en het gemiddelde op 95.657€. Hierbij moet worden opgemerkt dat ook statuswagens in de prijs categorie van 45.000€ werden opgenomen. Dit soort voertuigen, met volledig elektrische aandrijving, zijn vooralsnog ondervertegenwoordigd op de markt.

In de categorie van poolwagens ligt de mediaan op 32.900€ en het gemiddelde op 28.872€. Een aantal voertuigen zijn goedkoper uitgevoerd, maar bij deze voertuigen is meestal sprake van het leasen van de batterij waardoor de totale kost op een gelijkaardige grootorde uitkomt.

In de categorie van interventiewagens ligt de mediaan op 25.652€ en het gemiddelde op 35.828€. Dit is grotendeels te verklaren door de opname van één uitzonderlijk duur voertuig in de databank.

In de categorie van de kleine stadswagens of postrondevoertuigen ligt de mediaan op 14.000€ en het gemiddelde op 17.335€. Binnen deze categorie kan echter een onderscheid worden gemaakt tussen twee groepen. Enerzijds de traagste voertuigen (waarvoor geen rijbewijs nodig is) en anderzijds snellere voertuigen (waarvoor een rijbewijs nodig is). De eerste groep is overwegend goedkoper.

In de categorie van gemotoriseerde tweewielers ligt de mediaan op 3.499€ en het gemiddelde op 4.756€. Het betreft hier voertuigen verschillend van fietsen met elektrische ondersteuning. Binnen deze groep kunnen ook twee categorieën worden onderscheiden afhankelijk van snelheid: de traagste groep (waarvoor geen rijbewijs nodig is) en een snellere groep (waarvoor een rijbewijs nodig is). De kostprijs van de laatste groep ligt significant hoger (tussen 6.500€ en 14.000€).

### 3.3.2 Plug-in hybride voertuigen (PHEV & PHEV + Range Extender)

Binnen de dataset werden negen plug-in hybride wagens geïdentificeerd. Zes voertuigen waren plug-in hybride voertuigen (PHEV). Drie voertuigen waren plug-in hybride voertuigen met range extender (PHEV+r.e.). Alle negen voertuigen zijn zogeheten full-hybride voertuigen.

Het betreft hier vooral voertuigen uit de hoge middenklasse of beter omdat hybride technologie relatief duur is waardoor de markt voor hybride wagens zich enkel kan richten op voertuigen in deze prijs categorie . Deze voertuigen laten zuiver elektrisch rijden over een beperkte afstand en snelheid toe. Voor alle voertuigen werd een zuiver elektrische autonomie teruggevonden.

Bereik	Aantal wagens
<20 km	0
>=20 km - <50km	4
>=50 km - <100km	4
>=100km	1

**Tabel 11: aantal PHEV's en PHEV's+r.e. opgesplitst per categorie van bereik**

De **kostprijs** (incl. btw) van deze voertuigen hangt sterk samen met de gebruikerscategorie.

Voor statuswagens ligt de kostprijs binnen de vork van 43.910€ en 118.580€. Dit hangt sterk samen met het soort voertuig (middensegment vs. sportwagen). Wanneer enkel gekeken wordt naar de voertuigen in het middensegment ligt de kostprijs tussen 43.910€ en 71.390€.

In de categorie poolwagens ligt de kostprijs binnen de vork van 27.585€ en 36.290€.

## 3.4 Infrastructuur

### 3.4.1 Overheidsites

De volgende sites werden opgegeven als centrale depots voor de dienstvoertuigen van de betrokken pilootentiteiten:

- LNE:
  - Ferrarisgebouw - Noordwijk Brussel
  - VAC Leuven
  - VAC Hasselt
  - VAC Antwerpen
  - VAC Gent (nog in opbouw)
  - VAC Brugge
- EWI: Ellipsgebouw - Noordwijk Brussel
- AFM: Boudewijngebouw - Noordwijk Brussel
- De Lijn:
  - Centrale diensten - Mechelen
  - De Lijn Oost-Vlaanderen - Gentbrugge

Een centraal depot helpt een transitie naar elektrische mobiliteit op 2 vlakken:

- beter beheer van de eigen vloot, zoals bijvoorbeeld de planning van de inzet van interventievoertuigen. Het laat de vlootbeheerder ook toe het wagenpark te herevalueren (althans als het beheer ook gecentraliseerd is) wat betreft de omvang en samenstelling (bv. aantal en type poolvoertuigen);
- uitschakelen van de behoefte naar een publiek laadnetwerk: zoals eerder aangegeven, volstaat het om enkel laadinfrastructuur in de centrale depots te voorzien als het merendeel van de verplaatsingen van daaruit vertrekt..

De betrokken pilootentiteiten maken steeds gebruik van een centraal depot, waardoor deze voordelen maximaal benut kunnen worden.

In het volgende stuk lichten we toe welke laadinfrastructuur geïnstalleerd kan worden in deze depots.

### 3.4.2 Laadinfrastructuur

Er zijn momenteel verschillende oplossingen wat betreft laadinfrastructuur op de markt. De laadoplossingen zijn in feite een breed spectrum van een eenvoudig standaard stopcontact tot een snellaadstation. In onderstaande lijst zijn de verschillende mogelijkheden opgelijst met een raming voor de investeringskost:

- **standaard stopcontact:** in principe kunnen elektrische wagens opgeladen worden aan een standaard 220V stopcontact. Hiervoor dient de apparatuur in goede conditie te zijn (net zoals voor andere elektrische toestellen) en zijn er evenwel beperkingen wat betreft laadsnelheid.
- **“wall-box”:** een wall-box of wandmodel is een klein laadstation met aparte beveiliging en dataregistratie. Met een wall-box kunnen alle elektrische wagens veilig in een private omgeving opgeladen worden. Er zijn verschillende partijen op de markt die een dergelijk product aanbieden, ook voor thuisladen. De prijzen liggen tussen 500 en 1000€ per eenheid.
- **semi-publieke laadpaal:** dit is een laadpaal in de private ruimte die deels toegankelijk gemaakt wordt voor derden. Er is meer fysieke beveiliging en een robuuster design voorzien.
- **publiek laadpunt in een openbare ruimte:** dit zijn laadpalen die in de openbare ruimte worden ingezet en in die zin ook bestand moeten zijn tegen verschillende weersomstandigheden en vandalisme. Hierdoor komt de prijs al snel rond 5000€ per paal, met minstens 2 laadpunten per laadpaal.

- **snellader:** tot slot is er ook snelladen. Snelladen gebeurt met DC (gelijkspanning) en kan een lege batterij binnen 15-30 minuten volledig opladen. Snelladen kan evenwel nadelige effecten hebben voor de levensduur van de batterij. Daarom wordt snelladen best beperkt tot omstandigheden waarbij men mogelijk niet meer op de bestemming kan geraken zonder op te laden. Een snellader kost typisch rond de 25.000€ per eenheid.
- **(battery swap):** als alternatief voor het laden van batterijen, kan men werken met het vervangen van batterijen, zoals Better Place aanbiedt. In deze studie wordt deze optie niet verder onderzocht.

In het volgende hoofdstuk gaan we aan de slag met de vaststellingen wat betreft de huidige situatie van de vloot, het gebruik van de vloot, de beschikbare elektrische alternatieven en wat we weten over de infrastructuur om tot een onderbouwd investeringsadvies te kunnen komen en een methode uit te werken voor vlootvernieuwingsprojecten zoals we dit in deze studie doen voor de 4 pilootentiteiten.

## 4. LUIK 2: analyse en afwegingskader

### 4.1 Investeringsanalyse

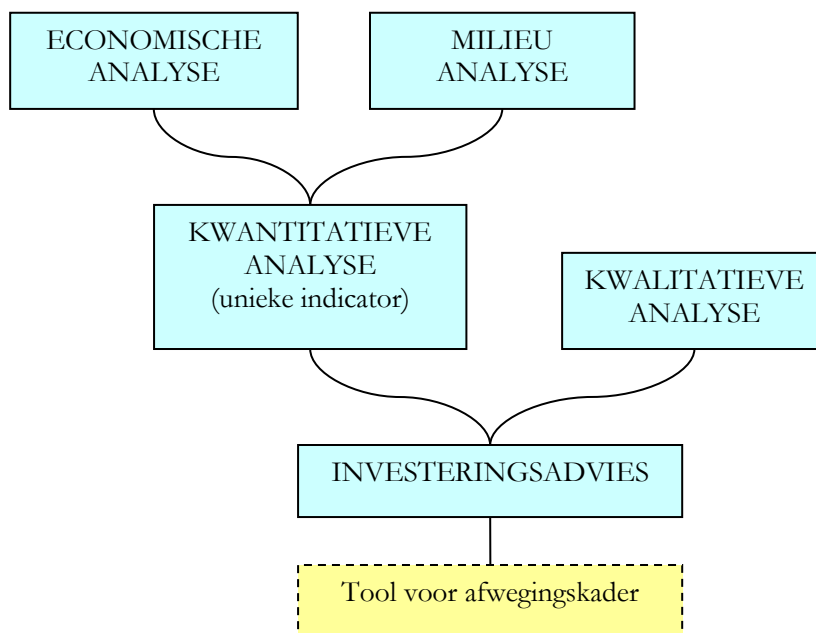
#### 4.1.1 Opzet en methode

Nu het huidige wagenpark voldoende in kaart is gebracht, volgt een concreet investeringsadvies voor (PH)EV-vlootvernieuwing bij de pilootentiteiten.

De eigenschappen en het gebruik van de vloot gebruiken we als filter om te bepalen voor welke wagens we een gedetailleerde analyse zullen uitvoeren. Het is bijvoorbeeld economisch niet te verantwoorden een wagen van slechts enkele jaren oud zomaar te vervangen door een EV-alternatief. In dat geval kan de vlootbeheerder wel het gebruik van de wagens herevalueren en kan een recente wagen (hoewel qua gebruik geschikt om te vervangen door een EV) de plaats innemen van een oud voertuig, waardoor er (budgettaire) ruimte vrijkomt om toch een EV aan te kopen voor de verplaatsingen die wel in aanmerking komen voor elektrisch rijden.

Voor een selectie van interessante voertuigen doen we een doorgedreven kosten-batenanalyse.

De investeringsanalyse is opgebouwd als volgt:



Figuur 10: schematisch overzicht om tot het investeringsadvies te komen

De kwantitatieve analyse is uitgebouwd in een rekentool in MS Excel.



## Rekentool

Om de economische en milieu-analyse kwantitatief te kunnen inschatten, ontwikkelden we een rekentool waarin alle relevante parameters opgenomen zijn die het verschil in economische en milieu-impact tussen conventionele en elektrische wagens beïnvloeden.

### Economisch

Er is een verschil tussen conventionele wagens en (PH)EV's wat betreft de kostenstructuur. (PH)EV's zijn duurder in aankoop, maar goedkoper in gebruik. Dit verschil in kostenstructuur is in het voordeel van wagens die intensiever gebruikt worden.

In de economische analyse wegen we de hogere aankoopkost en lagere gebruikskost van een (PH)EV af tegen de goedkopere aankoopprijs maar hogere gebruikskost van een conventionele wagen.

In de economische analyse maken we onderscheid tussen de private en maatschappelijke kosten-batenanalyse (KBA). De private KBA kijkt enkel naar de economische balans van de persoon/entiteit die de wagen aankoopt; dit betekent dat belastingen ook een rol spelen in de beslissing. De maatschappelijke KBA houdt rekening met het gegeven dat belastingen terugvloeien naar de maatschappij als inkomsten voor de Staat en houdt ook rekening met het verschil in externe kosten als gevolg van milieu-impact; typisch laag in geval van (PH)EV's.

Voor de economische analyse houden we rekening met volgende kostencomponenten:

- **aankoopprijs**: zoals aangegeven, typisch hoger bij vergelijkbare (PH)EV's;
- **belastingen op aankoop (btw)**: als % van de aankoopwaarde;
- **brandstofkost over de levensduur van de wagen**: er zijn verschillende aspecten die een rol spelen:
  - **het verbruik** van de conventionele wagen (l/100km) of het elektrisch alternatief (kWh/100km); dit is afhankelijk van welke wagens men wil vergelijken, in de rekentool werken we met voorgedefinieerde waardes per type voertuig (zie verder);
  - **het aantal kilometers gereden per jaar**; dit is afhankelijk van welke wagens men wil vergelijken, in de rekentool werken we met verschillende gebruiksklassen (zie verder);
  - **de actuele brandstofprijzen** (€/l voor fossiele brandstof en €/kWh voor elektriciteit); aangenomen op 1,40€/l voor diesel en 0,15€/kWh (totale prijs, dus inclusief belastingen)<sup>6</sup>;
  - **de verwachte trend van de brandstofprijzen**; aangenomen op een jaarlijkse stijging van 6% voor fossiele brandstof en 4% voor elektriciteit; deze aanname is ingegeven op historische cijfers en projecties voor de toekomst<sup>7</sup>;
  - **discontovoet**: de waarde van geld in de toekomst is niet dezelfde als in het heden; om de verwachte uitgaven in de toekomst (aan brandstof) correct om te zetten naar waarde in het heden, dienen we de toekomstige kosten om te zetten naar "Net Present Value" (NPV), gebruik makend van een discontovoet.

<sup>6</sup> Gemiddelde prijzen over de laatste 2 jaren; bron: [http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/energie/prijzen/gemid\\_24/](http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/energie/prijzen/gemid_24/)

<sup>7</sup> Schatting op basis van [www.tremove.org](http://www.tremove.org) [www.iea.org](http://www.iea.org), <http://www.worldenergyoutlook.org/>

- **aandeel elektrisch gebruik:** dit is enkel relevant in het geval van plug-in hybride EV's en is afhankelijk van de wagens die men wil vergelijken. Indien men vaststelt dat de verplaatsingen van een conventionele wagen in 80% van de gevallen binnen het elektrische bereik van de plug-in hybride EV vallen, dan is de aanname hier 80%. Merk op dat dit een onzekere en tegelijk gevoelige parameter is. Hoe hoger het aandeel elektrisch rijden, des te meer zal de lagere brandstofkost de hogere aankoopprijs compenseren. Het heeft in die zin weinig nut een plug-in hybride EV aan te kopen indien men op voorhand weet dat er slechts in 25% van de gevallen elektrisch gereden kan worden.
- **belasting op brandstof:** ingesteld als een % van de totale brandstofprijs; aangenomen op 40% voor fossiele brandstof, 20% voor elektriciteit.<sup>8</sup>
- **andere kostencomponenten:**
  - **verzekeringskost** over de levensduur van de wagen: hoewel de kost voor een verzekering voor burgerlijke aansprakelijkheid in principe geen verschil maakt tussen (PH)EV's en conventionele wagens, is er wel een verschil voor de materiële schade aangezien een (PH)EV duurder is in aankoop. We beschouwen de verzekeringskost daarom gemiddeld als 10% van de aankoopprijs<sup>9</sup>.
  - **onderhoudskost** over de levensduur van de wagen: PHEV's en zeker EV's hebben een lagere onderhoudskost omdat de technologie minder complex is (minder bewegende onderdelen). Dit maakt dat de onderhoudskost, althans voor die aspecten van de (PH)EV, minder hoog uitvalt dan voor een conventionele wagen. De totale onderhoudskost over de levensduur van een conventionele wagen ramen we op 13% van de aankoopprijs<sup>10</sup>, voor EV's ramen we dit aandeel 40% lager, dus 8% over de levensduur<sup>11</sup>. Voor PHEV's nemen we aan dat de kost hetzelfde is als voor een conventionele wagen, aangezien bij PHEV's ook een verbrandingsmotor gebruikt wordt.
- **andere belastingen:**
  - totale jaarlijkse belasting (BIV) over de levensduur; dit hangt af van de wagens die men wil vergelijken, maar zal in de meeste gevallen voordeliger zijn voor de (PH)EV's omdat (PH)EV's milieuvriendelijker zijn en de BIV hieraan gekoppeld is;
  - (ander) belastingvoordeel (PH)EV: indien er maatregelen komen die een ander belastingvoordeel geven voor (PH)EV's, dan kan dit ook opgenomen worden in de afweging; in de huidige aannames is er geen bijkomend voordeel opgenomen.
- **restwaarde:** de restwaarde na levensduur kan worden aangenomen als een % van de aankoopprijs. Er is grote onzekerheid over de mogelijke restwaarde van (PH)EV's aangezien er nog geen oude (PH)EV's zijn en de markt voor oudere (PH)EV's de facto onbestaande is. In de economische afweging gaan we er vanuit dat er geen restwaarde is voor beide alternatieven (conventioneel - elektrisch); het is mogelijk dit in rekening te brengen in een sensitiviteitsanalyse waarbij de gebruiker een bandbreedte van waarden kan ingeven voor verschillende invoerparameters. (vb. 0€-5000€)
- **laadinfrastructuur:** bij de aankoop van (PH)EV's kan de aankoop van ondersteunende laadinfrastructuur noodzakelijk zijn; dit is ook opgenomen in de economische afweging; de kostprijs hangt af van de alternatieven die overwogen worden.

<sup>8</sup> Schatting op basis van <http://statbel.fgov.be/nl/statistieken/cijfers/energie/> en [www.tremove.org](http://www.tremove.org)

<sup>9</sup> Op basis van eigen berekening met TREMOVE [www.tremove.org](http://www.tremove.org)

<sup>10</sup> Op basis van eigen berekening met TREMOVE [www.tremove.org](http://www.tremove.org)

<sup>11</sup> Op basis van [Crist. P. OECD, 2012, Electric Vehicles revisited – Costs, subsidies and prospects]

Maatschappelijk (milieu-impact):

In onderstaande tabel zijn de verschillende vormen van milieu-impact samengevat die onderdeel zijn van de milieu kosten-batenanalyse.

	uitstoot	productie brandstof	assemblage en recyclage wagen
CO2	x	X	x
NOx	x	X	x (samen "verzuring")
VOS	x	X	
SO2		X	
PM	x	X	X

Tabel 12: verschillende vormen van milieu-impact beschouwd in de studie

De gehanteerde emissiefactoren per vorm van milieu-impact zijn samengevat in onderstaande tabel:

milieu-impact indicator en eenheid	waarde
WTT CO2-uitstoot elek - 2010 BE fuel mix (t/kWh)	0,0002224093
WTT NOx-uitstoot elek - 2010 BE fuel mix (t/kWh)	0,0000001698
WTT PM-uitstoot elek - 2010 BE fuel mix (t/kWh)	0,0000000020
WTT SO2-uitstoot elek - 2010 BE fuel mix (t/kWh)	0,0000000756
WTT VOC-uitstoot elek - 2010 BE fuel mix (t/kWh)	0,0000000129
WTT CO2-uitstoot diesel (g/g)	0,5921300000
WTT NOx-uitstoot diesel (g/g)	0,0020327800
WTT PM-uitstoot diesel (g/g)	0,0003178030
WTT SO2-uitstoot diesel (g/g)	0,0044355530
WTT VOC-uitstoot diesel (g/g)	0,0012248460
WTT CO2-uitstoot benzine (g/g)	0,5721500000
WTT NOx-uitstoot benzine (g/g)	0,0024126600
WTT PM-uitstoot benzine (g/g)	0,0003790480
WTT SO2-uitstoot benzine (g/g)	0,0061645120
WTT VOC-uitstoot benzine (g/g)	0,0012990770
CO2-uitstoot productie & recyclage -ICE (ton/wagen)	2,29
impact verzuring productie & recyclage - ICE (PDF/m <sup>2</sup> y)	79,40
impact ademhaling productie & recyclage - ICE (punten)	0,43
CO2-uitstoot productie & recyclage -PHEV (ton/wagen)	3,64
impact verzuring productie & recyclage - PHEV (PDF/m <sup>2</sup> y)	96,16
impact ademhaling productie & recyclage - PHEV (punten)	0,52
CO2-uitstoot productie & recyclage -EV (ton/wagen)	4,15
impact verzuring productie & recyclage - EV (PDF/m <sup>2</sup> y)	106,48
impact ademhaling productie & recyclage - EV (punten)	0,56

Tabel 13: gehanteerde waarde voor milieu-impact indicatoren beschouwd in de studie. WWT: "Well-To-Tank": dit zijn de emissies die vrijkomen bij de productie van brandstof. Bronnen: TREMOVE<sup>12</sup>, VMM<sup>13</sup>, VUB<sup>14</sup>

<sup>12</sup> [www.tremove.org](http://www.tremove.org)

<sup>13</sup> <http://www.milieurapport.be/nl/publicaties/Onderzoeksrapporten/> "Internalisering van externe kosten van transport in Vlaanderen"

<sup>14</sup> Macharis C. et. Al; VUB-MOBI, 2012 (Milieu) Potentieel van elektrisch rijden in Vlaanderen; finaal rapport voor LNE

In een derde stap zullen beide elementen (economisch & milieu) verenigd worden in een **unieke kwantitatieve indicator** door gebruik te maken van externe kosten kentallen. Deze indicator geeft aan of de investering een maatschappelijke meerwaarde of kost creëert, op basis van zowel de economische kosten of baten als de milieukosten of -baten. Voor de externe kosten maakt TML gebruik van het geactualiseerd externe kosten rapport dat TML uitvoerde voor de VMM<sup>15</sup> en Impact 2002+<sup>16</sup>.

indicator	waarde
externe kosten CO2 (€/ton)	20
externe kosten NOx (€/ton)	577
externe kosten PM (€/ton)	198600
externe kosten SO2 (€/ton)	10059
externe kosten VOC (€/ton)	7535
externe kosten verzuring (€/PDF/m <sup>2</sup> y)	0,49
externe kosten ademhaling (€/punt)	319,5
externe kosten geluid ICE (€/100km)	0,0521
externe kosten geluid (PH)EV (€/100km)	0,02605

Tabel 14: externe kosten kentallen

We werken met 6 resultaatindicatoren:

- totale emissies voor 3 polluenten: NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> en fijn stof (PM), over de levensduur van het voertuig in de verschillende vormen van impact. (in ton voor CO<sub>2</sub>, in kg voor NO<sub>x</sub> en PM);
- totale private kosten: dit zijn de kosten gepercipieerd door de gebruiker/eigenaar van de wagen; dit is inclusief de belastingen waaraan de gebruiker onderhevig is en exclusief de externe kosten die de maatschappij indirect draagt (in €);
- totale externe kosten: alle milieu-impact omgezet naar economische kost, gebruik makend van externe kosten kentallen (in €);
- totale maatschappelijk kosten: dit zijn de kosten voor de maatschappij; hierbij vallen belastingen weg aangezien dit voor de maatschappij een netto-operatie is (geheven belastingen vloeien terug naar de belastingbetalers, zij het herverdeeld) en inclusief de externe kosten.

Het resultaat van deze werkwijze zal een investeringsadvies zijn gebaseerd op volgende elementen:

- de kwantitatieve analyse van economische aspecten;
- de kwantitatieve analyse van milieuaspecten;
- de verenigde indicator (gecreëerd op basis van bovenstaande kwantitatieve analyses);
- een advies door welk type EV de conventionele wagen kan vervangen worden.

Volgens deze methode formuleren we in het volgende hoofdstuk het investeringsadvies voor elke pilootentiteit afzonderlijk.

<sup>15</sup> <http://www.milieurapport.be/nl/publicaties/Onderzoeksrapporten/> "Internalisering van externe kosten van transport in Vlaanderen"

<sup>16</sup> Joliet o. et. Al. (2003) IMPACT 2002+: A New Life Cycle Impact Assessment Methodology

## 4.1.2 Resultaten voor overheidsvloot

### 4.1.2.1 Samenstelling shortlist

In dit hoofdstuk onderzoeken we welke voertuigen we kunnen opnemen in een “shortlist” waarvoor we in detail een economische en milieu-impactanalyse willen uitvoeren.

We gebruiken de vloot van AFM als voorbeeld voor de screening. Voor de andere pilootentiteiten (EWI, LNE en De Lijn) worden enkel de samenvattingen gepresenteerd. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

Voor de filtering overlopen we stapsgewijs de verschillende aspecten die relevant zijn in de afweging of een elektrisch voertuig een valabel alternatief kan zijn.

We beschouwen:

- type
- leeftijd
- intensiteit van gebruik
- ecoscore en verbruik
- gebruikspatroon (afstand ritten)
- gebruikspatroon (laadtijd)
- vast depot
- aantal bestuurders
- behoefte aantal passagiers
- behoefte vrachtruimte

In onderstaande tabel is de lijst met voertuigen van AFM weergegeven, het **type** van elke wagen en de **leeftijd**.

We beschouwen wagens met een leeftijd van 4 jaar of jonger als ongeschikt voor vervanging door EV's aangezien deze wagens relatief jong zijn en het moeilijk te verantwoorden is deze wagens te vervangen voor ze volledig afgeschreven zijn. Merk op dat er door verschuiving van voertuigen binnen de eigen vloot - waar mogelijk - een recent voertuig met een gunstige score voor de andere criteria eventueel gewisseld kan worden met een oud voertuig met ongunstige score voor andere criteria. Daarom kunnen voertuigen die in principe niet vervangen zouden worden o.w.v. leeftijd toch verder onderzocht worden, door het voertuig te wisselen met een oud voertuig. In deze studie zijn deze mogelijkheden niet onderzocht aangezien diepgaande analyse nodig is om te achterhalen of een dergelijke gedragsverandering mogelijk is. We handhaven daarom de drempel van voertuigen ouder dan 4 jaar.

Wat betreft de types leert de marktstudie dat er voor grote bestelwagens, voor “people carriers” (kleine busjes voor het vervoer van meer dan 4 passagiers) en terreinwagens weinig of geen elektrische alternatieven op de markt zijn. We veronderstellen dat deze types wagens ook effectief nodig zijn om de mobiliteitsbehoefte in te vullen. Wat betreft de terreinwagens is het niet in te schatten of deze vervangen kunnen worden door gewone middenklassers, waarvoor wel elektrische alternatieven bestaan. Voor grote bestelwagens en “people carriers” kunnen we afleiden uit de gebruikersregistratie (later in dit hoofdstuk) of een dergelijk voertuig strikt noodzakelijk is.

Op een totaal van 42 voertuigen doorgegeven door de pilootentiteit AFM blijken 31 geschikt te zijn qua type en 33 qua leeftijd. Het betreft meestal breaks of kleine bestelwagens die relatief oud zijn.

nummerplaat	MERK	MODEL	bouwjaar	Klasse	type	leeftijd
648CCV	BMW	520D 135kw	2010	statuswagen	OK	NOK
VLQ730	BMW	520D Break	2006	statuswagen	OK	OK
PEW736	BMW	525 TDS	2001	statuswagen	OK	OK
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	2003	kleine bestelwagen	OK	OK
TVC738	Citroen	Berlingo Diesel	2007	kleine bestelwagen	OK	OK
XMI725	Citroen	Berlingo Diesel	2005	kleine bestelwagen	OK	OK
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	2002	kleine bestelwagen	OK	OK
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	2003	kleine bestelwagen	OK	OK
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	2002	kleine bestelwagen	OK	OK
NXH184	Citroen	Jumper	1995	grote bestelwagen	NOK	OK
217BFT	Ford	Focus Clipper	2010	middenklasser	OK	NOK
YVX577	Ford	Focus Clipper D 80KW	2008	break	OK	NOK
YVX578	Ford	Focus Clipper D 80KW	2008	break	OK	NOK
XNW962	Ford	Transit Van 280 S 2.	2007	grote bestelwagen	NOK	OK
YNN098	Ford	Transit Van 330M 2,2	2008	grote bestelwagen	NOK	NOK
YNN099	Ford	Transit Van 330M 2,2	2008	grote bestelwagen	NOK	NOK
VLN368	Lexus	IS 220D	2006	statuswagen	OK	OK
DGV579	Mercedes	410 DE 35-16	1998	statuswagen	OK	OK
YWC426	Mercedes	Vito	2008	grote bestelwagen	NOK	NOK
FIL469	Mercedes	Vito 110 CDI	2002	grote bestelwagen	NOK	OK
FIL488	Mercedes	Vito 110 CDI	2002	grote bestelwagen	NOK	OK
NQA569	Mercedes	Vito 110 CDI	2004	grote bestelwagen	NOK	OK
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	2002	break	OK	OK
TFA569	Nissan	Primastar D	2005	kleine bestelwagen	OK	OK
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	2007	break	OK	OK
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	2008	break	OK	NOK
STJ434	Opel	Astra T98/Combi Dies	2005	break	OK	OK
SYJ322	Opel	Astra T98/Combi Dies	2005	break	OK	OK
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	2005	break	OK	OK
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	1998	break	OK	OK
GXT803	Opel	Vectra Break	1998	break	OK	OK
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	2005	break	OK	OK
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	2005	break	OK	OK
XHG975	Peugeot	807 SR 2.0	2007	people carrier	NOK	OK
TMA696	Renault	Clio Authentique	2005	stadswagen	OK	OK
CXD093	Renault	Express Combi	1996	kleine bestelwagen	OK	OK
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	2002	break	OK	OK
SIR070	Renault	Master Minibus	2004	grote bestelwagen	NOK	OK
087AMZ	Renault	Megane	2009	middenklasser	OK	NOK
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	2006	middenklasser	OK	OK
EVV813	Volkswagen	LT32	1998	grote bestelwagen	NOK	OK
941ALK	Volvo	S60	2004	statuswagen	OK	OK
TOTAL OK					31	33
TOTAL NOK					11	9

Tabel 15: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor type en leeftijd (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging)

Voor de andere entiteiten is het resultaat samengevat in onderstaande tabel. De detailtabellen voor andere zijn toegevoegd in de bijlagen.

type	EWI	LIJN	LNE
TOTAL OK	8	27	130
TOTAL NOK	2	10	19
leeftijd	EWI	LIJN	LNE
TOTAL OK	10	0	108
TOTAL NOK	0	37	41

**Tabel 16: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor type en leeftijd, per entiteit**

Ook voor de andere entiteiten is het merendeel van de vloot interessant voor vervanging door elektrische alternatieven, behalve voor De Lijn omdat de wagens die in deze studie zijn opgenomen allen relatief jong zijn (bouwjaar typisch 2010). Dit betekent dat het niet wenselijk is deze wagens op korte termijn te vervangen door EV's; we onderzoeken de voertuigen van De Lijn verder in dit hoofdstuk aangezien op langere termijn, als de wagens zijn afgeschreven, het wel interessant kan zijn deze voertuigen te vervangen.

We bekijken in welke mate de voertuigen van AFM voor **intensiteit van gebruik** en **ecoscore** gunstig scoren voor een vervanging door elektrische alternatieven.

Voor de intensiteit van gebruik nemen we als indicator het aantal kilometers gereden per jaar. Hiervoor hebben we 3 methodes die we kunnen toepassen op de gegevens aangeleverd door de opdrachtgever:

1. het verschil in kilometerstand tussen het huidige en het vorige jaar. Het is echter niet duidelijk of het tijdstip van de momentopname voor beide jaren dezelfde is; bovendien zijn deze gegevens niet beschikbaar voor alle wagens (bij AFM: geen data);
2. het aantal kilometers afgeleid uit het geregistreerd brandstofverbruik en het gekende normverbruik (zoals opgegeven door de autoconstructeurs). Deze methode houdt echter geen rekening met het gegeven dat het reëel verbruik verschilt van het normverbruik; het effectief gebruik kan 20-40% hoger liggen dan het normverbruik, afhankelijk van gebruikspatroon en rijgedrag. Ook deze data zijn niet voor alle wagens beschikbaar;
3. het aantal afgelegde kilometers geëxtrapolerd uit de dataregistratieperiode van 2-3 maanden. De onzekerheid bij deze methode is de representativiteit van die 3 maanden voor het gebruik over een volledig jaar.

Er zijn relatief grote verschillen tussen de 3 methodes maar aangezien de tweede en derde methode in de meeste gevallen voor de onderzochte vloten goed overeenkomen, hanteren we in deze analyse de derde methode als indicatie. Dit is niet noodzakelijk te veralgemenen naar alle vloten van de Vlaamse overheid.

Zoals eerder aangegeven is de intensiteit van gebruik een belangrijke parameter die de economische impact van de keuze voor een elektrisch voertuig sterk zal beïnvloeden. Het is namelijk de gebruikskost die in het voordeel is van het elektrisch voertuig: hoe intensiever het gebruik, hoe gunstiger de economische balans zal zijn voor een elektrisch alternatief.

Hoewel voertuigen die zeer weinig kilometers per jaar afleggen vanuit economisch perspectief per definitie niet gunstig zijn voor vervanging door een elektrisch voertuig, sluiten we voor dit criterium geen voertuig uit van de shortlist. Wagens met een gebruik van meer dan 15.000km per jaar beschouwen we als geschikt; wagens met minder dan 15.000km geven we een matige score.

Voor de ecoscore beschouwen we alle wagens met een score lager dan 65 (ongeveer het actuele gemiddelde voor het wagenpark in België) als geschikt voor vervanging. Alle andere wagens krijgen een matige score; de milieubaten van een verschuiving naar (PH)EV's zal beperkter zijn maar nog steeds positief aangezien (PH)EV's steeds beter scoren dan de meest milieuvriendelijke conventionele wagen.

nummerplaat	MERK	MODEL	km1	km2	km3	ECOSCORE	gebruik	ecoscore
648CCV	BMW	520D 135kw	0	0	21.119	69	OK	OK/NOK
VLQ730	BMW	520D Break	0	33.387	21.119	61	OK	OK
PEW736	BMW	525 TDS	0	16.231	21.119	42	OK	OK
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	0	14.736	63.572	50	OK	OK
TVC738	Citroen	Berlingo Diesel	0	20.935	4.044	60	OK/NOK	OK
XMI725	Citroen	Berlingo Diesel	0	7.634	4.044	57	OK/NOK	OK
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	0	9.141	7.344	51	OK/NOK	OK
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	0	8.547	7.344	50	OK/NOK	OK
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	0	9.937	5.457	51	OK/NOK	OK
NXH184	Citroen	Jumper	0	0	63.572	22	OK	OK
217BFT	Ford	Focus Clipper	0	0	23.681	73	OK	OK/NOK
YVX577	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	37.595	35.120	70	OK	OK/NOK
YVX578	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	29.434	23.889	70	OK	OK/NOK
XNW962	Ford	Transit Van 280 S 2.	0	14.936	6.753	50	OK/NOK	OK
YNN098	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	69.437	56.137	51	OK	OK
YNN099	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	62.659	59.265	51	OK	OK
VLN368	Lexus	IS 220D	0	20.202	21.119	64	OK	OK
DGV579	Mercedes	410 DE 35-16	0	0	12.092	33	OK/NOK	OK
YWC426	Mercedes	Vito	0	81.303	72.730	52	OK	OK
FIL469	Mercedes	Vito 110 CDI	0	19.602	12.092	42	OK/NOK	OK
FIL488	Mercedes	Vito 110 CDI	0	15.107	5.953	42	OK/NOK	OK
NQA569	Mercedes	Vito 110 CDI	0	10.880	11.359	42	OK/NOK	OK
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	0	2.311	21.119	33	OK	OK
TFA569	Nissan	Primastar D	0	21.728	21.119	46	OK	OK
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	0	13.703	12.023	65	OK/NOK	OK/NOK
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	0	34.840	12.023	64	OK/NOK	OK
STJ434	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	19.542	14.487	49	OK/NOK	OK
SYJ322	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	9.210	14.487	49	OK/NOK	OK
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	16.213	6.512	63	OK/NOK	OK
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	0	3.491	2.792	40	OK/NOK	OK
GXT803	Opel	Vectra Break	0	3.517	106.580	40	OK	OK
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	0	32.317	21.119	69	OK	OK/NOK
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	0	50.000	21.119	69	OK	OK/NOK
XHG975	Peugeot	807 SR 2.0	0	9.371	4.417	57	OK/NOK	OK
TMA696	Renault	Clio Authentique	0	5.419	7.347	58	OK/NOK	OK
CXD093	Renault	Express Combi	0	1.141	12.092	52	OK/NOK	OK
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	0	14.646	12.961	51	OK/NOK	OK
SIR070	Renault	Master Minibus	0	5.394	12.092	36	OK/NOK	OK
087AMZ	Renault	Megane	0	20.257	5.756	72	OK/NOK	OK/NOK
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	0	44.520	21.119	63	OK	OK
EVV813	Volkswagen	LT32	0	7.383	12.092	33	OK/NOK	OK
941ALK	Volvo	S60	0	4.905	21.119	47	OK	OK

Tabel 17: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor intensiteit gebruik en ecoscore (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score)) – km1: berekening volgens eerste methode; km2: berekening volgens tweede methode; km3: berekening volgens derde methode.



Op een totaal van 42 wagens zijn er 19 wagens die minder dan 15.000km per jaar afleggen en dus een matige score krijgen. Voor ecoscore krijgt uiteraard geen enkel voertuig “NOK” omdat elektrische wagens sowieso milieuvriendelijker zijn dan alle conventionele wagens.

Voor de andere entiteiten is het resultaat samengevat in onderstaande tabel. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

gebruik	EWI	LIJN	LNE
OK	4	29	93
OK/NOK	6	8	56
NOK	0	0	0

ecoscore	EWI	LIJN	LNE
OK	2	0	62
OK/NOK	8	37	87
NOK	0	0	0

Tabel 18: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor intensiteit van gebruik en ecoscore, per entiteit

Ook voor de andere entiteiten is er een gelijkaardig beeld: de meeste wagens vertonen een voldoende intensief gebruik om verder onderzocht te worden. Wat betreft de ecoscore valt op dat vooral de vloot van De Lijn goed scoort; dit is het gevolg van het feit dat het wagenpark van De Lijn relatief jong.

We bekijken verder in welke mate de voertuigen van AFM voor het vastgesteld gebruikspatroon op vlak van **ritafstand** en verwachte **laadtijd** gunstig scoren voor een vervanging door elektrische alternatieven.

Uit de dataregistratie hebben we het gebruikspatroon kunnen vaststellen voor een steekproef van de vloot. Voor AFM zijn dit 23 van de 42 voertuigen. Voor deze voertuigen bepaalden we welk aandeel van de verplaatsingen onder een drempelwaarde valt voor zowel de afstand van de verplaatsing als de tijd sinds de vorige verplaatsing. Het eerste is gekoppeld aan de beperkingen wat betreft het bereik van de wagens, het tweede aan de tijd die nodig is om de wagens te laden.

Gebaseerd op het marktonderzoek onderdeel van deze studie (3.3) hanteren we 3 drempelwaarden voor de afstand: 50, 100 en 150km. We beschouwen een voertuig als geschikt voor vervanging door een elektrische variant als ten minste 95% van de verplaatsingen minder dan 150km bedraagt. Hierbij gaan we er vanuit dat de resterende 5% boven 150km opgevangen kan worden door een gedragsverandering (bv. voor een zeer beperkt aantal verplaatsingen een andere, conventionele wagen gebruiken). Indien 75% van de verplaatsingen 150km of minder bedraagt, dan kennen we een matige score toe; bij een meer ingrijpende gedragsverandering kan een plug-in hybride elektrisch voertuig dan nog een optie zijn.

Wat betreft de laadtijd nemen we aan dat indien bij 75% van de ritten meer dan 5h tijd is sinds de vorige verplaatsing, er voldoende gelegenheid en tijd is om de wagen op te laden. Indien dit niet het geval is, maar er bij de helft van de ritten meer dan 2h tijd is om te laden, kennen we een matige score toe. Merk op dat de gebruikte indicator voor laadtijd, namelijk tijd sinds vorige verplaatsing, een benadering is. Het is belangrijk dat de wagen voldoende lang kan opladen voor het gebruik, maar in principe kunnen 2 of meerdere kort op elkaar volgende korte verplaatsingen ook met een elektrisch voertuig met beperkt bereik gebeuren. In die zin is het gebruik van deze indicator een conservatieve schatting, omdat deze methode enkele verplaatsingen onterecht zal uitsluiten als haalbaar voor elektrische voertuigen. Dit effect wordt deels opgevangen in de dataregistratie: enkel vanaf een halfuur tussen 2 ritten wordt een verplaatsing effectief als 2 aparte ritten geregistreerd. Dit kan ook opgevangen worden door eerst het totaal aantal afgelegde kilometers per dag te bekijken alvorens de ritten en laadtijd afzonderlijk te bekijken. Als het totaal aantal kilometers per dag 150 of minder bedraagt, is het voertuig geschikt voor vervanging door een elektrisch alternatief, los van de laadtijd tussen twee ritten. In deze analyse werd dit niet in rekening gebracht.

Tot slot merken we op dat voor de wagens waarvoor geen uitgebreide dataregistratie is uitgevoerd, we een gelijkaardige wagen waarvoor wél dataregistratie is uitgevoerd als schatting nemen. De methode hiervoor is eerder in de studie toegelicht. In de meeste gevallen nemen we hetzelfde merk en type wagen; indien dit niet kan, kijken we naar een gelijkaardige klasse voertuigen voor een schatting, steeds binnen dezelfde entiteit. Indien het gebruikspatroon is geschat, is de wagen in onderstaande tabel gemerkt in het veld “proxy” (waarde 1).

nummerplaat	MERK	MODEL	proxy	50km	100km	150km	10h	5h	2h	bereik	laadtijd
648CCV	BMW	520D 135kw	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
VLQ730	BMW	520D Break	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
PEW736	BMW	525 TDS	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	0	97%	97%	97%	44%	79%	87%	OK	OK
TVC738	Citroen	Berlingo Diesel	1	100%	100%	100%	49%	49%	49%	OK	NOK
XMI725	Citroen	Berlingo Diesel	0	100%	100%	100%	49%	49%	49%	OK	NOK
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	0	89%	98%	100%	55%	66%	77%	OK	OK/NOK
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	1	89%	98%	100%	55%	66%	77%	OK	OK/NOK
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	0	100%	100%	100%	52%	52%	74%	OK	OK/NOK
NXH184	Citroen	Jumper	1	97%	97%	97%	44%	79%	87%	OK	OK
217BFT	Ford	Focus Clipper	0	85%	95%	96%	50%	94%	94%	OK	OK
YVX577	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	81%	98%	100%	21%	26%	34%	OK	NOK
YVX578	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	70%	92%	98%	33%	40%	45%	OK	NOK
XNW962	Ford	Transit Van 280 S 2.	0	42%	60%	74%	67%	67%	71%	NOK	OK/NOK
YNN098	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	22%	51%	58%	61%	61%	64%	NOK	OK/NOK
YNN099	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	7%	20%	33%	95%	95%	95%	NOK	OK
VLN368	Lexus	IS 220D	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
DGV579	Mercedes	410 DE 35-16	1	65%	92%	95%	32%	35%	37%	OK	NOK
YWC426	Mercedes	Vito	0	0%	0%	27%	100%	100%	100%	NOK	OK
FIL469	Mercedes	Vito 110 CDI	0	65%	92%	95%	32%	35%	37%	OK	NOK
FIL488	Mercedes	Vito 110 CDI	0	98%	100%	100%	50%	52%	55%	OK	OK/NOK
NQA569	Mercedes	Vito 110 CDI	0	44%	67%	83%	76%	76%	88%	OK/NOK	OK
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
TFA569	Nissan	Primastar D	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	0	67%	91%	100%	52%	57%	83%	OK	OK/NOK
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	1	67%	91%	100%	52%	57%	83%	OK	OK/NOK
STJ434	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	95%	97%	97%	22%	28%	44%	OK	NOK
SYJ322	Opel	Astra T98/Combi Dies	1	95%	97%	97%	22%	28%	44%	OK	NOK
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	97%	98%	98%	42%	54%	77%	OK	OK/NOK
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	0	100%	100%	100%	42%	46%	81%	OK	OK/NOK
GXT803	Opel	Vectra Break	0	100%	100%	100%	36%	36%	70%	OK	OK/NOK
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
XHG975	Peugeot	807 SR 2.0	0	82%	100%	100%	49%	57%	62%	OK	OK/NOK
TMA696	Renault	Clio Authentique	0	84%	100%	100%	49%	58%	90%	OK	OK/NOK
CXD093	Renault	Express Combi	1	65%	92%	95%	32%	35%	37%	OK	NOK
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	0	32%	68%	100%	52%	52%	96%	OK	OK/NOK
SIR070	Renault	Master Minibus	1	65%	92%	95%	32%	35%	37%	OK	NOK
087AMZ	Renault	Megane	0	83%	94%	100%	59%	65%	82%	OK	OK/NOK
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
EVV813	Volkswagen	LT32	1	65%	92%	95%	32%	35%	37%	OK	NOK
941ALK	Volvo	S60	1	92%	100%	100%	46%	63%	73%	OK	OK/NOK
TOTAL OK										37	6
TOTAL OK/NOK										1	25
TOTAL NOK										4	11

Tabel 19: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor gebruikspatroon (afstand verplaatsing en laadtijd) (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score))

37 van de 43 voertuigen vertonen een gunstig gebruikspatroon wat betreft het bereik; voor de laadtijd is er een minder gunstig beeld. Het laden van elektrische wagens blijkt mogelijk een probleem te zijn voor de vloot van AFM, met slechts voor 6 wagens een eenduidig gunstig patroon en voor 25 voertuigen een matige score. Dit hoeft niet per se een probleem te zijn indien de (kort op elkaar volgende) verplaatsingen slechts over een korte afstand gebeuren. Goede planning van de inzet van poolvoertuigen kan een oplossing bieden.

Voor de andere entiteiten is het resultaat samengevat in onderstaande tabel. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

afstand	EWI	LIJN	LNE
OK	5	0	138
OK/NOK	2	0	7
NOK	3	37	4
laadtijd	EWI	LIJN	LNE
OK	6	29	24
OK/NOK	4	0	108
NOK	0	8	17

**Tabel 20: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor gebruikspatroon (afstand verplaatsing en laadtijd) per entiteit**

Voor de andere entiteiten is er een gelijkaardig beeld; de meeste wagens hebben een interessant gebruikspatroon wat betreft de afstand van de verplaatsingen om verder onderzocht te worden. Tegelijk is het gebruikspatroon wat betreft mogelijke laadtijd minder gunstig.

Bij De Lijn valt op dat het gebruikspatroon wat betreft afstand uitsluitend ongunstig is, maar voor laadtijd zeer gunstig. Hiervoor zijn verschillende verklaringen mogelijk. Het gebruikspatroon van deze voertuigen kan bestaan uit uitsluitend lange maar weinig verplaatsingen. Verdere analyse van het gebruikspatroon wijst uit dat er inderdaad vele lange verplaatsingen zijn. Het is niet duidelijk of dit een gevolg is van beperkte datakwaliteit (niet alle ritten zijn geregistreerd) en een te kleine steekproef waardoor in vele gevallen een proxy werd gebruikt.

Vervolgens bekijken we in welke mate de voertuigen van AFM voor het vastgestelde gebruikspatroon op vlak van **aantal bestuurders** en verwachte gebruik van een **vast depot** gunstig scoren voor een vervanging door elektrische alternatieven.

Wat betreft de bestuurders beschouwen we een vaste bestuurder per wagen als gunstig, vanuit het oogpunt om één of een beperkt aantal bestuurders van elektrische wagens te motiveren en op te leiden. We geven wagens die in 90% van de gevallen dezelfde bestuurder hebben een gunstige score; de rest een matige score. Vanuit het perspectief van de startplaats, wat relevant is voor de nodige laadinfrastructuur, geven we een goede score indien meer dan 40% van de verplaatsingen vanuit een vast depot of een thuislocatie start. Dit betekent dat verplaatsingen veelal éénmalige interventies zijn met een heen- en terugreis naar dezelfde plaats. Enkel laadinfrastructuur op deze plaats volstaat dan. In andere situaties (met rondritten) is er laadmogelijkheid onderweg vereist. Dit is niet onoverkomelijk voor elektrische wagens indien er een publiek laadnetwerk beschikbaar is. Momenteel is er een bescheiden publiek laadnetwerk in België. We kennen voor dit patroon een matige score toe.

Merk op dat we ook hier met schattingen werken, zoals voor de vorige criteria, voor de wagens waarvoor geen gedetailleerde dataregistratie is uitgevoerd.

nummerplaat	MERK	MODEL	proxy	bestuurders	aandeel 1e best	aandeel depot	aandeel thuis	bestuurder	depot
648CCV	BMW	520D 135kw	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
VLQ730	BMW	520D Break	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
PEW736	BMW	525 TDS	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	0	1	100%	44%	0%	OK	OK
TVC738	Citroen	Berlingo Diesel	1	1	100%	100%	0%	OK	OK
XMI725	Citroen	Berlingo Diesel	0	1	100%	100%	0%	OK	OK
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	0	1	100%	53%	18%	OK	OK
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	1	1	100%	53%	18%	OK	OK
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	0	1	100%	100%	0%	OK	OK
NXH184	Citroen	Jumper	1	1	100%	44%	0%	OK	OK
217BFT	Ford	Focus Clipper	0	5	95%	4%	46%	OK	OK
YVX577	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	2	99%	0%	21%	OK	OK/NOK
YVX578	Ford	Focus Clipper D 80KW	0	1	100%	0%	31%	OK	OK/NOK
XNW962	Ford	Transit Van 280 S 2.	0	13	18%	48%	30%	OK/NOK	OK
YNN098	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	2	58%	69%	13%	OK/NOK	OK
YNN099	Ford	Transit Van 330M 2,2	0	2	89%	80%	16%	OK/NOK	OK
VLN368	Lexus	IS 220D	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
DGV579	Mercedes	410 DE 35-16	1	5	41%	35%	8%	OK/NOK	OK/NOK
YWC426	Mercedes	Vito	0	2	50%	92%	8%	OK/NOK	OK
FIL469	Mercedes	Vito 110 CDI	0	5	41%	35%	8%	OK/NOK	OK/NOK
FIL488	Mercedes	Vito 110 CDI	0	4	56%	64%	2%	OK/NOK	OK
NQA569	Mercedes	Vito 110 CDI	0	7	39%	83%	11%	OK/NOK	OK
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
TFA569	Nissan	Primastar D	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	0	6	63%	42%	23%	OK/NOK	OK
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	1	6	63%	42%	23%	OK/NOK	OK
STJ434	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	4	74%	14%	18%	OK/NOK	OK/NOK
SYJ322	Opel	Astra T98/Combi Dies	1	4	74%	14%	18%	OK/NOK	OK/NOK
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	0	9	25%	27%	4%	OK/NOK	OK/NOK
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	0	6	33%	41%	0%	OK/NOK	OK
GXT803	Opel	Vectra Break	0	7	27%	36%	0%	OK/NOK	OK/NOK
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
XHG975	Peugeot	807 SR 2.0	0	11	21%	45%	16%	OK/NOK	OK
TMA696	Renault	Clio Authentique	0	3	97%	6%	43%	OK	OK
CXD093	Renault	Express Combi	1	5	41%	35%	8%	OK/NOK	OK/NOK
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	0	1	100%	64%	0%	OK	OK
SIR070	Renault	Master Minibus	1	5	41%	35%	8%	OK/NOK	OK/NOK
087AMZ	Renault	Megane	0	5	28%	44%	22%	OK/NOK	OK
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
EVV813	Volkswagen	LT32	1	5	41%	35%	8%	OK/NOK	OK/NOK
941ALK	Volvo	S60	1	2	62%	40%	32%	OK/NOK	OK
TOTAL OK								12	31
TOTAL OK/NOK								30	11
TOTAL NOK								0	0

Tabel 21: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven wat betreft vaste bestuurder en vast depot (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score))

Voor de vloot van AFM zijn er veelal een verschillend aantal bestuurders per wagen. Dit betekent dat een brede opleiding nodig zal zijn, voor een groot aantal personen. Er zal een draagvlak nodig zijn waarbij de verschillende bestuurders betrokken moeten worden in de overschakeling naar elektrische mobiliteit. Positiever is het patroon vanuit het perspectief van de startplaats; het merendeel van de voertuigen opereert vanuit een vast depot, waardoor een beperkte laadinfrastructuur in eigen beheer kan volstaan.

Voor de andere entiteiten is het resultaat samengevat in onderstaande tabel. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

bestuurders	EWI	LIJN	LNE
OK	3	9	77
OK/NOK	7	28	72
NOK	0	0	0
depot	EWI	LIJN	LNE
OK	10	0	69
OK/NOK	0	37	80
NOK	0	0	0

**Tabel 22: samenvatting filter vervangbaarheid vloten door elektrische alternatieven voor aantal bestuurders en start vanuit depots, per entiteit**

Voor de andere entiteiten is er een iets gunstiger beeld; er is een iets groter aandeel wagens met een vaste bestuurder, vooral bij LNE, wat de introductie van elektrische wagens kan vereenvoudigen. Er is een iets minder gunstig beeld wat betreft de startplaats van de verplaatsingen, behalve bij EWI.

Bij De Lijn speelt de beperkte steekproef een rol voor de matige resultaten. Er zijn bovendien geen gegevens over de startplaats van de verplaatsingen.

Tot slot analyseren we de mobiliteitsbehoefte vanuit het perspectief van het aantal passagiersplaatsen en de hoeveelheid vrachtruimte die noodzakelijk is. Gecombineerd met het type wagen doen we uitspraak of het voertuig een geschikt elektrisch alternatief heeft, dat in sommige gevallen misschien een kleiner voertuig kan zijn dat evengoed de behoefte kan invullen.

Hiervoor zetten we een opeenvolging van regels die bepalen welk voertuigtype geschikt is; deze regels zijn arbitrair gekozen en houden enkel rekening met hoe de wagens ingezet worden wat betreft het aantal benodigde zitplaatsen en de gebruikte vrachtruimte:

1. beoordeling benodigde vrachtruimte: indien het aandeel van de verplaatsingen waarbij de vrachtruimte voor meer dan 50% gebruikt wordt groter is dan 10%, stellen we dat het type wagen dat nu ingezet wordt inderdaad nodig is om aan de behoefte te voldoen, met uitzondering van de statuswagens;
2. beoordeling benodigd aantal zitplaatsen: indien het aandeel van de verplaatsingen waarbij meer dan 2 passagiers vervoerd worden groter is dan 10%, nemen we aan dat een middenklasser noodzakelijk is, met uitzondering van de "people carrier";
3. beoordeling of een stadswagen kan: indien de vorige 2 beoordelingen aangeven dat in beide gevallen een ander type wagen mogelijk is, gaan we na of een kleinere wagen, type stadswagen, mogelijk is. Indien zowel het aandeel verplaatsingen waarbij minder dan 10% vrachtruimte nodig is en maximaal één passagier wordt vervoerd meer is dan 90%, dan nemen we aan dat met kleine gedragsverandering een kleinere wagen in principe de behoefte kan invullen;
4. beoordeling of een "micromobiel" (driewieler of kleine vierwieler) kan: idem als voorgaande met een bijkomende voorwaarde dat 90% van de verplaatsingen minder dan 50km bedraagt;
5. voor de resterende wagens nemen we aan dat een gewone middenklasser een oplossing kan bieden.

In onderstaande tabel is het resultaat in detail voor de vloot van AFM weergegeven:

nummerplaat	MERK	MODEL	Klasse	passagiers			vracht				beoordeling	micromobiel?
				geen	één	2 of meer	0%	0-10%	10%-50%	50%-100%		
648CCV	BMW	520D 135kw	statuswagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
VLQ730	BMW	520D Break	statuswagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
PEW736	BMW	525 TDS	statuswagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	100%	0%	0%	35%	0%	0%	65%	kleine bestelwagen	
TVC738	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	99%	1%	0%	0%	0%	0%	100%	kleine bestelwagen	
XMI725	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	99%	1%	0%	0%	0%	0%	100%	kleine bestelwagen	
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	69%	31%	0%	11%	18%	56%	16%	kleine bestelwagen	
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	69%	31%	0%	11%	18%	56%	16%	kleine bestelwagen	
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	kleine bestelwagen	
NXH184	Citroen	Jumper	grote bestelwagen	100%	0%	0%	35%	0%	0%	65%	grote bestelwagen	
217BFT	Ford	Focus Clipper	middenklasser	96%	4%	0%	96%	1%	3%	0%	stadswagen	NOK
YVX577	Ford	Focus Clipper D 80KW	break	74%	26%	0%	8%	0%	20%	72%	break	
YVX578	Ford	Focus Clipper D 80KW	break	14%	86%	0%	0%	0%	100%	0%	middenklasser	
XNW962	Ford	Transit Van 280 S 2.	grote bestelwagen	70%	20%	10%	8%	4%	34%	54%	grote bestelwagen	
YNN098	Ford	Transit Van 330M 2,2	grote bestelwagen	76%	24%	0%	4%	7%	4%	84%	grote bestelwagen	
YNN099	Ford	Transit Van 330M 2,2	grote bestelwagen	76%	24%	0%	0%	0%	4%	96%	grote bestelwagen	
VLN368	Lexus	IS 220D	statuswagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
DGV579	Mercedes	410 DE 35-16	statuswagen	73%	27%	0%	24%	46%	15%	15%	middenklasser	
YWC426	Mercedes	Vito	grote bestelwagen	69%	31%	0%	0%	0%	0%	100%	grote bestelwagen	
FIL469	Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	73%	27%	0%	24%	46%	15%	15%	grote bestelwagen	
FIL488	Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	100%	0%	0%	4%	20%	47%	29%	grote bestelwagen	
NQA569	Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	89%	11%	0%	28%	6%	17%	50%	grote bestelwagen	
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	break	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
TFA569	Nissan	Primastar D	kleine bestelwagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	break	95%	5%	0%	79%	14%	7%	0%	stadswagen	NOK
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	break	95%	5%	0%	79%	14%	7%	0%	stadswagen	NOK
STJ434	Opel	Astra T98/Combi Dies	break	71%	19%	10%	0%	0%	0%	100%	break	
SYJ322	Opel	Astra T98/Combi Dies	break	71%	19%	10%	0%	0%	0%	100%	break	
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	break	5%	71%	24%	3%	2%	0%	95%	break	
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	break	0%	70%	30%	0%	30%	0%	70%	break	
GXT803	Opel	Vectra Break	break	2%	60%	38%	2%	40%	0%	58%	break	
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	break	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	break	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
XHG975	Peugeot	807 SR 2.0	people carrier	89%	5%	5%	89%	0%	11%	0%	people carrier	
TMA696	Renault	Clio Authentique	stadswagen	97%	3%	0%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	
CXD093	Renault	Express Combi	kleine bestelwagen	73%	27%	0%	24%	46%	15%	15%	kleine bestelwagen	
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	break	96%	4%	0%	4%	36%	61%	0%	middenklasser	
SIR070	Renault	Master Minibus	grote bestelwagen	73%	27%	0%	24%	46%	15%	15%	grote bestelwagen	
087AMZ	Renault	Megane	middenklasser	83%	17%	0%	89%	11%	0%	0%	stadswagen	NOK
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	middenklasser	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK
EVV813	Volkswagen	LT32	grote bestelwagen	73%	27%	0%	24%	46%	15%	15%	grote bestelwagen	
941ALK	Volvo	S60	statuswagen	58%	40%	2%	100%	0%	0%	0%	stadswagen	OK

Tabel 23: overzicht filter vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven van een andere klasse. De blauwe kleur geeft aan dat een vervanging door een ander, kleiner type voertuig theoretisch mogelijk is

Een gelijkaardige analyse doen we voor de andere entiteiten; onderstaande tabel geeft de samenvatting voor alle entiteiten. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

		break	grote bestelwagen	kleine bestelwagen	middenklasser	people carrier	stadswagen	terreinwagen	micromobiel?
AFM	break	6			2		5		3
	grote bestelwagen		10						
	kleine bestelwagen			7			1		1
	middenklasser						3		1
	people carrier					1			
	stadswagen						1		
	statuswagen				1		5		5
EWI	break	1			1				
	kleine bestelwagen			1	1				
	Middenklasser				1				
	people carrier					2			
	statuswagen				2		1		1
LIJN	break								8
	grote bestelwagen		7						1
	kleine bestelwagen			13					
	people carrier					2			
	stadswagen							5	
	statuswagen							1	
LNE	break	80			1			2	
	Grote bestelwagen		3						
	Kleine bestelwagen			6				1	
	Middenklasser				23			5	1
	people carrier					1		2	
	Stadswagen							9	4
	Statuswagen							3	3
	terreinwagen								13

Tabel 24: samenvatting vervangbaarheid verschillende vloten door elektrische alternatieven van een andere klasse, per entiteit De oranje kleur geeft aan dat een evenwaardig type wenselijk is; de groen kleur geeft aan dat een vervanging door een ander, kleiner type voertuig theoretisch mogelijk is.

Theoretisch kunnen 17 van de 42 wagens van AFM vervangen worden door wagens van een kleinere omvang. Hierbij zijn ook enkele statuswagens waarbij comfort en uitstraling een rol kunnen spelen. In die zin is de vervangbaarheid door een kleiner type minder interessant en is het aangewezen elke wagen afzonderlijk te evalueren. Bij de andere entiteiten zien we een gelijkaardig beeld hoewel het aandeel van wagens die vervangen kunnen worden door kleinere types lager is, zeker bij LNE. Bij EWI kunnen theoretisch 5 van de 10 wagens vervangen worden door een kleinere wagen; bij De Lijn is dat 10 van de 37 en bij LNE 14 van de 149.

Het gaat in de meeste gevallen om breaks of middenklassers die vervangen zouden kunnen worden door een stadswagen. In sommige gevallen zal een beperkte gedragswijziging noodzakelijk zijn (we nemen ook een zeer beperkt aandeel van verplaatsingen met meerdere passagiers of een grotere hoeveelheid vracht op als toch vervangbaar door een kleiner type wagen). Zoals eerder aangegeven kunnen ook andere elementen een rol spelen (uitstraling, comfort), dus is het belangrijk elke vervanging afzonderlijk te evalueren. Deze analyse geeft niettemin aan dat er mogelijkheden zijn om in het wagenpark meer gebruik te maken van kleinere wagens.

Een aantal van de voertuigen is volgens de gemaakte aannames ook interessant om te vervangen door zeer kleine wagens, hier “micromobiel” genoemd. We bedoelen hiermee kleine voertuigen (driewielers of kleine vierwielers) met een snelheidsbeperking, meestal 70km/h. Vooral binnen AFM lijkt er een potentieel met theoretisch 10 voertuigen die kunnen vervangen worden door een dergelijk klein voertuig.

Uit de evaluatie van de verschillende criteria kunnen we nu een “shortlist” opmaken voor die wagens die voor de meeste criteria gunstig scoren. Indien er voor één van de criteria een ongunstige score is - met uitzondering van het criterium leeftijd - dan valt het voertuig af van de shortlist.

Onderstaande tabel vat samen voor de vloot van AFM:



MERK	MODEL	Klasse	EV type	EV leeftijd	EV_gebruik	EV_ecoscore	bereik	laadtijd	bestuurder	depot	SHORTLIST
BMW	520D 135kw	statuswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
BMW	520D Break	statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
BMW	525 TDS	statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Citroen	Berlingo Diesel	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Citroen	Jumper	grote bestelwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NOK
Ford	Focus Clipper	middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK	OK
Ford	Focus Clipper D 80KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Ford	Focus Clipper D 80KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Ford	Transit Van 280 S 2.	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK
Ford	Transit Van 330M 2,2	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK
Ford	Transit Van 330M 2,2	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK
Lexus	IS 220D	statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Mercedes	410 DE 35-16	statuswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Mercedes	Vito	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK
Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK
Mercedes	Vito 110 CDI	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	NOK
Nis	TER II D (SW) R20	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Nissan	Primastar D	kleine bestelwagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Astra T98/Combi Dies	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Opel	Astra T98/Combi Dies	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Opel	Astra T98/Combi Dies	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Opel	Vectra B Caravan	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Break	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	break	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	break	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Peugeot	807 SR 2.0	people carrier	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK
Renault	Clio Authentique	stadswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Express Combi	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Laguna D (SW)	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Master Minibus	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	middenklasser	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Toyota	Corolla D-4D Luna	middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Volkswagen	LT32	grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Volvo	S60	statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
										OK	23
										NOK	19

Tabel 25: samenvatting vervangbaarheid AFM-vloot door elektrische alternatieven voor een combinatie van relevante indicatoren (OK = komt in aanmerking voor vervanging door (PH)EV, NOK = komt niet in aanmerking voor vervanging, OK/NOK = komt mogelijks in aanmerking voor vervanging (matige score))

Van de 42 voertuigen blijven 23 op de shortlist voor detailanalyse. De meeste voertuigen vallen af omdat er geen geschikt elektrisch alternatief beschikbaar is, omdat de wagen te jong is om te vervangen of omdat het gebruikspatroon wat betreft de afstand van de verplaatsingen dan wel de opeenvolging van verplaatsingen niet geschikt is.

Een samenvatting voor alle entiteiten is weergegeven in onderstaande tabel. De detailtabellen zijn toegevoegd in de bijlagen.

entiteit	type	gebruik	bereik	laadtijd	shortlist	aantal
EWI	NOK	OK	NOK	OK	NOK	1
	NOK	OK/NOK	OK	OK	NOK	1
	OK	OK	NOK	OK	NOK	1
	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	2
	OK	OK/NOK	NOK	OK/NOK	NOK	1
	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	1
	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	1
	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	2
				<b>TOTAAL OK</b>	<b>6</b>	
LIJN	NOK	OK	NOK	OK	NOK	10
	OK	OK	NOK	OK	NOK	19
	OK	OK/NOK	NOK	NOK	NOK	8
				<b>TOTAAL OK</b>	<b>0</b>	
LNE	NOK	OK	NOK	OK	NOK	1
	NOK	OK	OK	OK/NOK	NOK	14
	NOK	OK/NOK	NOK	NOK	NOK	2
	NOK	OK/NOK	OK	NOK	NOK	2
	OK	OK	NOK	NOK	NOK	1
	OK	OK	OK	NOK	NOK	4
	OK	OK	OK	OK	OK	15
	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	52
	OK	OK	OK/NOK	NOK	NOK	2
	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	2
	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	2
	OK	OK/NOK	OK	NOK	NOK	6
	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	5
	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	40
	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	1
				<b>TOTAAL OK</b>	<b>117</b>	

Tabel 26: samenvatting vervangbaarheid alle vloten door elektrische alternatieven voor een combinatie van relevante indicatoren, per entiteit

Bij EWI vallen 4 van de 10 voertuigen af van de shortlist .Bij LNE blijven er 117 van de 149 voertuigen die geschikt kunnen zijn voor vervanging door een elektrische variant. Bij De Lijn blijkt er geen enkel voertuig interessant, vooral omdat het gebruikspatroon wat betreft de afstand van de verplaatsingen een duidelijke hinderpaal is. Zoals eerder aangegeven kan dit het gevolg zijn van de beperkte datakwaliteit van de gebruiksregistratie; hoe dan ook is niet enkel de afstand een probleem, ook het type en de opeenvolging van verplaatsingen blijken een hinderpaal. Hier komt bij dat de vloot van De Lijn zeer jong is en dat het dus weinig zin heeft in de komende jaren deze voertuigen te vervangen door elektrische wagens.

#### 4.1.2.2 Economische analyse

In dit hoofdstuk gaan we de vervanging van de wagens met een positieve score voor vervangbaarheid (score “OK” in de shortlist) beoordelen op de economische en milieu-impact. Het resultaat van deze doorgedreven analyse zal resulteren in een concreet investeringsadvies.

Eerst categoriseren we de voertuigen op de shortlist volgens intensiteit van gebruik in 3 categorieën. Dit doen we om te vermijden elke individuele wagen af te wegen tegen enkele elektrische alternatieven waardoor het resultaat snel onoverzichtelijk zou worden. Aangezien de intensiteit van gebruik belangrijk is in de economische afweging - (PH)EV's zijn goedkoper in gebruik maar duurder in aankoop - moet hier voldoende rekening mee gehouden worden. We onderscheiden wagens die typisch 10.000-20.000km, 20.000-30.000km of meer dan 30.000km per jaar afleggen. Voor deze groepen we gaan we uit van een gemiddelde intensiteit van gebruik van respectievelijk 15.000, 25.000 en 35.000km/jaar.

Onderstaande tabel vat voor alle vloten samen welke “koppels” we evalueren. In de rijen staan de wagens die momenteel ingezet worden, volgens type en gebruiksklasse. De gebruiksklasse geeft de intensiteit van gebruik weer, zoals uitgelegd in voorgaande paragraaf. In de kolommen zijn de EV-alternatieven weergegeven. In de meeste gevallen zullen de conventionele wagens en elektrische alternatieven volgens eenzelfde type beoordeeld worden. Zoals eerder aangegeven in dit hoofdstuk zijn er vanuit het gebruiksperspectief verschillende wagens overgedimensioneerd; het is dus in principe mogelijk dezelfde mobiliteitsbehoefte in te vullen met een kleiner, goedkoper voertuig. We beschouwen 3 mogelijkheden voor “downsizing”:

- downsizing naar een “micromobiel”: dit zijn kleine stadswagentjes met een snelheidsbeperking tot 70km/h of 90 km/h, bv. Reva G-Wiz en Renault Twizy;
- downsizing naar een stadswagen: dit zijn kleinere wagens die geen snelheidshandicap hebben ten opzichte van conventionele wagens, maar met een beperkte laadruimte, bv. Mitsubishi i-MiEV, Peugeot Ion, Citroën C-Zero en Tazzari Zero;
- downsizing naar een middenklasser: we overwegen deze optie enkel voor statuswagens aangezien het verschil in prijs en impact tussen een middenklasser en een break of kleine bestelwagen niet voldoende groot is om aantrekkelijk te zijn. Hoewel verschillende statuswagens in principe mogelijk te vervangen zijn door een (veel) kleinere wagen, gaan we er van uit dat een vervanging door een middenklasser de enige optie is omwille van het comfort en de uitstraling. Voor middenklassers overwegen we zowel plug-in hybride als volwaardige elektrische voertuigen.

Klasse	gebruiksklasse	Break	Kleine bestelwagen	Middenklasser	Stadswagen	Micromobiel
Break	15.000	62			2	
Break	25.000	15			4	3
Break	35.000	5				
Kleine bestelwagen	15.000		6		1	
Kleine bestelwagen	25.000		1		1	1
kleine bestelwagen	35.000		1			
Middenklasser	15.000			15	3	
Middenklasser	25.000			5	2	1
Middenklasser	35.000				2	
Stadswagen	15.000				5	4
Stadswagen	25.000				5	
Statuswagen	15.000			1		
Statuswagen	25.000			9		(9)
Statuswagen	35.000			1		

Tabel 27: overzicht te onderzoeken koppels (conventioneel - elektrisch)

We wegen de verschillende types tegen elkaar af met gemiddelde waarden per type voor de relevante parameters. Voor de verschillende conventionele en elektrische voertuigen verzamelen we gegevens over kostprijs, verbruik en milieu-impact. Voor de conventionele wagens leiden we de cijfers af uit de huidige vloot van de entiteiten in deze studie; voor de (PH)EV-alternatieven maken we een schatting op basis van het marktonderzoek, toegelicht eerder in deze studie. De aangenomen waarden voor de verschillende parameters zijn samengevat in onderstaande tabel:

conventioneel	break	kleine bestelwagen	middenklasser	stadswagen	statuswagen
verbruik conventionele wagen (l/100km)	6	6	6	6	7
aankoopprijs ICE (€)	20.000	17.500	17.500	12.500	30.000
eigendom belastingen over levensduur - ICE (€)	2.000	2.000	1.500	1.250	2.500
TTW CO <sub>2</sub> -uitstoot ICE (g/km)	150	150	138	120	180
TTW NO <sub>x</sub> -uitstoot ICE (g/km)	1	1	1	0	1
TTW PM-uitstoot ICE (g/km)	0	0	0	0	0
TTW VOC-uitstoot ICE (g/km)	0	0	0	0	0
brandstoftype (diesel/benzine)	diesel	diesel	diesel	benzine	diesel

(PH)EV	break	kleine bestelwagen	middenklasser	stadswagen	micromobiel	middenklasser PHEV
elektrisch verbruik (kWh/100km)	15	15	15	12,5	10	15
aandeel elektrisch (%)	100%	100%	100%	100%	100%	75%
aankoopprijs (PH)EV(€)	27.500	25.000	30.000	17.500	12.500	37.500
eigendom belastingen over levensduur - (PH)EV (€)	0	0	0	0	0	0
(ander) belastingvoordeel EV/PHEV (€)	0	0	0	0	0	0
TTW CO <sub>2</sub> -uitstoot ICE van PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	92
TTW NO <sub>x</sub> -uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0,06
TTW PM-uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0
TTW VOS-uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0

**Tabel 28: aannames voor relevante parameters bij afweging van de conventionele en elektrische alternatieven (TTW = “tank-to-wheel”: de rechtstreekse emissies van voertuigen die vrijkomen bij het gebruik van brandstof)**

Het prijsverschil tussen gelijkaardige conventionele en elektrische types varieert tussen 5.000 en 12.500€ onder deze aannames. Het grootste verschil stellen we vast voor de middenklassers. Dit komt omdat de conventionele middenklassers in de overheidsvloot momenteel relatief goedkoop zijn en de typevoorbeelden bij de elektrische varianten (Nissan Leaf als zuiver elektrisch alternatief en Toyota Prius of Opel Ampera voor de plug-in hybrides) iets groter zijn van formaat dan de middenklassers in de actuele overheidsvloot. Het gebruik van raamcontracten bij de aankoop van dienstvoertuigen speelt een rol in de lage prijzen voor de actuele overheidsvloot. Het is niet duidelijk of dergelijke kortingen ook mogelijk zijn bij de elektrische alternatieven.

We beschouwen ook het verschil in belastingen gekoppeld aan het eigendom van de voertuigen (BIV en jaarlijkse verkeersbelasting). EV's zijn vrijgesteld van deze belastingen of betalen slechts een zeer lage belasting, terwijl de belastingen bij conventionele wagens vooral afhangen van de milieuprestaties en de grootte van de wagen.<sup>17</sup>

Merk op dat we bij de afweging steeds aannemen dat de conventionele wagens aan de Euro 5-norm voldoen. De keuze die de vlootbeheerder heeft, is namelijk de keuze voor een gelijkaardige nieuw aan te kopen conventionele dan wel elektrische wagen. Alle nieuwe conventionele wagens voldoen tegenwoordig aan de Euro 5-norm. Uit recente tests is echter gebleken dat elke dieselwagen in werkelijkheid meer NO<sub>x</sub> uitstoot dan volgens de norm zou mogen. De effectieve uitstoot van een Euro 5 dieselvoertuig ligt dicht bij de Euro 2-uitstootnorm; daarom wordt in de berekening van de ecoscore voor dieselwagens met Euro 0 tot 5 de normuitstoot van een Euro 2 diesel gebruikt (0,63 g NO<sub>x</sub>/km)<sup>18 19</sup>. Voor benzine voertuigen hanteren we de geldende Euronorm.

<sup>17</sup> <http://minfin.fgov.be/portail2/nl/themes/transport/vehicles-electric.htm> en <http://www.lne.be/themas/luchtverontreiniging/beleid/beleid-in-belgie-en-vlaanderen/groenere-verkeersbelasting>

<sup>18</sup> Zie <http://www.ecoscore.be/waarom-en-hoe-houden-we-rekening-met-de-nox-uitstoot-van-dieselwagens-re%C3%ABel-verkeer>

Met deze gegevens simuleren we de economische en milieu-impact zoals beschreven in vorige hoofdstuk. We duiden de resultaten aan de hand van één voorbeeld:

indicator	conventioneel alternatief		delta
A - TOTAAL private kosten (€)	40.410 €	41.461 €	<b>-1.051 €</b>
B - TOTAAL belastingen (€)	<b>-10.044 €</b>	<b>-6.273 €</b>	<b>-3.771 €</b>
C - TOTAAL externe kosten (€)	995 €	427 €	<b>568 €</b>
D - TOTAAL netto kosten (€)	31.360 €	35.614 €	<b>-4.254 €</b>
totaal CO2 (ton)	21	8	<b>14</b>
totaal NOx (kg)	77	3	<b>75</b>
totaal PM (kg)	2	0	<b>2</b>

Tabel 29: afweging conventioneel en elektrisch alternatief; vergelijking tussen een conventionele break vs. een elektrische break met 15.000km/j

Voor beide alternatieven berekenen we de waarde voor 6 indicatoren:

- **totale private kosten (A)**: dit zijn de kosten die de eigenaar van de wagen draagt, over de levensduur van de wagen; hierin zijn enkel de kostencomponenten opgenomen die verschillend zijn voor de 2 varianten. De belangrijkste zijn het verschil in aankoopkost (hoger voor elektrische wagens) en het verschil in brandstofkost (lager voor elektrische wagens). Hier zijn ook alle belastingen over de levensduur van de wagen in opgenomen
- **belastingen (B)**: dit is de som van alle belastingen over de levensduur van de wagen. Dit houdt in de brandstofbelasting, verkeersbelastingen (BIV en jaarlijkse verkeersbelastingen) en btw op de aankoop van de wagen; een negatieve waarde betekent een netto kost voor de eigenaar; een positieve waarde betekent een netto opbrengst voor de eigenaar (bvb. in het geval de subsidies hoger zijn dan de belastingen).
- **totale externe kosten (C)**: dit is de economische schade geassocieerd met de milieu-impact van het gebruik van de wagen, de productie van wagen en brandstof en de recyclage op het einde van de levensduur van het voertuig;
- **totale netto kosten (D)**: (of totale maatschappelijke kosten) dit zijn de totale netto kosten voor de maatschappij: dit is het verschil tussen de private kosten zonder belastingen maar met de externe kosten:  $D = A + B + C$ . Voor de maatschappij zijn belastingen een nul-operatie (vestzak-broekzak), bijgevolg geeft het belastingvoordeel voor de elektrische wagen vanuit maatschappelijk perspectief, zowel voor brandstofbelasting als belastingen geassocieerd met eigenaarschap, geen voordeel op het resultaat.
- **totale emissies voor 3 belangrijke polluenten**, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> en fijn stof (PM), over de levensduur van de wagen via directe uitstoot, uitstoot bij de productie van de brandstof en uitstoot bij assemblage en recyclage van de voertuigen.

Voor het voorbeeld in Tabel 29 is er, onder deze aannames, vanuit het perspectief van de eigenaar een kleine meerkost van 1.051€ over de levensduur van de wagen indien men kiest voor een elektrisch alternatief. Keuze voor een elektrische wagen heeft een positieve milieu-impact voor alle polluenten, vooral voor CO<sub>2</sub> met 14 ton vermeden CO<sub>2</sub>-emissies over de levensduur van de. Dit vertaalt zich naar een verschil in externe kost van 568€ in het voordeel van de elektrische wagen. Tot slot is de netto balans minder gunstig met een meerkost van 4.254€ voor de elektrische wagen in vergelijking met een conventioneel alternatief. Dit komt door de belastingvoordelen voor de elektrische wagen en de verminderde overheidsinkomsten uit brandstofbelastingen bij een elektrische wagen.

<sup>19</sup> Input vanwege LNE ; <http://www.mobimix.be/inhoud/2012/11/8/3413>

De resultaten voor enkele andere typische koppels:

indicator	conventioneel	alternatief	delta
TOTAAL private kosten (€)	46.816 €	43.122 €	<b>3.694 €</b>
TOTAAL externe kosten (€)	1.510 €	502 €	<b>1.008 €</b>
TOTAAL netto kosten (€)	35.719 €	37.018 €	<b>-1.298 €</b>
totaal CO2 (ton)	34	10	<b>24</b>
totaal NOx (kg)	129	4	<b>124</b>
totaal PM (kg)	4	0	<b>4</b>
TOTAAL private kosten (€)	64.041 €	62.499 €	<b>1.542 €</b>
TOTAAL externe kosten (€)	1.703 €	717 €	<b>986 €</b>
TOTAAL netto kosten (€)	49.607 €	52.884 €	<b>-3.277 €</b>
totaal CO2 (ton)	40	13	<b>27</b>
totaal NOx (kg)	131	12	<b>120</b>
totaal PM (kg)	4	1	<b>3</b>
TOTAAL private kosten (€)	28.992 €	19.811 €	<b>9.182 €</b>
TOTAAL externe kosten (€)	978 €	398 €	<b>580 €</b>
TOTAAL netto kosten (€)	22.198 €	17.252 €	<b>4.947 €</b>
totaal CO2 (ton)	17	6	<b>11</b>
totaal NOx (kg)	17	2	<b>15</b>
totaal PM (kg)	2	0	<b>2</b>

Tabel 30: afweging conventioneel en elektrisch alternatief; vergelijking tussen een conventionele break vs. een elektrische break met 25.000km/j (boven), statuswagen vs. PHEV middenklasser met 25.000km/j (midden) en stadswagen vs. micromobiel met 15.000km/j (onder)

Andere voorbeelden tonen aan dat een intensiever gebruik de economische balans duidelijk doet overhellen in het voordeel van de elektrische wagens; het voorbeeld van stadswagen vs. micromobiel toont aan dat een keuze voor kleinere voertuigen een zeer positief economisch voordeel geeft voor de kleine elektrische wagen.

NUMMERPLAAT	MERK	MODEL	type	ECOSCORE	met "verkleining"							zonder "verkleining"								
					type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal NOX (kg)	totaal PM (kg)	type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal NOX (kg)	totaal PM (kg)
FMH189	Nis	TER II D (SW) R20	BR	33	MM	90	25.898	1.056	17.526	26	126	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVW067	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	BR	69	MM	90	25.898	1.056	17.526	26	126	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVW069	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	BR	69	MM	90	25.898	1.056	17.526	26	126	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
TFA569	Nissan	Primastar D	KB	46	MM	90	22.298	1.056	14.451	26	126	4	KB	86	3.564	1.008	-1.428	24	124	4
VNW654	Toyota	Corolla D-4D Luna	MK	63	MM	90	20.507	919	13.540	23	45	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
648CCV	BMW	520D 135kw	SsW	69	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
941ALK	Volvo	S60	SsW	47	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
PEW736	BMW	525 TDS	SsW	42	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
VLN368	Lexus	IS 220D	SsW	64	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
VLQ730	BMW	520D Break	SsW	61	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
XZK813	Opel	Astra Break Essentia	BR	64	SdW	88	13.244	582	7.872	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YXN309	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	SdW	88	13.244	582	7.872	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
217BFT	Ford	Focus Clipper	MK	73	SdW	88	12.875	941	7.118	22	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
GXT803	Opel	Vectra Break	BR	40	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
087AMZ	Renault	Megane	MK	72	SdW	88	8.369	528	4.278	13	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
LMC895	Citroen	Berlingo Diesel	KB	50	KB	86	8.310	1.448	1.527	34	174	5	KB	86	8.310	1.448	1.527	34	174	5
TMA696	Renault	Clio Authentique	SdW	58	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
EWV490	Renault	Laguna D (SW)	BR	51	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
FVJ999	Opel	Vectra B Caravan	BR	40	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
TSL279	Opel	Astra T98/Combi Dies	BR	63	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
FZI164	Citroen	Berlingo Diesel	KB	51	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
FZI166	Citroen	Berlingo Diesel	KB	51	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
LMC894	Citroen	Berlingo Diesel	KB	50	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2

Tabel 31: overzicht economische impactanalyse voor shortlist AFM vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijke elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type.<sup>20</sup>

Tabel 31 vat de resultaten samen voor de vloot van AFM. Van de 23 voertuigen op de shortlist (uit de totale vloot van 42 wagens) zijn er 17 voertuigen die een positieve economische balans opleveren vanuit het perspectief van de eigenaar in geval men kiest voor kleinere elektrische voertuigen waar mogelijk. In totaal levert dit een besparing op van 274.000€ over de levensduur van de wagens. Indien men voor evenwaardige elektrische types kiest, blijven er 12 voertuigen waarvoor het over de levensduur van het voertuig goedkoper is om een elektrisch voertuig in te zetten in plaats van een conventionele wagen. In dit geval is de besparing 41.000€.

Vanuit maatschappelijk perspectief, dus rekening houdend met het wegvallen van het belastingvoordeel en het inbrengen van het verschil in milieu-impact (vertaald naar externe kosten), zijn er 16 voertuigen van AFM met een netto positieve economische balans indien men kiest voor (bij voorkeur kleinere) elektrische alternatieven. In totaal betekent dit een netto baat van 159.000€, minder dan de private baten omdat het wegvallen van het belastingvoordeel meer doorweegt dan de kleinere milieu-impact. Indien men kiest voor gelijkwaardige types van wagens blijven er slechts 2 wagens eenduidig netto interessant en 5 wagens waar de impact ongeveer gelijk is.

<sup>20</sup> Afkortingen: BR=break; KB=kleine bestelwagens; MK=middenklasser; SsW=statuswagen; SdW=stadswagen; MM=micromobiel; MKPH=plug-in hybride middenklasser

Het vervangen van alle wagens waarvoor de (private) economische balans positief is, vermindert de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de levensduur van de wagens (inclusief assemblage en recyclage) van 419 ton CO<sub>2</sub> indien men kiest voor kleinere elektrische voertuigen waar mogelijk en 307 ton indien men kiest voor evenwaardige wagens.

#### 4.1.2.3 Milieuanalyse

Indien AFM kiest om alle wagens op de shortlist te vervangen door een elektrisch alternatief - waar mogelijk door een kleiner voertuig - zal dit de gemiddelde ecoscore van het park sterk verbeteren, indien men kiest voor kleinere voertuigen waar mogelijk. Als men kiest voor gelijkaardige voertuigen dan verbetert de Ecoscore gemiddeld 31 punten per voertuig bij vervanging door een kleiner type EV en 26 punten bij vervanging door een gelijkaardig type. Per voertuig betekent dit een verbetering voor het totale wagenpark van de gemiddelde ecoscore van 52,6 naar respectievelijk 69,7 of 66,7.

#### 4.1.2.4 Conclusie AFM

Uit bovenstaande resultaten kunnen we concluderen dat het voor AFM interessant is 11 tot 17 wagens op een totale vloot van 42 wagens te vervangen door een elektrisch alternatief, al dan niet in een kleiner formaat dan het type conventionele wagen dat momenteel ingezet wordt. Dit vertegenwoordigt 25-35% van de totale AFM-vloot beschouwd in deze studie.

#### 4.1.2.5 Resultaten EWI, De Lijn en LNE

NUMMERPLAAT	MERK	MODEL	type	ECOSCORE	met "verkleining"							zonder "verkleining"								
					type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO <sub>2</sub> (ton)	totaal NOx (kg)	totaal PM (kg)	type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO <sub>2</sub> (ton)	totaal NOx (kg)	totaal PM (kg)
1ctf066	Audi	A6	SsW	65	MK	86	23.125	1.719	13.235	43	178	6	MKPH	66	5.799	1.406	-552	38	168	5
KSH019	Volvo	S80	SsW	65	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
KRB399	Opel	Vectra	SsW	61	MK	86	11.774	684	6.054	17	76	2	MKPH	66	-2.715	566	-6.002	15	72	2
KRB403	Opel	Combo	KB	67	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
VMN045	Nissan	Primastar D	KB	46	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
STJ389	Fiat	Stilo	MK	63	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2

Tabel 32: overzicht economische impactanalyse voor shortlist EWI-vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijke elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Afkortingen : BR = break ; KB = kleine bestelwagen ; MK = middenklasser ; SsW = statuswagen ; SdW = stadswagen ; MM = micromobiel ; MKPH = plug-in hybride middenklasser



Tabel 32 vat de resultaten voor EWI samen: uit een wagenpark van 10 voertuigen kwamen er 6 op de shortlist te staan (zie Tabel 26 en bijlage voor detail). Van deze 6 voertuigen zijn er 3 die een positieve economische balans opleveren vanuit het perspectief van de eigenaar in geval men kiest voor een kleiner elektrisch alternatief (mogelijk voor 3 voertuigen). In totaal levert dit een besparing op van 52.000€ over de levensduur van de wagens. Indien men voor evenwaardige elektrische types kiest, blijven er 2 voertuigen waarvoor het over de levensduur van het voertuig goedkoper is om een elektrisch voertuig in te zetten in plaats van een conventionele wagen. In dit geval is de besparing 7.300€. De kansen liggen vooral in het vervangen van enkele statuswagens door (PH)EV middenklassers zoals een Nissan Leaf of Opel Ampera.

Vanuit maatschappelijk perspectief, zijn er ook 3 voertuigen met een netto positieve balans indien men kiest voor (bij voorkeur kleinere) elektrische voertuigen. In totaal betekent dit een netto baat van 29.000€. Ook voor de vloot van EWI valt dit lager uit dan de private baten omdat het wegvallen van het belastingvoordeel (door verminderde overheidsinkomsten uit brandstofbelastingen en verkeersbelastingen bij elektrische wagens) meer doorweegt dan de mindere milieu-impact. Indien men kiest voor gelijkwaardige type wagens is er slechts 1 wagen waarvoor de impact ongeveer gelijk is.

Het vervangen van de 3 wagens waarvoor de (private) economische balans positief is, vermindert de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de levensduur van de wagens (inclusief assemblage en recyclage) met 89 ton CO<sub>2</sub> indien men kiest voor kleinere elektrische voertuigen waar mogelijk en 64 ton indien men kiest voor evenwaardige elektrische wagens.

Gemiddeld zal de ecoscore ongeveer met 21 punten per voertuig toenemen bij keuze voor kleinere voertuigen 14 punten toenemen bij keuze voor gelijkaardige types.

Uit deze resultaten concluderen we dat het voor EWI interessant is 2 tot 3 wagens op een totale vloot van 10 wagens te vervangen door een elektrisch alternatief. De afweging lijkt vooral te liggen in de keuze tussen een (middel)grote elektrische (Nissan Leaf) of een plug-in hybride wagen (Toyota Prius, Opel Ampera,...) ter vervanging van enkele grotere wagens (Opel Vectra, Volvo S80, Audi A6). De keuze zal afhangen van de verwachtingen ten aanzien van bereik, hoewel de steekproef aangaf dat een zuiver elektrische wagen waarschijnlijk volstaat.

Gezien de balans voor de kleine bestelwagens slechts licht overhelt naar de conventionele variant, is het mogelijk ook interessant één van deze wagens te vervangen door een elektrische variant (vb. Renault Kangoo ZE).

Voor de vloot van LNE presenteren we enkel de voertuigen waarvoor de balans positief is; de lijst met alle wagens is toegevoegd in de bijlagen.

NUMMERPLAAT	MERK	MODEL	type	ECOSCORE	met "verkleining"							zonder "verkleining"								
					type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal INOx (kg)	totaal PM (kg)	type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal INOx (kg)	totaal PM (kg)
RBW836	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	SdW	88	18.266	1.032	11.059	25	125	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
555AAQ	Mercedes	E 200D 100KW	SsW	66	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
NWJ784	Volvo	S40 Benzine LV	SsW	60	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
XWM836	Saab	9-3D 88KW	SsW	66	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
193AMZ	Ford	Mondeo Trend Hatchback	MK	65	SdW	88	17.381	1.354	9.958	32	173	5	MK	86	-938	1.321	-5.575	31	172	5
VDZ082	Toyota	Avensis	MK	63	SdW	88	17.381	1.354	9.958	32	173	5	MK	86	-938	1.321	-5.575	31	172	5
PMK936	Peugeot	307 XT 2.0 HDI	MK	65	MM	90	15.724	772	10.745	13	0	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
YVK119	Opel	Combo	KB	67	SdW	88	9.644	582	4.797	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
XAU498	Citroen	Saxo	SdW	47	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
XYU556	Opel	Corsa Essentia 1.2 59	SdW	69	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
YSE841	Opel	Corsa	SdW	59	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
YTJ071	Opel	Corsa C 1686 Diesel	SdW	59	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
013BFV	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
530BLG	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
SVV797	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
TVB615	Opel	Astra Comfort 1.7 DT	BR	74	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
TY5508	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	MK	57	SdW	88	8.369	528	4.278	13	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
ARA380	Opel	Corsa	SdW	37	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
ARA714	Opel	Corsa	SdW	45	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
JEX039	Opel	Corsa 1700 Diesel	SdW	45	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
KLU096	Nissan	Micra	SdW	59	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
PYY967	Opel	Corsa	SdW	43	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
334BJP	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
BGL980	Nissan	Sunny	BR	23	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW826	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW829	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW830	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW837	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW838	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SRM643	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SRM646	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV786	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV791	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV794	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
TVB614	Opel	Astra Comfort 1.7 DT	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
TWD824	Nissan	Primera TWD 2.0 D	BR	22	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
YCN808	Opel	Astra Stwgn B 77KW	BR	65	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
KCH159	Citroen	Berlingo	KB	59	KB	86	3.564	1.008	-1.428	24	124	4	KB	86	3.564	1.008	-1.428	24	124	4

Tabel 33: overzicht economische impactanalyse voor shortlist LNE-vloot; links het verschil in impact voor 6 indicatoren bij vervanging door de kleinst mogelijk elektrische types op de markt; rechts impact voor 6 indicatoren bij vervanging door een gelijkaardig type.

Tabel 33 vat de resultaten samen voor de voertuigen van LNE: uit een wagenpark van 151 voertuigen kwamen er 117 in de shortlist terecht (zie Tabel 26 en bijlage voor detail). Van deze 117 voertuigen zijn er 38 met een positieve economische balans vanuit het perspectief van de eigenaar, in geval men kiest voor een kleiner elektrisch alternatief (mogelijk voor 13 voertuigen). In totaal levert dit een besparing op van 303.000€ over de levensduur van de wagens. Indien men voor evenwaardige elektrische types kiest, blijven er 33 voertuigen waarvoor het over de levensduur van het voertuig goedkoper is om een elektrisch voertuig in te zetten in plaats van een conventionele wagen. In dit geval is de besparing 143.000€.

Vanuit maatschappelijk perspectief, zijn er 22 voertuigen met een netto positieve balans indien men kiest voor (bij voorkeur kleinere) elektrische voertuigen. Voor 16 voertuigen is de netto balans licht in het nadeel van de elektrische variant met een meerkost van ongeveer 1.000€. In totaal betekent het vervangen van de 22 wagens door elektrische alternatieven een baat voor de maatschappij van 116.000€. Indien men kiest voor gelijkwaardige types van wagens blijven er slechts 9 wagens over waarvoor de impact eenduidig positief is, bij 21 wagens is er een licht nadeel van ongeveer 1.000€ voor de elektrische variant.

Een vervanging van alle wagens waarvoor de (private) economische balans positief is door elektrische wagens vermindert de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de levensduur van de wagens (inclusief assemblage en recyclage) met 874 ton CO<sub>2</sub> indien men kiest voor kleinere elektrische voertuigen waar mogelijk en 756 ton CO<sub>2</sub> indien men kiest voor evenwaardige elektrische wagens.

Indien men kiest om alle wagens op de shortlist te vervangen door een elektrisch alternatief - waar mogelijk door een kleiner voertuig - zal dit de gemiddelde ecoscore van het wagenpark sterk verbeteren. Als men kiest voor gelijkaardige voertuigen dan verbetert de ecoscore gemiddeld 24 punten per voertuig bij vervanging door een kleiner type EV en 23 punten bij vervanging door een gelijkaardig type. Voor de totale vloot - dus ook rekening houdend met de voertuigen die niet vervangen kunnen worden - is de impact van een totale vervanging een verbetering van gemiddelde van 60,7 naar respectievelijk 77,8 of 77,3.

Uit deze resultaten kunnen we concluderen we dat het voor LNE economisch interessant is 33 tot 37 wagens te vervangen door een elektrisch alternatief, al dan niet in een kleiner formaat dan het type conventionele wagen dat momenteel ingezet wordt. Dit vertegenwoordigt ongeveer 25% van de totale LNE-vloot beschouwd in deze studie.

De mogelijkheden liggen vooral bij het vervangen van de conventionele breaks die intensief gebruikt worden maar toch een interessant gebruikspatroon hebben voor elektrische varianten. Er zijn ook enkele mogelijkheden om wagens te vervangen door kleinere types, al is dat bij LNE minder uitgesproken dan bij AFM.

Er is niet zo veel verschil tussen kleine bestelwagens en breaks wat betreft het invullen van de mobiliteitsbehoefte. In die zin lijken een aantal elektrische breaks/kleine bestelwagens type Renault Kangoo ZE een goed alternatief.

#### 4.1.2.6 Algemene conclusies

**De Lijn:** een relatief jonge vloot met een moeilijk gebruikspatroon. Het is niet duidelijk of dit aan een gebrek aan data ligt of niet.

**AFM:** een oudere vloot met verschillende voertuigen die in principe te groot zijn voor de functie die ze vervullen. Mogelijk zijn deze voertuigen nodig om een specifieke mobiliteitsbehoefte in te vullen, ofwel is de steekproef van de gebruiksregistratie onvoldoende (vb. zeer onregelmatige en/of intensieve inzet van wagens voor specifieke doeleinden); in principe is er van alle entiteiten het grootste potentieel voor elektrisch rijden te vinden bij AFM (vanuit economisch perspectief).

**EWI:** vervangingen in dit kleine wagenpark lijken vooral interessant voor middenklassers: de keuze tussen EV of PHEV hangt af van de verwachtingen wat betreft bereik; in principe kan een EV volstaan, maar beter inzicht in de behoefte is nuttig.

**LNE:** in absolute aantallen het grootste potentieel; voornamelijk bij de breaks en bij een beperkt aantal stadswagens.

Globaal genomen is ongeveer 25% van de vloot interessant voor vervanging door een elektrische variant; het betreft een mix van voertuigtypes: bestelwagens, kleine wagens en middenklassers. Er is geen duidelijk overwicht van het ene of het andere type.

In een volgende stap, als de overschakeling naar een elektrisch voertuig concreet wordt, moet op voertuigniveau onderzocht worden of de vaststellingen en aannames qua gebruik en behoefte in deze studie inderdaad in overeenstemming zijn met het effectieve gebruik.

### 4.1.3 Geïdentificeerde knelpunten en mogelijke oplossingen

#### 4.1.3.1 Knelpunten bij de invoering van (PH)EV's

De transitie naar een nieuwe technologie brengt steeds drempels en knelpunten met zich mee. Verschillende aspecten van de nieuwe technologie zijn niet bekend, wat het moeilijker maakt te anticiperen op de verandering. Bovendien zijn de psychologische aspecten ook van belang bij de transitie naar een nieuwe technologie.

Bij een transitie naar elektrische voertuigen is dit niet anders. Het rijgedrag van de voertuigen, de andere onderhoudsbehoeften en de veranderingen in rijpatroon zijn maar enkele aspecten die een transitie naar elektrische mobiliteit kunnen bemoeilijken.

Om deze barrières in kaart te brengen, werd een workshop georganiseerd waarbij vertegenwoordigers van drie belangrijke stakeholders werden samengebracht:

- de gebruikers (de bestuurders);
- de infrastructuurbeheerders;
- de vlootbeheerders.

De workshop vond plaats op 8 november 2012. De resultaten van de analyses van onderhavige studie werden voorgesteld door TML, waarna de deelnemers door interactieve en participatieve procesvoering en onder begeleiding van Prospex samen nadachten over:

- knelpunten zoals zij die vanuit hun perspectief ervaren;
- mogelijke oplossingen om die barrières weg te nemen.

Het verslag van de workshop is als bijlage aan dit rapport toegevoegd, samen met de lijst van de deelnemers. Naast vertegenwoordigers van de verschillende stakeholders waren ook enkele externe experts aanwezig. Deze experts konden duiding geven bij de verschillende discussiepunten en tevens aangeven hoe andere organisaties met die barrières omgaan.

In dit hoofdstuk bespreken we kort de knelpunten die algemeen van toepassing zijn voor elektrische voertuigen en bekijken we de specifieke situatie binnen overheidsentiteiten. We benaderen de knelpunten vanuit de 3 hogervermelde perspectieven: het perspectief van de gebruiker (de bestuurder), van de infrastructuurbeheerder en van de vlootbeheerder. Voor elk van die drie perspectieven geven we:

- de informatie zoals die in studies teruggevonden werd;
- de barrières zoals de deelnemers aan de workshop ze in kaart hebben gebracht;
- de feedback en commentaren gegeven door de externe experts die aanwezig waren op de workshop.

#### DREMPELS VANUIT HET PERSPECTIEF VAN DE GEBRUIKER

Uit studies en ervaring blijkt dat onderstaande aspecten voor de bestuurders een drempel betekenen bij een mogelijke transitie naar elektrische mobiliteit:

- **bereik:** verschillende studies onderzochten de impact van het beperkte bereik van EV's in vergelijking met conventionele wagens op de houding van gebruikers ten aanzien van EV's. Het is een dermate belangrijk aspect dat er een specifieke term voor ontstond: "range anxiety". Range anxiety betekent de subjectieve vrees die ontstaat bij bestuurders om niet op de bestemming te geraken door een tekort aan "brandstof". Het bereik van EV's is inderdaad veel minder dan bij conventionele wagens en dit blijft een struikelblok. In sommige gevallen is een verandering in rijpatroon noodzakelijk om een conventionele wagen te kunnen vervangen door een elektrische wagen.

Specifiek voor overheidsvloten is het probleem van het beperkte bereik beter beheersbaar aangezien er in principe meer inzicht is in het rijpatroon en de mobiliteitsbehoefte.

- **laadduur:** een tweede grote aanpassing is de tijd die nodig is om een wagen op te laden. Het duurt typisch tussen 5 en 8 uur om een EV volledig op te laden, afhankelijk van de batterijcapaciteit en de stroomsterkte waarmee men kan laden. Bij conventionele wagens duurt een tankbeurt typisch 5 minuten. Zelfs snelladen van EV's duurt langer dan een conventionele tankbeurt. Dit vergt enkele aanpassingen in de perceptie van de bestuurder op het laden van de wagen. Elektrische wagens dienen quasi steeds te laden indien daar mogelijkheid toe is: thuis, elders privaat (bedrijfsterreinen) of publiek. Dit geeft ook beperkingen in gebruik. Een snelle opeenvolging van ritten die in principe binnen het bereik van de EV passen, is niet mogelijk aangezien de batterij niet voldoende snel geladen kan worden. Anderzijds betekent de mogelijkheid tot thuisladen ook dat doelgerichte verplaatsingen naar tankstations, die wél noodzakelijk zijn bij conventionele voertuigen, vermeden kunnen worden. Specifiek voor overheidsvloten is ook dit probleem beter beheersbaar vanuit een geïntegreerd vlootbeheer. Het is relatief eenvoudig laadinfrastructuur te voorzien in de centrale depots en bij de inzet van poolwagens kan deze laadtijd opgenomen worden in de planningsbeslissingen.
- **rijgedrag:** EV's hebben enkele karakteristieke kenmerken in hun rijgedrag. Zo is de afremming bij het lossen van de gaspedaal sterker door de directe energierecuperatie van de motor (een elektromotor is ook een alternator). Bovendien is er geen motorgeluid en bij lage snelheden is ook het geluid van banden en luchtverplaatsing beperkt. Deze karakteristieken vereisen een aanpassing vanwege de bestuurder.
- **veiligheid:** dit geldt vooral voor de kleinere EV's. Er zijn diverse kleine EV's met een snelheidsbeperking toegelaten op de openbare weg. Dit kan een impact hebben op het veiligheidsgevoel van de bestuurder. Vaak vormen subjectieve bezwaren (nieuwe technologie...) in combinatie met een onveiligheidsgevoel een sterke weerstand bij de bestuurders.
- **betrouwbaarheid:** hoewel de Toyota Prius ondertussen een goede staat van dienst kan voorleggen, blijven er objectieve en subjectieve twijfels over de betrouwbaarheid van EV's; bovendien is de plug-in hybride Toyota Prius niet representatief voor de nieuwe generatie vol-elektrische wagens. Dit maakt dat er weinig of geen bestaande types zijn die een goede staat van dienst kunnen voorleggen. Om te beginnen is er de onduidelijkheid over het reëel bereik van de EV's. Dit hangt af van de capaciteit en leeftijd van de batterij, het rijgedrag van de bestuurder en de omstandigheden (weersomstandigheden, verkeersdruk, af te leggen traject, enz.).

Tijdens de workshop werden de volgende knelpunten door de deelnemers opgelijst:

- **onzekerheid over de nieuwe technologie:**
  - range anxiety;
  - wantrouwen: potentiële bestuurders moeten overtuigd worden;
  - gebruiksvriendelijkheid: biedt de wagen hetzelfde comfort?
  - EV's zijn automatisch: aanpassen van schakelen naar automatisch rijden is voor sommigen niet evident.
- **organisatorische aspecten:**
  - wat met pechverhelping?
  - nood aan rijopleiding : wie moet dat organiseren?
  - hoe wordt het laden of zelfs de installatie van laadpunten thuis voor dienstvoertuigen aangepakt? Hoe wordt de onkostenvergoeding geregeld? Gaan potentiële gebruikers dit willen doen?
  - nood aan monitoring van het rijgedrag;
  - hoe bepaalde kosten afrekenen? Kan een laadpunt in een overheidsgebouw gebruikt worden voor privévoertuigen? Hoe worden de kosten in rekening gebracht?

- **varia:**
  - misschien overstijgt de populariteit het aanbod van elektrische wagens binnen een entiteit;
  - te weinig laadruimte bij de middenklassers;
  - imago: de auto als statussymbool zit er nog bij velen ingebakken. Zijn de bestuurders wel te overtuigen om met zo'n elektrisch 'speelgoedautootje' te rijden?
  - niet enkel focussen op wagens, maar bv. ook op tweewielers.

Wat opvalt, is dat de deelnemers van de workshop veelal dezelfde knelpunten identificeren die ook uit andere studies naar voor komen, maar daarnaast ook specifieke barrières benoemen, voornamelijk op organisatorisch vlak: installatie van laadpalen in en om de overheidsgebouwen, afrekening van kosten, onkostenvergoedingen en pechverhelping. Daarnaast wordt ook imago als mogelijk remmende factor benoemd. Belangrijk is dat tijdens het debat ook duidelijk geponereerd werd dat het begrip (PH)EV in de ruime zin moet geïnterpreteerd worden: niet alleen wagens maar ook tweewielers.

Veel van de knelpunten kunnen verholpen worden met een goede opleiding en sensibilisering. Het specifieke rijgedrag van 'elektrische voertuigen kan worden opgevangen met gerichte rijopleidingen. Belemmeringen rond bereik en laadtijd kunnen opgevangen worden door bestuurders én vlootbeheerders bewust te maken van deze beperkingen.

De commentaren die de externe experts gaven bij de discussie over de knelpunten op het niveau van de gebruiker, worden hieronder samengevat:

- **in verband met *opleiding*:** opleiding is heel belangrijk; er is nood aan juiste en praktische informatie, bijvoorbeeld rond:
  - **actieradius:** een nuttige tip is om de door de fabrikant opgegeven actieradius te delen door 2 om een gerust gevoel te hebben;
  - **thuis laden:** ongeveer 70% van de Vlamingen heeft een garage, maar in steden is dit in verhouding veel minder (ongeveer 12% in Brussel). Het is belangrijk om te weten of de potentiële gebruikers een garage hebben thuis, want dat is de makkelijkste manier om op te laden. In principe volstaat een eenvoudig stopcontact om een (PH)EV op te laden. Stopcontacten moeten wel voldoen aan wettelijke richtlijnen (veilig, voorzien van een zekering, differentieel). Opladen kost op die manier maar een paar eurocent per kilometer en een tussenkomst (vergoeding) door de werkgever kan uitgewerkt worden, bv. door een eenvoudige kWh-teller te voorzien tussen EV-stekker en stopcontact, waarmee wordt bijgehouden hoeveel de wagen wordt opgeladen. Het opladen van een (PH)EV haalt 10 ampère uit een stopcontact (het maximum voor een stopcontact is 16A).
- **in verband met *betrouwbaarheid*:** een nuttige tip is om de wagen een week uit te testen, vooraleer over te gaan tot aankoop. Als de constructeur hiermee akkoord gaat, wil dat zeggen dat hij zelfzeker is over de betrouwbaarheid van zijn product. Een testweek geeft ineens ook een indicatie of het voertuig geschikt is voor het beoogde gebruik.
- **in verband met *pechverhelping*:** VAB heeft een speciale pechverhelpingsdienst. Nissan heeft een eigen pechverhelpingsdienst voor de Nissan Leaf en beschikt daarbij ook over snelladers voor een snelle pechverhelping.

## DREMPELS VANUIT HET PERSPECTIEF VAN DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER

Een speciale vermelding is er voor de infrastructuurbeheerders. In principe zijn de inspanningen voor het inpassen van laadinfrastructuur niet buitengewoon moeilijk. De kostprijs is relatief beperkt in vergelijking met de aanschafkost van de wagens en technisch zijn er weinig problemen, snelladen buiten beschouwing gelaten.

Toch is het belangrijk de rol van de infrastructuurbeheerder goed in te schatten; binnen de 'Vlaamse overheid is het beheer van de infrastructuur en de entiteit die gebruik maakt van de infrastructuur veelal gescheiden (AFM is beheerder van een groot deel maar niet alle Vlaamse overheidsgebouwen). Dit brengt uitdagingen met zich mee als een overheidsentiteit die gebruik maakt van een gebouw wil overschakelen naar enkele elektrische voertuigen. In dat geval zal ook geïnvesteerd moeten worden in laadinfrastructuur. Het is niet duidelijk of de belangen van de verschillende partijen gelijk lopen en wie moet betalen voor de bijkomende infrastructuur.

Deze situatie is nog meer relevant in het geval van een huurovereenkomst.

Tijdens de workshop werden door de deelnemers de volgende knelpunten opgelijst:

- **aspect laadcapaciteit:**
  - de laadcapaciteit is beperkt, intern én in Vlaanderen; er zijn nog onvoldoende laadpunten onderweg;
  - eigen infrastructuur: kan het elektriciteitsnet het gelijktijdig opladen van meerdere wagens aan?
  - snellaadpunten betekenen een grote kost, maar zijn belangrijk om ervoor te zorgen dat de wagens niet altijd een hele nacht moeten opladen.
- **aspect ruimte en parkeerplaatsen:**
  - verhoogde druk op de parkeergelegenheid, want een aantal parkeerplaatsen zal worden bezet door wagens die moeten opladen. Er is nu al een parkeerprobleem in veel overheidsgebouwen. Voor elektrische voertuigen moeten gereserveerde parkeerplaatsen worden voorzien (bij een stopcontact).
- **aspect interoperabiliteit:**
  - momenteel zijn er meerdere providers van diensten voor elektrische voertuigen op de markt (leveranciers van oplaadpunten, providers van laadkaarten of laadabbonementen), maar deze zijn tot nog toe niet op elkaar afgestemd.
- **aspect kost:**
  - wat zijn de installatie-, onderhouds- en exploitatiekosten van de nodige laadinfrastructuur voor elk departement?
  - hoe worden die kosten opgevangen in geval van laadpunten in gehuurde gebouwen?

De commentaren die de externe experts gaven bij de discussie van de knelpunten op het niveau van de infrastructuurbeheerder, relativeren een aantal van de deze knelpunten:

- **in verband met laadcapaciteit:**
  - aantal laadpunten: er zijn nu al ongeveer 600 laadpunten beschikbaar over heel Vlaanderen;
  - snelladers: in Brussel zijn er al 10 snelladers (in servicestations van Total). Op korte termijn zullen er meer snelladers in heel België bijkomen. Het is echter niet de bedoeling de snelladers dagelijks te gebruiken. Bovendien blijkt uit studies dat 95% van de laadbeurten via gewoon laden kan. Maar het is geruststellend om in geval van nood of bij een onverwachte rit bij een snellader terecht te kunnen;



- de nood aan laadpalen onderweg is redelijk beperkt; de autonomie van (PH)EV's is meestal groot genoeg om de woon-werkverplaatsingen heen en terug zonder probleem te halen.
- **in verband met *ruimte en parkeerplaatsen*:**
  - een beperkt aantal parkeerplaatsen kan een barrière zijn, maar ook net een stimulans om toch met een EV<sup>7</sup> te rijden (parkeerplaats verzekerd!);
  - gebouwen: bij het huren van een gebouw of de aankoop/bouw van een nieuw gebouw, is het aangewezen extra stopcontacten, extra infrastructuur enz. in het lastenboek te laten opnemen.
- **in verband met *interoperabiliteit*:**
  - binnen de *Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen* wordt gewerkt aan de interoperabiliteit van de verschillende laadsystemen<sup>22</sup>.
- **in verband met *kost*:**
  - de kost van een snellaadbeurt moet ingeschat worden op 4 euro per kwartier. Er zijn minstens twee laadbeurten nodig om een batterij volledig op te laden, maar dat is niet echt de bedoeling. Snelladen heeft als doel de batterij te boosten om nog een aantal kilometers extra te kunnen rijden; thuisladen kost nu ongeveer 3 euro voor het volledig opladen van een batterij.

## DREMPELS VANUIT HET PERSPECTIEF VAN DE VLOOTBEHEERDER

Ook voor de vlootbeheerders zijn er veranderingen die een drempel kunnen zijn voor de introductie van elektrische mobiliteit. Uit studies en ervaring blijkt dat onderstaande punten drempels betekenen voor de vlootbeheerders, bij de transitie naar elektrische mobiliteit:

- **nieuwe technologie:** ook voor vlootbeheerders betekent een nieuwe technologie een grotere onzekerheid. Met name de betrouwbaarheid van de batterij is een bezorgdheid. Hoe groter de onzekerheid geassocieerd met het nieuwe, hoe moeilijker het vlootbeheer;
- **andere onderhoudsbehoefte:** als het onderhoud in eigen beheer gebeurt, zijn ook daar aanpassingen en bijkomende opleiding nodig;
- **wettelijk kader:** gestandaardiseerde bestekken voor de aankoop van elektrische wagens bestaan voornamelijk nog niet; **andere "business modellen"/gebruiksmodellen:** bij conventionele wagens is het gebruiksmodel goed uitgewerkt en geoptimaliseerd. Dit gaat over contracten met derden voor onderhoud, leasing of tankkaarten. Met elektrische wagens zijn andere partijen van belang en moet er eventueel rekening gehouden worden met laden thuis, waar eventueel een compensatie voor gegeven moet worden aan de bestuurder. Ook voor het gebruik van publieke laadpunten zijn er andere diensten betrokken.  
Sommige constructeurs bieden "battery swap" aan. Dit houdt in dat wagens van batterij wisselen eerder dan dat een ingebouwde batterij wordt opgeladen. Dit verkort de laadtijd maar impliceert ook een nieuw element voor het beheer: het leasen van de batterij.  
Het vergt een aanpassing van de vlootbeheerders om de methodes, de procedures en de tools waarmee de conventionele vloot wordt beheerd, aan te passen zodat een elektrisch wagenpark geïntegreerd kan worden.

Tijdens de workshop werden door de deelnemers de volgende knelpunten opgelijst:

- **financiële aspecten:**
  - kostprijs: door de opgelegde besparingen - ook op investeringskosten - is er geen budget voor de aankoop van EV's, ook al win je op verbruik;

<sup>22</sup> <http://www.proeftuin-ev.be/platformen>

- onkosten (onderhoud en afschrijving) en kostprijs van opladen vormen een budgettair probleem; er zijn nog geen gegevens beschikbaar voor de vlootbeheerders om te vergelijken.
- **aspect aanbod:**
  - er is op dit moment geen elektrisch voertuig dat vergelijkbaar is met bv. een Volvo S80. Het aanbod blijft toch beperkt;
  - beperkt aanbod en vergelijkbaarheid bij overheidsopdrachten: er zijn onvoldoende vergelijkbare types waaruit een gefundeerde keuze kan gemaakt worden.
- **varia:**
  - de huidige raamcontracten zijn voornamelijk prijsgedreven: de aankoop van (PH)EV's moet verantwoord kunnen worden. Het milieuvoordeel moet daarin kunnen meespelen, dus niet alleen de aankoopprijs laten tellen;
  - wat met onderhoud? In garages zijn er bepaalde vereisten verbonden aan een onderhoudsplaats voor EV's. Wat zijn de vereisten indien de Vlaamse overheid zelf het onderhoud wil doen?
  - de omzendbrief kan stimulerend zijn om (PH)EV's aan te kopen.

Bij de discussie rond de hogervermelde knelpunten, gaven de externe experts de volgende commentaren:

- **in verband met *financiële aspecten*:**
  - prijs speelt een rol bij de gunningscriteria maar weegt mogelijk nog (te?) zwaar door in vergelijking met criteria waarvoor de elektrische wagen beter scoort (zoals ecoscore). Dit kan opgevangen worden door de ecologische criteria meer te laten doorwegen bij de beoordeling. Het motiveren van de keuze voor een (PH)EV blijft wel belangrijk (cijfers!).
- **in verband met *aanbod*:**
  - het kunnen maken van keuzes is belangrijk; gelukkig zijn er steeds meer mogelijkheden en opties. Er is een sterke evolutie op de markt van elektrische voertuigen sinds 2011.
- **andere commentaren:**
  - een reservatiesysteem (eventueel via internet is nodig): controle is ook nodig om na te gaan of de batterij tijdig opgeladen zal zijn en wie de vorige gebruiker was, zodat afspraken gemaakt kunnen worden;
  - goede richtlijnen voor een lastenboek zijn cruciaal voor een goed vlootbeheer (ook voor de aankoop van laadinfrastructuur);
  - mits herstructurering en flexibiliteit (door bv. ook gebruik te maken van autodelen) kan een entiteit en de Vlaamse overheid algemeen veel voordeel halen uit een efficiënter (centraler) vlootbeheer;
  - de rol van de vlootbeheerder is cruciaal. Als de vlootbeheerder zelf goed geïnformeerd is en die informatie enthousiast kan overbrengen naar de gebruikers, zullen gebruikers ook liever met die elektrische wagens rondrijden. Als de vlootbeheerders tools ter beschikking krijgen van de leverancier (bv. om de laadtoestand van de voertuigen op te volgen), dan maakt dat het beheer ook makkelijker en leuker. Zo is er bv. een app beschikbaar waarmee van op afstand de airco of verwarming van een elektrische wagen geregeld kan worden.

Een aantal van deze knelpunten kunnen enkel weggewerkt worden door ervaring op te bouwen met deze nieuwe technologie. Kleinschalige proefprojecten kunnen een oplossing bieden.

### 4.1.3.2 Actieplannen om de drempels te verlagen of weg te nemen

Tijdens de workshop werden niet alleen de knelpunten en barrières in kaart gebracht en – samen met de externe experts – doorgepraat. Er werd ook tijd besteed aan het uitwerken van voorstellen voor actieplannen om, binnen de context van de Vlaamse Overheidsvloot, een aantal van deze barrières te verlagen of weg te nemen. Door de beperkte tijd waarover de deelnemers beschikten tijdens de workshop, zijn deze actieplannen natuurlijk niet gefinaliseerd, maar ze bevatten wel concrete suggesties.

#### **ACTIEPLAN OP HET NIVEAU VAN DE GEBRUIKER**

Dit actieplan omvat acties op de volgende terreinen:

- Opleiding
- Communicatie en informatie
- Ambassadeurs
- Data tracking en opvolging

#### **COMMUNICATIE EN INFORMATIE**

- Communicatie is erg belangrijk, niet alleen om te informeren maar ook om te sensibiliseren.
- Deze informatie moet niet alleen betrekking hebben op het gebruik van het voertuig, maar moet ondermeer ook behandelen:
  - De regeling in verband met de terugbetaling aan mensen die thuis laden
  - Juiste keuze voertuig: EV zal vermoedelijk voornamelijk in de stad gebruikt worden waarbij opladen op de entiteit kan gebeuren. Voor langere afstanden is het allicht beter een hybride voertuig te gebruiken.
- Andere vragen die gebruikers hebben, moeten beantwoord worden door vlootbeheerders - alle informatie die nodig is zou op de koepelsite van de entiteit kunnen geplaatst worden
- Het wordt aanbevolen om infosessies te houden bij aankoop van EV, zodat iedereen die potentieel gebruiker is meteen geïnformeerd is en eventueel een cursus kan volgen.
- Het organiseren van deze informatie en communicatie zal een extra inspanning vergen. Het wordt dan ook aanbevolen om een team mensen aan te duiden die zich daarvoor willen inzetten en ook gemandateerd zijn om dat te doen. Eventueel extra mensen om vlootbeheerder te ondersteunen.

#### **AMBASSADEURS**

- Gebruikers van PHEV die positief zijn, kunnen als ambassadeur fungeren (mond-tot-mondreclame)
- Via internet kan feedback (zoals positief als negatief) verzameld worden
- Onderlinge samenwerking tussen communicatiediensten van de verschillende entiteiten. Dit kan een taak zijn voor Interne Milieuzorg (personeelsmagazine publiceert interview met enthousiaste gebruiker, etc.)

#### **DATA TRACKING EN OPVOLGING**

- Het mogelijk maken van een degelijke opvolging wordt als een noodzaak gezien, als de vloot geëlektrificeerd geraakt.
- Er bestaan reeds PHEV die als vlootbeheerder perfect op te volgen zijn (vb. Nissan Leaf) maar een geschikte data tracker zou in alle PHEV moeten aanwezig zijn.
- Noteer dat bij Landbouw en Visserij dit reeds systematisch gedaan wordt. Ook bij controles is dit een bewijs om aan te tonen waar de bestuurder geweest is (ook relevant bij boetes etc.)

## **OPLEIDING**

- Het organiseren van opleiding wordt als nuttig gezien, omdat het rijden met een EV een andere rijervaring met zich meebrengt. Er is dan ook informatie en training mogelijk in verband met:
  - algemene aspecten rond het rijden met EV,
  - overschakelen naar automatisch rijden,
  - wat in noodsituaties - slipcursus
  - ecodriving.
- Voorlopig bestaat de opleiding er in dat collega's uitleg geven aan elkaar. Het kan nuttig zijn om een meer formele opleiding te voorzien, vooral als er meerdere bestuurders zijn. Dergelijke opleidingen kunnen georganiseerd worden via VAB, Educam (cf. Proeftuin)
- Deze opleiding moet opgenomen worden in het pakket 'Vorming'. Er is een catalogus met opleidingen die je kan volgen en opleiding 'Elektrisch rijden' zou hierin opgenomen moeten worden. Opleiding moet dan gebeuren via raamcontract of door entiteiten afzonderlijk.
- Daarnaast ook de suggestie om eerste opleiding te vragen bij aankoop en dit te laten opnemen in het bestek. Dit volstaat niet en zal aangevuld moeten worden door opvolging vb. via de hogervermelde opleidingen.

Merk op dat deze opleiding geen bijkomende voorwaarde (en dus een drempel) mag vormen voor de introductie van elektrische voertuigen. Opleiding heeft een ondersteunende rol.

In een reactie op het voorgestelde actieplan stelden de experts dat de Proeftuin opleidingen en informatieboekjes ter beschikking heeft (vb. hoe plaats je laadinfrastructuur? wat zijn de kosten?)

## **ACTIEPLAN OP HET NIVEAU VAN DE INFRASTRUCTUURBEHEERDER**

### **LAADFACILITEITEN**

- Op kantoor:
  - Enkele laadfaciliteiten voorzien en zichtbaar maken.
  - Communiceren rond het feit dat ze er zijn.
  - Om te stimuleren in het begin gratis aanbieden, ook voor personen die met eigen voertuig komen.
  - Een snellaadpaal per groot administratief gebouw, zodat mensen hun voertuig indien nodig zeer snel kunnen opladen.
  - Eens het succes heeft, zijn betere reglementering en duidelijke afspraken nodig.
- Thuis:
  - Forfaitaire vergoeding per kilometer betalen, want anders willen mensen misschien thuis niet opladen. Plus, hoe ga je het elektriciteitsverbruik anders meten?
- Onderweg:
  - Op z'n minst een kaartje ter beschikking stellen voor de mensen zodat ze weten waar herlaadpunten zijn. Dit zit ook ingebouwd in de GPS van een EV.
  - Initiatief vanuit overheid - eventueel door subsidiëring - voor eenvormig systeem: interoperabiliteit!
  - Hierover ook afspraken maken met andere overheden / bedrijven etc.

In een reactie op het voorgestelde actieplan stelden de experts:

- **Standaardstekker** voor publiek laden is de gekende blauwe stekker ('mennekesstekker'), dus op dat vlak bestaat toch al eenvormigheid. Noteer dat de Franse automobieliindustrie een eigen type stekker hanteert, die afwijkt van deze blauwe stekker.

- **Wall box:** dit is een veredeld stopcontact dat de gebruiker kan identificeren en bijhoudt hoeveel er wordt geladen. Op die manier kan je een afzonderlijke factuur krijgen en wordt dit niet bijgeteld op je elektriciteitsfactuur. Er bestaan ook servicecontracten bij een laadpaaloperator. Dan wordt de paal geplaatst (die eigendom blijft van de operator) en waarbij een abonnement genomen wordt bij die operator. Tussen die operatoren worden nu afspraken gemaakt om klanten op elkaars palen toe te laten. Er bestaan ook akkoorden met Nederland en Duitsland zodat met een zelfde abonnement internationaal opgeladen kan worden
- Binnen traagladen via het normale elektriciteitsnet kan je ook “quick laden”, dus dan wordt range minder belangrijk.
- Aantal snellaadpalen dat nodig is, is beperkt en het zijn er alleszins minder dan men intuïtief zou denken. Dus dat kan de kost ook drukken.

## ACTIEPLAN OP HET NIVEAU VAN DE VLOOTBEHEERDER

- Hier bestaat het voorstel er in om de invoering geleidelijk aan te laten gebeuren, zodat ervaring kan opgedaan worden met een paar voertuigen. Dan zullen een aantal vragen zich stellen en kunnen op dat moment antwoorden gezocht worden. Ook beperkt aantal gebruikers en dan vooral mensen die maar occasioneel thuis zouden moeten opladen.
- Reservatietool + richtlijnen (opleiding) en deze na 6 maanden herzien, omdat dan zal blijken welke zaken extra opgenomen moeten worden in de richtlijnen.
- Overleg en samenwerking tussen vlootbeheerders. Beter één grote vloot dan allerlei kleine vlootjes naast elkaar voor efficiënter vlootbeheer. Er is ook nood aan een systeem van interne facturatie. Inzetten van EV's kan ook over verschillende vloten heen. Dan kan je ook meer druk leggen bij de leveranciers en voordeligere contracten binnenhalen.
- EV's in een pool zetten, zodat ze efficiënter gebruikt kunnen worden. Kunnen voorbeeldrol spelen voor rest van vloot.
- Er wordt ook voorgesteld om naast vlootbeheer ook vlootbeleid in te voeren. Nu wordt de vloot vooral beheerd, zonder echt beleid (d.i. nadenken over hoe we met vloot in zijn geheel omgaan, en daar een duidelijk beleid voor uitstippelen). Allicht hebben vlootbeheerders hier ook extra steun voor nodig, en zijn gebruiksgegevens hiervoor cruciaal.
- Er wordt voorgesteld om een gezamenlijk raamcontract op te maken (rekening houdend met de kosten en beperkt aanbod)
- Onderhoudscontract moet mee in raamcontract worden opgenomen – om de onduidelijkheid van kosten voor onderhoud op te vangen.
- Er is een specifiek actieplan nodig, met een stuurgroep voor vlootbeheerders. Interne Milieuzorg kan hierbij het initiatief nemen.□

Op dit actieplan hadden de externe experts volgende reacties:

- Vlootbeheerders zeggen zelf dat samenwerking belangrijk zal zijn in de omschakeling naar EV's omdat je synergiën hebt, je poolwagens kan hebben, je kan besparen op infrastructuur omdat je maar één laadpaal nodig hebt, etc.
- Organiseren van opleiding naar gebruikers toe: is de vlootbeheerder hierbij betrokken of wat is zijn rol? Vlootbeheerders staan hier zeker achter en kunnen op zich initiatief nemen, maar het aanbod is er voorlopig niet. Ze zouden zeker ook kunnen aanduiden welke mensen best die opleiding volgen.

## 4.2 Afwegingskader

### 4.2.1 Doel van het afwegingskader

Het afwegingskader heeft als doel vlootbeheerders van verschillende overheidsdiensten een “houvast” te geven in verband met hoe men een vlootvernieuwingsproject kan aanpakken. Uit de analyse van de Vlaamse Overheidsvloot blijkt immers dat de invoering van PHEV op een genuanceerde manier dient te gebeuren. Afhankelijk van gebruiksprofiel en het type wagen dat vereist is voor een bepaalde opdracht (laadvermogen, aantal passagiers etc.) kunnen er meerdere PHEV in aanmerking komen, of misschien ook helemaal geen.

Wanneer de vlootbeheerder voor de vloot die hij beheert een vlootvernieuwingsproject wenst op te starten, is het aangewezen dat hij doorheen een aantal stappen gaat waarbij analyses en evaluaties gebeuren, het aanbod bestudeerd wordt en keuzes gemaakt worden. In essentie zijn dit dezelfde stappen die ook binnen het kader van deze studie gebeurd zijn, en waarbij telkens de nodige instrumenten ontwikkeld werden en in deze studie voorgesteld werden.

Het afwegingskader bestaat uit twee delen. Het eerste deel toont uitgebreid de verschillende stappen om een vlootvernieuwing project concreet uit te voeren, stelt bij elke stap relevante vragen, geeft aanwijzingen en verwijst naar de door TML ontwikkelde tools voor vlootanalyse, beschikbare alternatieven (cf. database), en voor kosten-batenanalyse. Dit deel is concreet uitgewerkt als een stroomdiagram, maar functioneert tevens als een “checklist” die toelaat na te gaan of de essentiële stappen in het beslissingsproces voor de invoering en ingebruikname van (PH)EV genomen werden en of de cruciale vragen beantwoord zijn. Het wordt verder uiteengezet in 0, en is gebaseerd op het preliminaire afwegingskader dat voorgesteld werd aan de deelnemers van de workshop met de hoofdstakeholders (gebruikers, vlootbeheerders, infrastructuurbeheerders). Na de workshop werd het verder verfijnd op basis van de tijdens de workshop ontstane inzichten en verkregen feedback, en werd het uitgewerkt als een stroomdiagram.

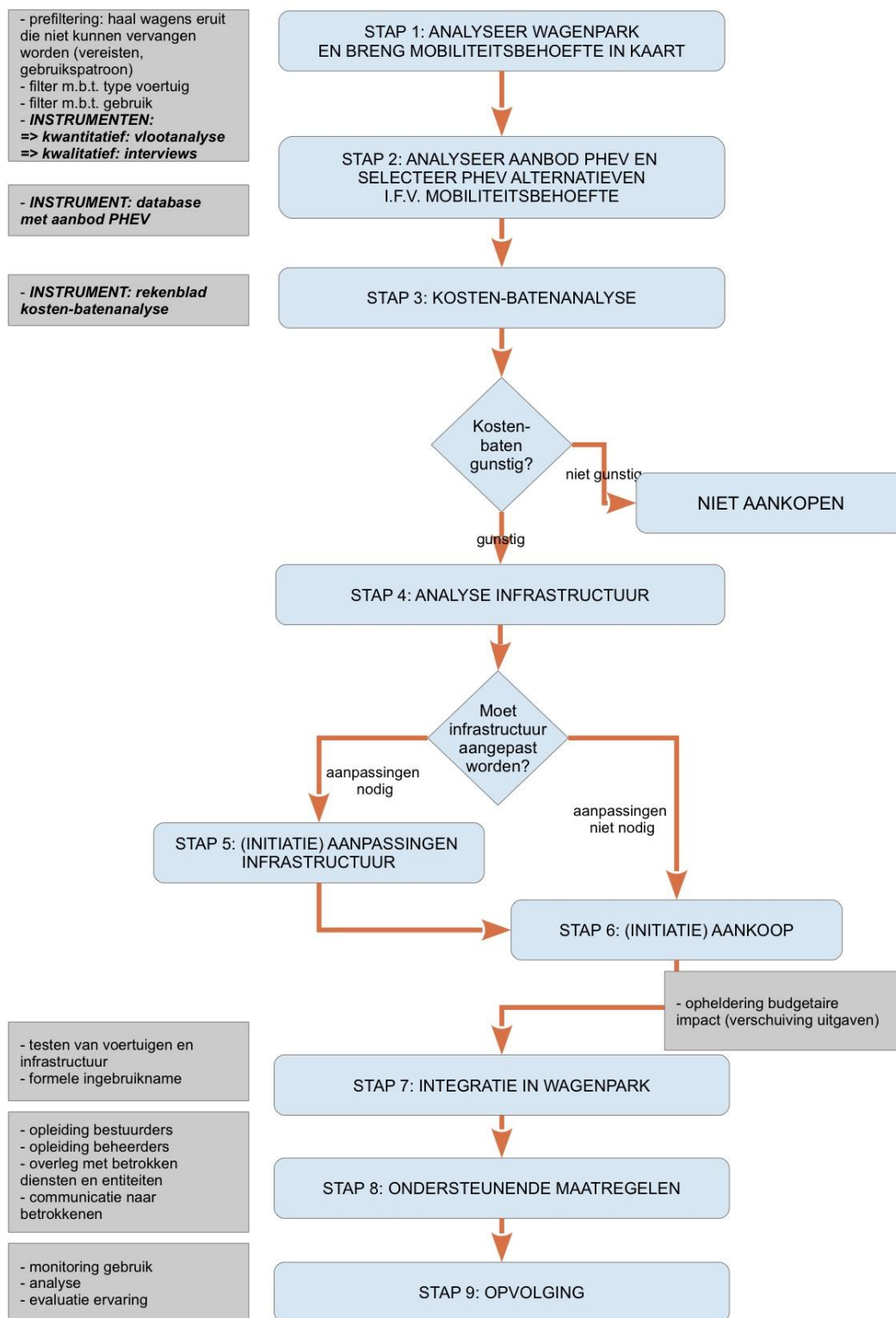
We volgen het stroomdiagram stapsgewijs en voor elke stap stellen we vast:

- Welke vraag/vragen stellen zich in deze stap, waarom is de vraag relevant
- Hoe kunnen de vragen beantwoord worden, welke methodes zijn er (waar relevant)
- Wat is het antwoord dat we kunnen geven op basis van de vaststellingen bij de 4 onderzochte pilootentiteiten

Daarnaast wordt in het tweede deel aan de hand van de uitgevoerde analyse een boomstructuur weergegeven die de vlootbeheerder door een lijst met vragen loodst. Aan de hand van de criteria toegelicht in 4.1.2 die leiden tot OK en NOK krijgt de gebruiker via zijn antwoord op vragen een concreet advies. Deze boomstructuur laat toe om relatief eenvoudig na te gaan of een bepaald voertuig geschikt is om te vervangen door een elektrisch voertuig. Let wel, het advies is hierbij gebaseerd op aannames. Het verdient de aanbeveling om te verifiëren met het effectieve gebruik van de wagen.

### 4.2.2 Uitwerking - deel 1

Deel 1 van het afwegingskader wordt voorgesteld in de volgende figuur:



Figuur 11: stroomdiagram met de verschillende stappen van het afwegingskader voor de invoering van (PH)EV in de Vlaamse overheidsvloot

## STAP 1: ANALYSEER WAGENPARK EN BRENG MOBILITEITSBEHOEFTE IN KAART

### De vraag:

In deze eerste stap dient men te onderzoeken in welke mate het wagenpark momenteel in beheer geschikt is om te vervangen door elektrische wagens. Welke mobiliteitsbehoefte vervult een voertuig momenteel in het park en laten de kenmerken van de behoefte toe dat de wagen vervangen wordt door een elektrisch alternatief. De relevantie van de vraag ligt voor de hand; het heeft geen zin zich te richten op voertuigen die een mobiliteitsbehoefte invullen met eigenschappen die zich niet lenen tot een vervanging door elektrische voertuigen

Deze stap omvat verschillende aspecten die we kunnen opsplitsen in 2 deelelementen: de eigenschappen van het voertuig zelf en de eigenschappen van het gebruik van het voertuig.

Op het niveau van het voertuig

- Het type wagen: niet voor elk type wagen is er een elektrisch alternatief beschikbaar, of is het aanbod even groot. Binnen het segment van de kleine tot middelgrote personenwagens is er een relatief groot aanbod van elektrische wagens; voor (grotere) vrachtwagens is dit minder het geval
- De leeftijd van de wagen: het ligt voor de hand dat men eerst kijkt naar oudere wagens voor vervanging door elektrische wagens<sup>23</sup>.
- De Milieuprestaties van de wagen: wagens met een zeer slechte Ecoscore vervangen door een elektrische wagen zal de gemiddelde Ecoscore relatief sterker verbeteren dan wanneer een milieuvriendelijkere conventionele vervangen zou worden.
- “status”: dit is een subjectief gegeven en kan zowel in het voordeel als in het nadeel van vervanging door een (PH)EV zijn. In een beperkt aantal gevallen is de uitstraling van de wagen een factor die een rol speelt.

Op het niveau van het gebruik van het voertuig

- Intensiteit van gebruik: het verschil in kostenstructuur tussen elektrische en conventionele wagens maakt dat wagens die intensief gebruikt worden (i.e. veel kilometers/jaar) interessanter zijn voor vervanging door een elektrisch alternatief vanuit economisch perspectief (brandstofbesparing).
- De afstand van de verplaatsingen: het bereik is een knelpunt voor elektrische wagens; enkel wagens waarvoor de afstand van de (meeste) verplaatsingen binnen het bereik van de elektrische wagen ligt (100-150 km), zijn interessant voor vervanging door een elektrisch alternatief. Een PHEV kan een oplossing zijn als er toch een aantal verre verplaatsingen noodzakelijk zijn, die buiten het zuiver elektrisch bereik vallen.
- De frequentie van verplaatsingen of de vraag of er voldoende tijd is om de wagen te laden. Samen met het bereik is de laadtijd een beperking bij elektrische wagens; dit heeft tot gevolg dat de wagen regelmatig geladen moet kunnen worden. Een korte opeenvolging van korte verplaatsingen kan, maar een opeenvolging van langere ritten die afzonderlijk wel binnen het bereik van de elektrische wagen liggen, kan enkel als de wagen opgeladen kan worden. Een snellader (in eigen beheer of in het publieke domein) kan hiervoor een oplossing bieden.
- Heeft de wagen al dan niet een vaste standplaats; dit is interessant vanuit perspectief van het opladen van de wagen; een vaste standplaats laat toe slechts op één of enkele plaatsen te investeren in eigen laadinfrastructuur
- Omvat de mobiliteitsbehoefte, behalve transport van de bestuurder ook transport van vracht en/of passagiers? Deze vraag bepaalt in grote mate welk type elektrische wagen het huidige voertuig kan vervangen.
- Maakt de wagen deel uit van een groep van wagen die een gelijkaardige behoefte invult → kan een aanpassing van gedrag en/of planning ervoor zorgen dat een elektrische wagen ondanks

<sup>23</sup> Stel er is een recent voertuig dat qua gebruik geschikt is om te vervangen door EV (maar niet qua leeftijd) en een oud dat qua gebruik niet geschikt is. In dat geval kan je het ouder door het recenter vervangen. Het recenter voertuig zal dan de verplaatsingen doen niet geschikt voor de EV en je kan toch een EV aankopen om de verplaatsingen te doen waarvoor het wel geschikt is.



beperkingen in bereik toch interessant is als alle verre verplaatsingen gegroepeerd kunnen worden bij een beperkt aantal conventionele wagens.

Het is essentieel alvorens te overwegen het wagenpark deels te elektrificeren een goed inzicht te krijgen in de behoefte, met speciale focus op net die elementen waar conventionele en elektrische wagens verschillen.

### Hoe beantwoorden:

Er zijn verschillende manieren om inzicht te krijgen in de mobiliteitsbehoefte. Welke aanpak het best is hangt af van de omvang van de vloot en tot op welke hoogte de vloot professioneel beheerd wordt.

De gegevens over de eigenschappen van de voertuigen zelf zijn in principe eenvoudig in te winnen aangezien er voor de aankoop (of leasing) een administratie noodzakelijk is; uit deze administratie kunnen de belangrijke kenmerken van het voertuig ingewonnen worden. Informatie over het gebruik, hoe de voertuigen worden ingezet, is moeilijker te achterhalen.

In deze studie hebben voor een beperkte periode (2-3 maanden) een registratiemethode opgezet waarbij alle informatie over het gebruikspatroon gedocumenteerd werd. De registratie omvat duur en afstand van elke verplaatsing apart, maar ook het gebruik van zitplaatsen en vrachtruimte. Er zijn verschillende methodes die kunnen helpen de vraagstelling in deze eerste stap te beantwoorden:

- Periodieke “offline” registratie: een gelijkaardig systeem van registratie waarbij de bestuurder de eigenschappen van elke verplaatsing, al dan niet digitaal, registreert. Het voordeel van deze methode is dat het registratiesysteem kan opgezet worden in functie van het doel, i.e. de analyse van het gebruikspatroon vanuit het oogpunt het voertuig te vervangen door een elektrisch alternatief. Het nadeel is dat deze methode tijdrovend is (zowel voor de bestuurders als voor het analyseren van de gegevens) en dat het gevoelig is voor fouten (vb. vergeten in te vullen of foute input).
- Detail met GPS tracking: er zijn private partijen die “track-and-trace” diensten aanbieden; hierbij wordt zowel de hardware (de GPS) als de software (de interface voor analyse) aangeboden. Deze methode heeft het voordeel dat de toepassing ervan eenvoudiger is dan registratiemapjes en dat er nuttige spill-over effecten zijn: de vlootbeheerder heeft steeds zicht op de locatie van elk voertuig en kan hierdoor de inzet van de wagens beter coördineren. Het nadeel is dat niet alle relevante gebruiksgegevens met deze methode verzameld worden, zoals het gebruik van zitplaatsen en vrachtruimte.
- Om aan te geven dat er niet per se altijd een gesofisticeerde dataverzameling noodzakelijk is, kunnen eenvoudige interviews ook een goed beeld geven over hoe de wagens worden ingezet. Deze vorm van inzicht verwerven in het gebruik is uiteraard het eenvoudigste maar heeft ook de grootste inherente onzekerheid wat betreft de resultaten. Het is essentieel dat de juiste vragen worden gesteld en dat men kan verifiëren dat de antwoorden inderdaad ook overeenkomen met de werkelijkheid. In afwezigheid van harde gegevens, hebben bestuurders vaak zelf geen goed zicht in het eigen mobiliteitsgedrag. Het is aanbevolen verschillende bestuurders (en vlootbeheerders?) te interviewen om een beter beeld te krijgen. Merk op dat interviews op zich steeds een goed idee zijn om specifieke inzichten te verwerven, ook al vertrekt men initieel vanuit een data-registratie volgens een van de methodes hierboven beschreven.

### Antwoorden - vuistregels

Elke vloot verschilt omdat er steeds kleine verschillen zijn in de mobiliteitsbehoefte waardoor de vraag of een wagen vervangen kan worden door een elektrische variant niet eenvoudig beantwoord kan worden. Op basis van de bevindingen voor de 4 pilootentiteiten concluderen we de volgende vuistregels:

- 30-50% van de voertuigen kennen een gebruikspatroon dat haalbaar is voor zuiver elektrische voertuigen, ongeacht de economische balans, als we rekening houden met een beperkte gedragswijziging. Of een gedragswijziging mogelijk is kan enkel geval per geval bepaald worden.

- De meest interessante voertuigen zijn kleine of middelgrote personenvoertuigen, die eventueel ook een beperkte hoeveelheid vracht kunnen vervoeren.
- Elektrische voertuigen zijn interessant voor gebruikspatronen met veelal korte verplaatsingen (vb. 95% van de verplaatsingen minder dan 150km). Dit zijn enerzijds wagens die in een stadsomgeving worden ingezet maar ook interventiewagens die steeds terugkeren naar een vast depot.
- Poolwagens zijn gunstig want het is relatief eenvoudig een gedragsverandering in te passen door betere planning.
- Onderzoek goed welk type volstaat om de mobiliteitsbehoefte in te vullen: de keuze voor een kleiner voertuig kan in sommige gevallen een mogelijkheid zijn (5-10% in het geval van de pilootentiteiten onderzocht in deze studie)

## STAP 2: ANALYSEER AANBOD PHEV EN SELECTEER PHEV ALTERNATIEVEN IN FUNCTIE VAN DE MOBILITEITSBEHOEFTE

### De vraag:

Om te kunnen inschatten welke elektrische voertuigen in aanmerking komen om de huidige voertuigen te vervangen is het uiteraard essentieel dat men inzicht heeft welke elektrische voertuigen er op de markt zijn en aan welke voorwaarden. De markt van elektrische voertuigen verschilt enigszins van de markt van de conventionele voertuigen en is gekenmerkt door een grotere versnippering. Naast enkele bekende grote spelers die naast conventionele wagens nu ook elektrische wagens in het gamma opnemen (Toyota, Opel, Nissan) zijn er veel kleinere spelers die enkel elektrische voertuigen aanbieden (Alke, Govecs, Mia, Reva,...). Er zijn meer niches waarop aanbieders van elektrische wagens inspelen; dit maakt het moeilijker om de juiste toepassing te vinden in deze opkomende markt.

### Hoe beantwoorden:

De enige manier om goed inzicht te krijgen in de markt van elektrische wagens is deze markt kort op te volgen en goed te analyseren wat de specificaties zijn van de voertuigen die worden aangeboden. Relevante eigenschappen zijn:

- Prijs
- Bereik (gerapporteerd en indien mogelijk ook effectief bereik)
- Snelheidsbeperking (indien van toepassing)
- Laadvermogen, zowel wat betreft vracht en aantal zitplaatsen voor passagiers
- Technologie: “battery swap” of herladen; Renault wijkt af van de andere producenten door elektrische wagens te verkopen zonder de batterij en de batterij te leasen; deze heeft het voordeel de meerkost bij aankoop van een elektrisch voertuig te spreiden over de levensduur; bovendien gaat het wisselen van batterijen sneller dan het herladen van gewone EV's. Beide marktmodellen zijn competitief.

In het kader van dit project stelde TML een lijst op van ongeveer 240 elektrische voertuigen momenteel (of verwacht) op de markt. Deze lijst van voertuigen geeft een idee van de markt maar aangezien de markt snel verandert zal deze lijst snel achterhaald zijn. Het zal belangrijk zijn voor vlootbeheerders deze markt in de mate van het mogelijke te volgen en gebruik te maken van koepelorganisaties om op de hoogte te blijven van de recente veranderingen.

### Antwoorden - vuistregels

- Onderzoek het hele spectrum van elektrische voertuigen dat aangeboden wordt, van scooter tot lichte vracht. Zoals eerder aangegeven kan in een aantal gevallen (5-10%) een kleiner elektrische voertuig de mobiliteitsbehoefte invullen die de conventionele wagen nu invult.

- De markt van elektrische voertuigen speelt vooral van scooter tot lichte vracht. Er is een beperkt aanbod van zware vrachtwagens die in een specifieke niche interessant kunnen zijn (zeer frequente maar korte verplaatsingen) maar er is slechts een zeer beperkt aanbod.
- De meest interessante types om te vervangen zijn de kleine tot middelgrote personenwagens; voor deze groep voertuigen is het aanbod het meest uitgebreid en zijn de prijzen competitief.
- Het is niet duidelijk of overheden betere voorwaarden krijgen zoals het geval is bij conventionele voertuigen.

### STAP 3: KOSTEN-BATENANALYSE

#### De vraag:

Wat is het verschil in impact van de keuze voor een conventionele dan wel een elektrisch voertuig ter vervanging van een bestaand voertuig in het park. Indien men een weloverwogen beslissing wil nemen, is het essentieel de impact van de beslissing goed te begrijpen. Hierbij kan de beslissingsmaker alle vormen van impact in beschouwing nemen die hij/zij relevant vindt bij de keuze voor een elektrisch of conventioneel voertuig. De meest relevante impact zijn economisch en milieu, waarvoor verschillende indicatoren relevante kunnen zijn (vb. aankoopprijs, totale kost over de levensduur, verschil in CO<sub>2</sub>-uitstoot, verschil in ecoscore,...)

#### Hoe beantwoorden:

Het is belangrijk dat men inzicht heeft in hoe het voertuig ingezet zal worden om een goede inschatting te kunnen maken van de impact. Alle eigenschappen van de alternatieven die men overweegt zijn in principe gekend uit de analyse van de conventionele en elektrische wagens in de vorige 2 stappen. Ook het gebruik en de intensiteit van gebruik, wat een grote impact heeft op de economische balans, zijn gekend.

Voor deze studie ontwikkelde het onderzoeksteam een eenvoudige rekentool waarin de belangrijkste economische en milieu-impact gekwantificeerd worden met behulp van enkele in te geven aannames. Deze tool en de huidige aannames zijn uitvoerig toegelicht eerder in dit rapport; aansluitend aan dit stuk voegen we een korte handleiding van de tool toe. De gebruiker kan verschillende types vergelijken en kan makkelijk enkele aannames veranderen en de impact op het resultaat onmiddellijk vaststellen.

Het staat de vlootbeheerder vrij deze tool te gebruiken of op basis van eigen inschatting de verwachte impact van de keuze te voorspellen.

Op basis van de uitkomst van de kosten-batenanalyse kan besloten worden om af te zien van de aankoop van de (PH)EV, of om de volgende stap te zetten. Merk op dat de beslissingsmaker de resultaten van kosten-batenanalyse voor die indicatoren die hij/zij belangrijk vindt, gebruikt om de keuze te funderen. Dit kan de economische afweging zijn (aankoopprijs, kosten over levensduur,...) of de milieu-impact (vermeden emissies, verschil in ecoscore,...). De kosten-batenanalyse heeft enkele als doel waar mogelijk de impact te kwantificeren; het is aan de beslissingsmaker om op basis van de resultaten voor de verschillende indicatoren een weloverwogen keuze te maken.

#### Antwoorden - vuistregels

We kunnen enkele algemene vaststellingen doen op basis van de bevindingen voor de 4 pilootentiteiten in deze studie:

- Ongeveer 20-25% van het wagenpark lijkt economisch interessant te zijn voor elektrische wagens
- Het kantelpunt waarbij de economische balans in het voordeel is van elektrische wagens voor intensiteit van gebruik ligt tussen 15.000 en 25.000km, afhankelijk van welke types men vergelijkt.
- Prijzen verschillen sterk van voertuig tot voertuig. In deze studie vergeleken we categorieën van voertuigen met gemiddelde prijzen; er is altijd overlap tussen de categorieën en de prijzen binnen categorieën kunnen variëren. Het is dus best bij een vergelijking van individuele alternatieven te doen indien men al enkele potentiële alternatieven voor ogen heeft.

- Het verschil in aankoopprijs van elektrische en conventionele alternatieven die men in overweging neemt is bepalend voor de economische balans. Andere bepalende factoren voor de economische balans zijn de verwachte restwaarde en de onderhoudskosten.
- De kloof in ecoscore tussen conventionele en elektrische wagens is ongeveer 20-25 punten.
- Test de keuze dmv “sensitiviteitsanalyse”: in geval van onzekerheid, varieer inputgegevens (vb. hogere prijs, ander gebruik e.d.) en neem rekenschap van de impact op de balans.

## STAP 4: ANALYSE INFRASTRUCTUUR

### De vraag:

Indien een keuze is gemaakt voor een elektrische wagen, stelt zich de vraag of er bijkomende investeringen in infrastructuur noodzakelijk zijn, meer bepaald de aankoop en installatie van laadinfrastructuur. Bovendien stelt zich de vraag of het noodzakelijk is laadinfrastructuur te voorzien bij enkele bestuurders thuis. Tot slot kan de transitie naar elektrische voertuigen bijkomende investeringen in hardware en software die beter vlootbeheer toelaten.

### Hoe beantwoorden:

Er zijn verschillende laadoplossingen op de markt; welke oplossing de infrastructuurbeheerder of vlootbeheerder kiest, hangt af van de omvang van de elektrische wagens die wordt aangekocht, welke types men aankoop en wat de verwachte laadbehoefte is. In eerste instantie dient de vlootbeheerder in te schatten wat de behoefte is wat betreft laden van de voertuigen bij:

- Laden thuis
- Laden in het centraal depot
- Laden in een publiek netwerk

In het eerste geval kan een “homecharger” ter beschikking gesteld worden; in het 2<sup>e</sup> geval onderzoekt men hoeveel laadpunten er noodzakelijk zijn i.e. hoeveel laadpunten moeten er beschikbaar zijn, als men weet hoeveel wagens maximaal tegelijk zullen opladen. Merk op dat bij grote stromen er ook onderzocht moet worden of de beschikbare elektrische infrastructuur volstaat.

### Antwoorden - vuistregels

We kunnen enkele algemene vaststellingen doen op basis van de bevindingen voor de 4 pilootentiteiten in deze studie:

- Er zijn voldoende laadoplossingen op de markt om aan de behoefte te kunnen voldoen, inclusief verschillende partijen die toegang bieden tot een netwerk van publieke laadpunten.
- De investeringskosten in infrastructuur zullen eerder beperkt zijn, in sommige gevallen mogelijk zelfs niet noodzakelijk.
- De installatie van laadinfrastructuur bij bestuurders thuis zal in een aantal gevallen zeker wenselijk zijn. Dit brengt evenwel organisatorische issues met zich mee.
- De introductie van elektrische voertuigen kan een hefboom zijn om de voor elektrische voertuigen noodzakelijke vlootbeheersystemen verder uit te werken (vb. monitoring tools hoe de wagens worden ingezet).

## STAP 5: AANPASSINGEN INFRASTRUCTUUR

### De vraag:

Hoe de infrastructuurwerken succesvol te laten uitvoeren. Indien de infrastructuur moet aangepast worden (vb. installatie van laadpalen, inrichting specifieke parkeerplaatsen), dan moeten die werken tijdig geïnitieerd worden.

### Antwoorden - vuistregels

Tijdig overleg met de infrastructuurbeheerder is essentieel. Indien de afdeling die de vloot beheert kort staat bij de afdeling die de infrastructuur beheert, is dit geen probleem. De studie wees echter ook uit dat er een grote kloof kan zijn tussen de infrastructuurbeheerder en de gebruiker; dit is zeker het geval indien de infrastructuur gehuurd of geleased wordt. Indien mogelijk is het best deze infrastructuurinvesteringen in te passen in bredere infrastructuraanpassingen.

## STAP 6: AANKOOP VAN HET VOERTUIG

### De vraag:

Dit omvat niet alleen het initiëren van de aankoopprocedure, maar vergt allicht ook een voorafgaandelijke opheldering van hoe de aankoop en gebruik budgettair zal verwerkt worden.

### Antwoorden - vuistregels

Enkele bevindingen omtrent de aankoop van elektrische voertuigen kwamen naar boven in de loop van het project:

- Het is best elektrische voertuigen waar mogelijk op te nemen in raamcontracten om betere voorwaarden te kunnen bedingen van de leverancier en ook om de toegankelijkheid van de voertuigen naar de eindgebruiker te verbeteren.
- De keuze lease/aankoop is voor elektrische voertuigen zeer relevant. Momenteel is enkel de Nissan Leaf als enige volledig elektrische voertuig opgenomen bij de bekendere Leasebedrijven; het valt te verwachten dat op termijn andere elektrische voertuigen en andere leasefirma's actief zullen worden op de markt.
- Aansluitend bij het voorgaande is er de keuze tussen "standaard" batterij elektrische voertuigen en EV's met "battery swap" waarbij de batterij enkele geleased kan worden.
- Waar mogelijk, tracht garantievoorwaarden te bedingen in de contracten om het risico van onbetrouwbaarheid beter te beheersen.

## STAP 7: INTEGRATIE IN HET WAGENPARK

### De vraag:

Dit omvat het testen van het voertuig en de infrastructuur, en de formele opname in de overheidsvloot.

### Antwoorden - vuistregels

Enkele vuistregels bij de integratie van elektrische wagens in de vloot:

- Analyseer of het mogelijk is binnen de vloot verschuivingen te doen, zodat het elektrisch voertuig wordt ingezet op de meest gepaste mobiliteitsbehoefte (zie ook eerder)
- Een gefaseerde aanpak kan aangewezen zijn om enkele drempels weg te werken.
- Verder, om de introductiedrempel niet te hoog te maken, focus op bestuurders en eventuele andere stakeholders waarvan geweten is dat men achter het project staat.
- Maak eventueel gebruik van de introductie van elektrische voertuigen om vlootbeheersystemen in te voeren

## STAP 8: ONDERSTEUNENDE MAATREGELEN

### De vraag:

Zolang PHEV-voertuigen niet ruim ingeburgerd zijn, zal het invoeren ervan een veranderingsproces met zich meebrengen, niet alleen bij de vlootbeheerder, maar ook bij de gebruiker, en bij andere belanghebbende partijen: andere diensten en entiteiten binnen de overheid (HR, boekhouding, diensthoofden).

Deze belanghebbende partijen zullen op de juiste manier begeleid of ondersteund moeten worden om dit veranderingsproces soepel te laten verlopen.

### Hoe beantwoorden:

De ondersteunende maatregelen zijn divers en omvatten ondermeer:

- nodige opleidingen voor de bestuurders die niet vertrouwd zijn met het rijden met PHEV
- nodige opleidingen voor de vlootbeheerder in verband met het beheer van de PHEV-voertuigen in de vloot
- overleg met de betrokken diensten en entiteiten (HR, boekhouding, diensthoofden, etc.)
- communicatie naar alle betrokkenen

### Antwoorden - vuistregels

Hoewel het aangewezen blijft om een formele opleiding te voorzien voor de gebruiker – zeker met het oog op de gewijzigde rij-ervaring en andere risico's (ondermeer i.v.m. de impact op het geluidloos rijden in het verkeer op de zwakke weggebruikers), kan een testrit samen met een (ervaren) collega, die de nodige uitleg verschaft, in veel gevallen reeds volstaan.

## STAP 9: OPVOLGING

### De vraag:

Het verdient aanbeveling om ook na de ingebruikstelling van de PHEV, de vloot actief te blijven opvolgen, niet alleen om het gebruik van de PHEV te evalueren, maar ook om eventuele wijzigingen in gedragspatronen inzake mobiliteit en algemeen vlootgebruik (PHEV en niet-PHEV), tijdig op te sporen. Deze monitoring van de vloot biedt ook de basisgegevens om eventuele andere (niet-PHEV) voertuigen te identificeren die in aanmerking komen om vervangen te worden door een PHEV.

Bovendien evolueert het aanbod aan PHEV bijzonder snel. Indien de basisgegevens in verband met vlootgebruik voorhanden zijn, kan men in de toekomst genuanceerde analyses en afwegingen maken binnen dit snel veranderende en ruime aanbod aan PHEV (inbegrepen de elektrisch aangedreven tweewielers).

Dit alles vergt monitoring van het gebruik, analyse van de vlootgebruiksgegevens (cf. de hogervermelde tools) en het bewust capteren van de leerpunten.

### Hoe beantwoorden:

Het kan de moeite lonen om ICT-ondersteunde geautomatiseerde monitoring oplossingen te overwegen (GPS-gebaseerde monitoring) en eventueel stapsgewijze in te voeren (vb. bij elke nieuw voertuig), maar het manueel bijhouden van een (papieren) logboek in elk voertuig vormt een laagdrempelig alternatief (vanuit technisch en kostperspectief). Alleen zal in dat geval elke gebruiker verplicht moeten worden om de gegevens correct in te geven. Bovendien stelt zich het probleem van het digitaliseren van de informatie, zodat de vlootbeheerder over de nodige cijfertabellen beschikt.

Belangrijk is dat de informatie die essentieel is voor een goede analyse van vlootgebruik bijgehouden: afgelegde afstand per rit, tussentijd, aantal passagiers, belading.

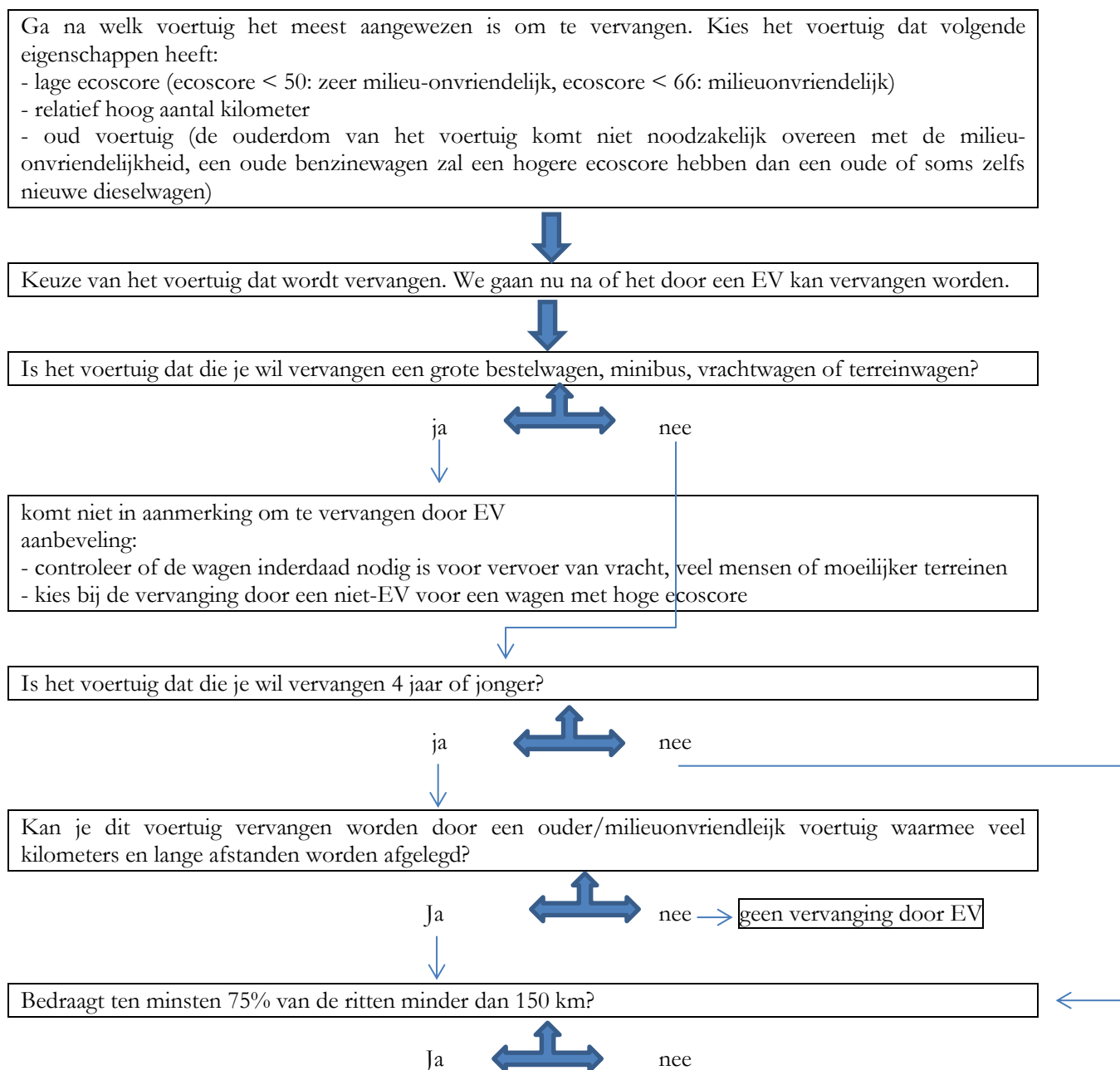
### Antwoorden - vuistregels

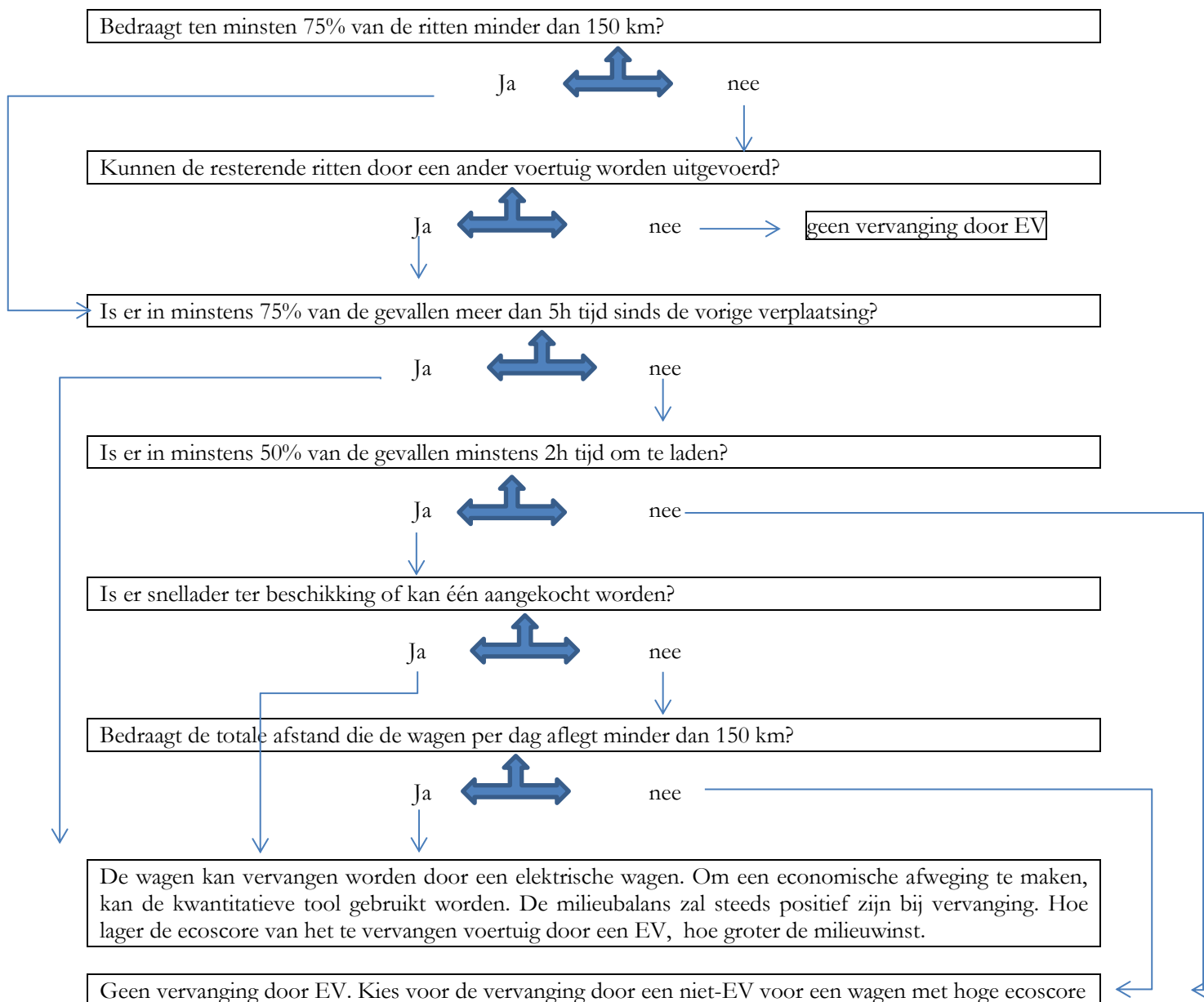
De instrumenten die gebruikt werden voor de vlootanalyses die in deze studie voorgesteld worden vormen een goede leidraad voor het identificeren van de gegevens die bijgehouden moeten worden.

### 4.2.3 Uitwerking - deel 2

In dit deel wordt een boomstructuur weergegeven die de gebruiker toelaat na te gaan of het zinvol is de aankoop van een elektrisch voertuig te overwegen. Dit geeft geen volledige mobiliteitsbehoefte weer en geeft ook geen antwoord op stappen 3 tot en met 9 uit deel 1. Dit laat wel toe om relatief eenvoudig de mogelijkheid na te gaan om een bepaald voertuig te vervangen door een elektrisch voertuig. Plug-in elektrische voertuigen worden hier niet beschouwd. Elk voertuig is immers vervangbaar door een plug-in hybride voertuig.

Op basis van de analyses uitgevoerd in 4.1.2.1 voor de pilootentiteiten werden een aantal algemene vuistregels opgesteld. Aan de hand van deze vuistregels wordt de begeleider geleid naar een concreet advies. Deze boomstructuur is bruikbaar voor de analyse van vervanging van een voertuig al dan niet door een elektrisch voertuig.







#### 4.2.4 Suggesties vanuit de workshop

Tijdens de workshop met de hoofdstakeholders (gebruikers, infrastructuurbeheerders, vlootbeheerder,) werd een preliminaire versie van het afwegingskader voorgesteld, en werden de volgende suggesties door de deelnemers gegeven (zie bijlage voor een gedetailleerd verslag van de workshop):

- Suggesties met betrekking tot de inhoud van het afwegingskader;
- Suggesties met betrekking tot vorm en formaat van het afwegingskader;
- Suggesties met betrekking tot de invoering van het afwegingskader als werkinstrument.

#### SUGGESTIES MET BETREKKING TOT DE INHOUD VAN HET AFWEGINGSKADER

- Stappenplan: Als de vlootbeheerder alle stappen doorloopt kan hij voor zichzelf uitmaken welk deel van zijn vloot vervangen kan worden door EV's.
- Bij de vlootanalyse niet enkel rekening houden met de leeftijd, type en operationele kost, maar zeker ook met de ecoscore.
- Ook informatie rond laadruimte en te laden gewicht is zeer belangrijk voor een juiste keuze van voertuig.
- Eerder dan te focussen op hoe wagens worden ingezet, meer aandacht besteden aan de manier waarop de verplaatsingen gebeuren.
- Naast de optie om tot aankoop over te gaan, ook de optie “niet aankopen” expliciet als keuze beschouwen. Dat is uiteraard eerder mobiliteitsbeleid en niet enkel vlootbeheer.
- Duidelijke criteria toevoegen om keuzes te kunnen maken / alternatieven te identificeren.
- Naast een beslissingsmodel waarmee de vlootbeheerder zijn vloot onder de loop kan nemen, is er ook nood aan een model voor het geval een gebruiker naar de vlootbeheerder komt en vraagt om zijn auto te vervangen / een nieuwe wagen aan te kopen en waarbij die gebruiker graag een EV wil. Hiervoor heb je specifieke criteria nodig.
- Dit beslissingsmodel focust op de vervanging van een voertuig door een ander en niet op het niveau van de vloot. Dat is nochtans ook nodig.
- Het wordt sterk aanbevolen om reeds bij de start gegevensbeheer te initiëren.

#### SUGGESTIES MET BETREKKING TOT VORM EN FORMAAT VAN HET AFWEGINGSKADER

- De deelnemers gaven de suggesties om een intelligente beslissingsboom uit te bouwen, naar het voorbeeld van commerciële websites die de klant via het beantwoorden van een aantal vragen helpen bij de selectie. In het geval van het afwegingskader zou men dus na het beantwoorden van een aantal vragen bij een bepaald voertuig uitkomen. De selectie zou dan gemaakt worden in functie van de verplaatsingsbehoeften. Bovendien kan dan ook eventuele gebruikservaring met de voorgestelde keuze vermeld worden: het kan zo bv. interessant zijn om te zien wie er nog met het voorgestelde voertuig rijdt, zodat je die persoon even kan aanspreken en naar zijn ervaring kan polsen. Ook al valt de uitwerking van een dergelijke IT-gebaseerde keuzeprogramma buiten het kader van deze studie, het voorgestelde stroomdiagramma kan vanzelfsprekend een goede basis vormen bij het eventueel opzetten van een dergelijke IT-applicatie.
- De tool is handig, maar je moet ook weten wat er achter zit, want je moet het kunnen verdedigen bij de facility manager of bij de leidend ambtenaar.
- De deelnemers drongen daarnaast ook aan op vrijblijvend houden van de keuze. Met andere woorden, de hele benadering moet richtinggevend, maar niet limiterend werken. Een benadering met omzendbrief wordt ontraden.
- Om efficiënt en relevant te blijven zal de tool (inclusief database met modellen en rekenbladen met kostcalculatie) regelmatig geüpdatet moeten worden. Dit zal moeten georganiseerd worden zonet riskeert de tool na een jaar gedateerd te zijn.

## SUGGESTIES MET BETREKKING TOT HET INVOEREN VAN HET AFWEGINGSKADER ALS WERKINSTRUMENT

De suggesties die de deelnemers hier gaven situeren zich voornamelijk op het vlak van het effectief invoeren van PHEV in de Vlaamse Overheidsvloot.

- Interne Milieuzorg moet een voortrekkersrol spelen binnen de Vlaamse Overheid.
- Suggesties i.v.m. communicatie, die als noodzakelijk ervaren wordt:
  - EV-dag voor vlootbeheerders en directieraad
  - Magazine 13 inschakelen: feedback van gebruikers
  - Website met forum: feedback + informatie over raamcontracten
  - Extra informatie in facility plan + procedures moeten aangepast worden
  - Omzendbrief door de leidend ambtenaar
- Beslissing over aankoop en infrastructuur moet genomen worden door de directieraad van het departement
- Per entiteit moeten er ook ambassadeurs aangeduid worden, die meer informatie kunnen geven.
  - Om het invoeren van PHEV in de Vlaamse overheidsvloot te stimuleren, kan het ook nuttig zijn om initiatieven met een competitief karakter (wedstrijd) in te zetten.

### 4.2.5 Gebruik van de kwantitatieve tool

De tool is opgebouwd in MS Excel en bevat 4 werkbladen:

**“overzicht”**: Dit is het overzicht waarin de gebruiker de high-level input en output in één oogopslag kan evalueren.

VERGELIJK		KEY INPUTS		KEY OUTPUTS		
conventioneel (PH)EV	stadswagen	kilometers/fj (km)	25000			
	stadswagen	aandeel elektrisch (%)	100%	TOTAAL private kosten (€)	35,487 €	28,550 €
	break	meerprijs aankoop EV/PHEV (€)	5,000 €	TOTAAL externe kosten (€)	1,482 €	478 €
	kleine bestelwagen	(ander) belastingvoordeel EV/PHEV (€)	0 €	TOTAAL maatschappelijke kosten (€)	26,599 €	24,661 €
	middenklasser	aandeel hernieuwbaar electriciteit	0%	totaal CO2 (ton)	27	9
	stadswagen	aankoop ondersteunende infrastructuur EV/PHEV (€)	800 €	totaal Nox (kg)	28	4
	micromobiel			totaal PM (kg)	4	0
	middenklasser PHEV					4

Figuur 12: screenshot van werkblad “overzicht” uit de rekentool

Links, onder “vergelijk” maakt de gebruiker de keuze welke type conventionele en elektrische wagen met elkaar vergeleken worden. Er is een pull-down menu waaruit voorgedefinieerde voertuigen geselecteerd kunnen worden. De voorgedefinieerde parameter waarden geassocieerd met het geselecteerde voertuigtype kunnen aangepast worden in het tabblad “standaard input” (zie verder)

In het midden, “key input” staan de belangrijkste inputwaarden weergegeven. Velden met een blauwe kleur zijn gelinkte velden waarvoor de waarde in andere tabbladen ingevoerd wordt (zie verder); velden in geel kunnen aangepast worden door de gebruiker. Hier aanpasbare “Key input” parameters zijn:

- Km/jaar: intensiteit van gebruik heeft een grote impact op het resultaat. Door de input en output in hetzelfde werkblad te combineren, kan de gebruiker bv. snel vaststellen op welke intensiteit van gebruik het “kantelpunt” ligt voor de verschillende economische indicatoren.
- Ander belastingvoordeel voor PHEV’s; dit veld is toegevoegd om de impact van eventuele beleidsmaatregelen die de fiscaliteit beïnvloeden te kunnen weergeven.
- Aandeel hernieuwbare energie van de opgewekte elektriciteit. Dit percentage is een relatieve toename t.o.v. het huidige aandeel hernieuwbare energie in elektriciteitsproductie. Het is toegevoegd om de impact van groene stroom voor het laden van elektrische wagens te kunnen weergeven.
- Aankoop ondersteunende infrastructuur (in die mate dat men dit wil meerekenen in de balans)

Rechts ‘key outputs’ is het resultaat van de vergelijking weergegeven voor 6 indicatoren. Deze indicatoren hebben we toegelicht in 4.1.1.

**“Standaard input”**: hierin zijn standaard waarden voor parameters van enkele type wagens weergegeven.

	A	B	C	D	E	F	G
1	conventioneel	break	kleine bestelwagen	middenklasser	stadswagen	statuswagen	
2	verbruik conventionele wagen (l/100km)	6.2	6.2	5.7	5.5	7.1	
3	aankoopprijs ICE (€)	20000	17500	17500	12500	30000	
4	eigendom belastingen over levensduur - ICE (€)	2000	2000	1500	1250	2500	
5	TTW CO2-uitstoot ICE (g/km)	150	150	138	120	180	
6	TTW NOx-uitstoot ICE (g/km)	0.18	0.18	0.18	0.06	0.18	
7	TTW PM-uitstoot ICE (g/km)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	
8	TTW VOC-uitstoot ICE (g/km)	0	0	0	0.1	0	
9	brandstoftype (diesel/benzine)	diesel	diesel	diesel	benzine	diesel	
10							
11	(PH)EV	break	kleine bestelwagen	middenklasser	stadswagen	micromobiel	middenklasser PHEV
12	elektrisch verbruik (kWh/100km)	15	15	15	12.5	10	15
13	aandeel elektrisch (%)	100%	100%	100%	100%	100%	75%
14	aankoopprijs (PH)EV(€)	27500	25000	30000	17500	12500	37500
15	eigendom belastingen over levensduur - (PH)EV (€)	0	0	0	0	0	0
16	(ander) belastingvoordeel EV/PHEV (€)	0	0	0	0	0	0
17	TTW CO2-uitstoot ICE van PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	92
18	TTW NOx-uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0.06
19	TTW PM-uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0
20	TTW VOC-uitstoot ICE PHEV (g/km)	0	0	0	0	0	0

Figuur 13: screenshot van voorgedefinieerde waarden in de rekentool

De gebruiker kan de geel gemarkeerde velden aanpassen; er zijn 2 groepen van voertuigen: de conventionele wagens (tabel boven) en de elektrische varianten (tabel onder). Bij de afweging kan men steeds één type uit elke tabel vergelijken met elkaar door in het tabblad “overzicht” het gewenste voertuig te selecteren (zie eerder). De input heeft betrekking op de eigenschappen van de wagen en omvat:

- Het verbruik (in l/100km of kWh/100km)
- De prijs (in €)
- Raming van de belastingen over de levensduur, exclusief de brandstofbelasting (€)
- Emissiefactoren voor 4 polluenten (g/km)
- Brandstoftype (enkel bij conventionele voertuigen) (diesel/benzine)
- Aandeel elektrisch: in geval van een zuiver elektrisch voertuig is dit 100%; voor een PHEV kan dit variëren van 0 tot 100% (%)
- Ander belastingvoordeel voor PHEV's (zie eerder) (€)

**“financieel”**: een werkblad met (andere) input en de detailberekening van de economische impact;

Links onder “aannames” zijn de velden met een blauwe kleur gelinkte velden waarvoor de waarde in andere tabbladen ingevoerd wordt (zie eerder: “overzicht” of “standaard input”). De velden met een gele kleur kunnen aangepast worden door de gebruiker om de impact van andere aannames te testen. Bijkomende aannames die aangepast kunnen worden zijn bvb. de brandstofprijzen en de verwachte toename van de brandstofprijzen, de kosten voor onderhoud en verzekering en het aandeel belastingen in de brandstofprijs. De huidige aannames zijn vooraan dit hoofdstuk toegelicht.

Rechts onder “berekening” is het detail van de financiële berekening weergegeven, met elke kostencomponent apart vermeld en een detail voor de brandstofkosten.

**“milieu”**: een werkblad met (andere) input en de detailberekening van de milieu-impact;

Links onder “aannames” zijn de velden met een blauwe kleur gelinkte velden waarvoor de waarde in andere tabbladen ingevoerd wordt. De velden met een gele kleur kunnen aangepast worden door de gebruiker om de impact van andere aannames te testen. Bijkomende aannames die aangepast kunnen worden zijn de emissiefactoren, de externe kosten kentallen e.d.. De huidige aannames zijn vooraan dit hoofdstuk toegelicht.

Rechts onder “berekening” is het detail van de berekening van de milieu-impact weergegeven, met elke vorm van milieu-impact per stadium van gebruik van het voertuig apart vermeld..

## Appendix A: Voorblad en registratieformulier

<u>IDENTIFICATIE VOERTUIG</u>	
ENTITEIT	_____
STANDPLAATS	_____
NUMMERPLAAT	_____
MERK	_____
MODEL	_____
BRANDSTOFTYPE	_____
BOUWJAAR	_____
(normverbruik of CO2-emissies	_____)
(EURO-klasse	_____)

### DATAREGISTRATIE RIJPATRONEN

#### VOORDE VLOOTBEHEERDER:

Vul de gegevens van dit voertuig in "IDENTIFICATIE VOERTUIG".

#### VOORDE BESTUURDER(S):

Deze map registreert alle verplaatsingen uitgevoerd door dit voertuig.

Voor elke verplaatsing van...

- minstens **1km**
- met een maximale onderbreking van de verplaatsing van **30 minuten**

...dient een nieuwe rij ingevuld te worden in het registratieformulier.

Uitleg bij enkele in te vullen velden:

- **startpunt:** Indien het voertuig gebruikt wordt als pool-wagen, is het gebruikelijk dat er een centraal depot is. Indien de verplaatsing start in een depot, noteer voor dit veld: "D". Indien de verplaatsing start thuis bij de bestuurder, noteer "T". Indien er een andere frequente startplaats is, gelieve dit aan te geven in dit veld. In alle andere gevallen, noteer "E" (elders)
- **vrachtruimte:** dit veld geeft een indicatie van het gebruik van de vrachtruimte van het voertuig. Een eigen inschatting door de bestuurders is vereist. Vrachtruimte kan gebruikt worden voor het afleveren van pakjes/goederen, het stockeren van een gereedschapskist of andere apparatuur die steeds beschikbaar moet zijn voor de bestuurders in kader van zijn opdracht.

eigen schatting ==> %  
gebruikt volume van  
beschikbare vrachtruimte

referentie startplaats; vb. Keuze uit:

- 1. depot (D)
- 2. thuis (T)
- 3. elders (E)

datum	vertrektijd	aankomsttijd	startpunt	km-stand vertrek	km-stand aankomst	bestuurder	# passagiers	vrachtruimte gebruikt

## Appendix B: Detail screening alle vloten

Detail screening vloot EWI:

MERK	MODEL	Klasse	EV type	EV leeftijd	EV_gebruik	EV_ecoscore	bereik	laadtijd	bestuurder	depot	SHORTLIST
Audi	A6	statuswagen	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Fiat	Stilo	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	C-max	break	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK
Ford	S-max	break	OK	OK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK	OK	NOK
Mercedes	Viano	people carrier	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	NOK
Nissan	Primastar D	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Combo	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra	statuswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK
Peugeot	807	people carrier	NOK	OK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK	OK	NOK
Volvo	S80	statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK

Detail screening vloot De Lijn:

MERK	MODEL	Klasse	EV type	EV leeftijd	EV_gebruik	EV_ecoscore	bereik	laadtijd	bestuurder	depot	SHORTLIST
Audi	A4	statuswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Ducato	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Ducato	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Ducato	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Ducato	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Scudo	people carrier	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Fiat	Scudo	people carrier	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Ford	Transit	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Ford	Transit	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	207	stadswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	207	stadswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	207	stadswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	207	stadswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	207	stadswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Boxer	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Boxer	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Expert	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK	OK/NOK	NOK
Peugeot	Partner	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Grand Espace	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Kangoo	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Kangoo	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Kangoo	kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Megane	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Volkswagen	Crafter	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Volkswagen	Crafter	grote bestelwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Volkswagen	Passat	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK



Detail screening vloot LNE (1):

MERK	MODEL	Klasse	EV type	EV leeftijd	EV_gebruik	EV_ecoscore	bereik	laadtijd	bestuurder	depot	SHORTLIST
Citroen	Berlingo	Kleine bestelwagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Citroen	C4 Picasso	middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Citroen	Saxo	Stadswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
FORD	Focus	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Focus Ambiente B	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Focus Clipper D 80KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
FORD	Mondeo	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Ford	Mondeo Clipper	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Ford	Mondeo Clipper 100KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper 103KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper 103KW	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Clipper 103KW	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Ford	Mondeo D Break	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Stationwagen	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Stationwagen	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK
Ford	Mondeo Stationwagen	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK	OK
Ford	Mondeo Trend Hatchback 100KW	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Ford	Transit K 100 Diesel	Kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Ford	Transit Kombi 330 M	Grote bestelwagen	NOK	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	OK	NOK
Mercedes	E 200D 100KW	Statuswagen	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Mercedes	Sprinter 412 DE	Kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Mercedes	Vito 110 CDI	Kleine bestelwagen	OK	NOK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Mercedes	Vito 110 CDI	Grote bestelwagen	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Mercedes	Vito 110 CDI	Grote bestelwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	NOK
Nis	PATR GR/PR Y61C08	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nis	PATR GR/PR Y61C08	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nis	PATR GR/PR Y61C08	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Micra	Stadswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Navara	terreinwagen	NOK	NOK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Patrol	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Patrol	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Patrol 2002	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Patrol 2002	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Nissan	Primera B	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Primera Break	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Primera TD GX	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Primera TWD 2.0 D	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Sunny	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Sunny	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Nissan	Sunny	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Astra Break Essentia	break	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK



Detail screening vloot LNE (3)

MERK	MODEL	Klasse	EV type	EV leeftijd	EV_gebruik	EV_ecoscore	bereik	laadtijd	bestuurder	depot	SHORTLIST
Opel	Corsa	Stadswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Corsa 1700 Diesel	Stadswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Opel	Corsa C 1686 Diesel	Stadswagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Corsa Essentia 1.2 59	Stadswagen	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Opel	Meriva D 55kw	people carrier	NOK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Opel	Vectra	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Break	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Vectra Stationwagen	break	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Opel	Zafira Essentia 1.9	people carrier	NOK	NOK	OK/NOK	OK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Peugeot	307 XT 1.6 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	NOK	OK	OK	NOK
Peugeot	307 XT 2.0 HDI	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Renault	Espace 2.2	people carrier	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Express Combi	Kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Kangoo KCODAF	kleine bestelwagen	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Renault	Laguna Diesel	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Renault	Megane Hatchback	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Megane Hatchback	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Megane Hatchback	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Megane Hatchback	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Renault	Megane Hatchback	Middenklasser	OK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Saab	9-3D 88KW	Statuswagen	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK
Toyota	Avensis	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	Avensis	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	Avensis	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK
Toyota	Avensis	Middenklasser	OK	OK	OK	OK	NOK	NOK	OK	OK/NOK	NOK
Toyota	Avensis 1,8 Luna	middenklasser	OK	NOK	OK/NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	Avensis Wagon 1.8i	break	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	New Rav 4.2	terreinwagen	NOK	NOK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Toyota	Prius II Hybrid	Middenklasser	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	Prius II Hybrid	Middenklasser	OK	NOK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK	OK	OK
Toyota	RAV4 5-DEURS	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Toyota	RAV4 5-DEURS	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Toyota	RAV4 D	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Toyota	RAV4 D	terreinwagen	NOK	OK	OK	OK/NOK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK/NOK	NOK
Volvo	S40 Benzine LV	Statuswagen	OK	OK	OK	OK	OK	OK/NOK	OK/NOK	OK	OK

## Appendix C: Resultaat LNE, alle voertuigen

NUMMERPLAAT	MERK	MODEL	type	ECOSCORE	met "verkleining"							zonder "verkleining"								
					type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal NOx (kg)	totaal PM (kg)	type alternatief	type ecoscore	TOTAAL private kosten (€)	TOTAAL externe kosten (€)	TOTAAL netto kosten (€)	totaal CO2 (ton)	totaal NOx (kg)	totaal PM (kg)
RBW836	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	SdW	88	18.266	1.032	11.059	25	125	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
555AAQ	Mercedes	E 200D 100KW	SsW	66	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
NWJ784	Volvo	S40 Benzine LV	SsW	60	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
XWM836	Saab	9-3D 88KW	SsW	66	MK	86	17.449	1.201	9.645	30	127	4	MKPH	66	1.542	986	-3.277	27	120	3
193AMZ	Ford	Mondeo Trend Hatchback	MK	65	SdW	88	17.381	1.354	9.958	32	173	5	MK	86	-938	1.321	-5.575	31	172	5
VDZ082	Toyota	Avensis	MK	63	SdW	88	17.381	1.354	9.958	32	173	5	MK	86	-938	1.321	-5.575	31	172	5
PMK936	Peugeot	307 XT 2.0 HDI	MK	65	MM	90	15.724	772	10.745	13	0	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
YVK119	Opel	Combo	KB	67	SdW	88	9.644	582	4.797	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
XAU498	Citroen	Saxo	SdW	47	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
XYU556	Opel	Corsa Essentia 1.2 59	SdW	69	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
YSE841	Opel	Corsa	SdW	59	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
YTJ071	Opel	Corsa C 1686 Diesel	SdW	59	MM	90	9.182	580	4.947	11	15	2	SdW	88	1.827	566	-1.290	10	14	2
013BFV	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
530BLG	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
SVV797	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
TVB615	Opel	Astra Comfort 1.7 DT	BR	74	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5	BR	86	8.440	1.448	1.657	34	174	5
TYS508	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	MK	57	SdW	88	8.369	528	4.278	13	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
ARA380	Opel	Corsa	SdW	37	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
ARA714	Opel	Corsa	SdW	45	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
JEX039	Opel	Corsa 1700 Diesel	SdW	45	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
KLU096	Nissan	Micra	SdW	59	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
PYY967	Opel	Corsa	SdW	43	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4	SdW	88	6.938	1.004	1.939	18	24	4
334BJP	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
BGL980	Nissan	Sunny	BR	23	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW826	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW829	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW830	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW837	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
RBW838	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SRM643	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SRM646	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV786	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV791	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
SVV794	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
TVB614	Opel	Astra Comfort 1.7 DT	BR	74	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
TWD824	Nissan	Primera TWD 2.0 D	BR	22	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
YCN808	Opel	Astra Stwgn B 77KW	BR	65	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4	BR	86	3.694	1.008	-1.298	24	124	4
KCH159	Citroen	Berlingo	KB	59	KB	86	3.564	1.008	-1.428	24	124	4	KB	86	3.564	1.008	-1.428	24	124	4
1BFN804	FORD	Focus	BR	72	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
1BQX889	FORD	Mondeo	BR	71	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
262APQ	Toyota	Avensis Wagon 1.8i	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
538AXU	Ford	Mondeo Stationwagen	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
539AXU	Ford	Mondeo Stationwagen	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
540AXU	Ford	Mondeo Stationwagen	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
567BPD	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
568BPD	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
996BJQ	Ford	Mondeo Clipper	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
AEU812	Opel	Vectra Break	BR	37	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
ARA749	Ford	Mondeo D Break	BR	54	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
RBW824	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2

RBW825	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
RBW831	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
RBW832	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
RBW835	Opel	Astra Comfort Break	BR	70	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SRM638	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SRM641	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SRM645	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SRM647	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SVV789	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SVV790	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
SVV796	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
TIZ095	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
TIZ096	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
TIZ098	Opel	Astra Comfort Break	BR	74	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX390	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX391	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX392	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX395	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX396	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX398	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX399	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX400	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX402	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX403	Opel	Vectra Stationwagen	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX897	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX920	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX922	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX923	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX925	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VNX926	Opel	Astra Stationwagen B 77KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VYA954	Opel	Vectra	BR	49	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
VZQ181	Ford	Focus Ambiente B	BR	61	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
XDR637	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
XDR638	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
XDR735	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
XDR736	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
XTD957	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YCN809	Opel	Astra Stwgn B 77KW	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YUV249	Ford	Mondeo Clipper 103KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YUV250	Ford	Mondeo Clipper 103KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YUV252	Ford	Mondeo Clipper 103KW	BR	66	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YVX995	Ford	Focus Clipper D 80KW	BR	72	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YXQ865	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YXQ866	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YXQ870	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YZR850	Ford	Mondeo Clipper 100KW	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
YZR967	Opel	Astra Break Essentia	BR	65	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2	BR	86	-1.051	568	-4.254	14	75	2
257BHM	Mercedes	Vito 110 CDI	KB	14	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2	KB	86	-1.181	568	-4.384	14	75	2
FHB638	Nissan	Primera B	MK	25	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
FKV430	Nissan	Primera TD GX	MK	25	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
GVE857	Nissan	Sunny	MK	25	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
GVF182	Nissan	Sunny	MK	25	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
GYP370	Nissan	Primera Break	MK	25	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3	MK	86	-5.167	917	-8.184	21	123	3
134BFV	Renault	Megane Hatchback	MK	70	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
136BFV	Renault	Megane Hatchback	MK	70	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
1APP844	Toyota	Prius II Hybrid	MK	78	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
205AZW	Renault	Megane Hatchback	MK	72	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
206AZW	Renault	Megane Hatchback	MK	72	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
328BQM	Citroen	C4 Picasso	MK	67	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
415BHM	Toyota	Avensis 1,8 Luna	MK	62	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
735ASS	Renault	Megane Hatchback	MK	72	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
861BFS	Renault	Megane Hatchback	MK	72	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
TBN570	Toyota	Avensis	MK	63	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
TYS505	Peugeot	307 XT 1.6 HDI	MK	57	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
VDZ085	Toyota	Avensis	MK	63	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
XTD956	Toyota	Prius II Hybrid	MK	75	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2
YSR181	Renault	Laguna Diesel	MK	54	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2	MK	86	-9.396	514	-10.793	12	74	2

## **Appendix D: Detailtabellen EWI, De Lijn, LNE**

Tabellen toegevoegd als aparte MS Excel-files

## **Appendix E: Rapportage workshop**

rapport toegevoegd als apart document