

## **Carsharing: ideaal voor elektrische voertuigen?**

Tobias Denys  
VITO  
tobias.denys@vito.be

Bart Beusen  
VITO  
bart.beusen@vito.be

Stijn Vernailen  
VITO  
stijn.vernailen@vito.be

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk  
25 en 26 november 2010, Roermond**

## **Samenvatting**

### *Carsharing: ideaal voor elektrische voertuigen?*

Carsharing (of autodelen) is een vorm van autoverhuur waarbij mensen een auto ontleneren voor korte periodes, meestal voor een paar uur. Dit systeem laat toe aan mensen om op een relatief eenvoudige manier over een auto te beschikken wanneer nodig, maar zonder de kosten en verantwoordelijkheden te moeten dragen die gepaard gaan met het bezit van een auto. Een gebruiker reserveert een auto online of via de telefoon, opent de deuren met een chipkaart, en brengt de auto nadien weer terug naar een voorbehouden parkeerplaats. De veronderstelling is dat korte verplaatsingen in stedelijke omgeving een significant aandeel van alle verplaatsingen uitmaken. Dat gecombineerd met het feit dat deze auto's een vaste staanplaats hebben, doet vermoeden dat het potentieel aan elektrische voertuigen in een dergelijk systeem groot is. VITO heeft een project opgestart om dit potentieel te bepalen in een carsharing systeem in Gent. Daartoe zijn 2 op 3 kleine stadswagens van de vloot met een datalogger uitgerust. Deze logt de positie en snelheid aan 1 Hz. De beperkingen waarmee we rekening houden om het potentieel aan elektrische voertuigen te bepalen, zijn een beperkte reikwijdte (max. 100km), het feit dat de topsnelheid van deze auto's niet hoog genoeg is om op de autosnelweg te rijden, en dat deze voertuigen 's nachts op de standplaats dienen te staan om de batterijen volledig op te kunnen laden. De analyse wijst uit dat 37% van alle reservaties met een elektrisch voertuig zou kunnen gebeuren. Dit komt overeen met slechts 6% van de totaal afgelegde afstand. De maximaal gereden snelheid is de meest beperkende factor, gevolgd door de dagelijks afgelegde afstand. Het blijkt dus dat een groot aantal van de ritten een gedeelte autosnelweg bevatten. We dienen wel te bemerken dat de periode waarin de auto's opgevolgd werden, zo goed als volledig tijdens de zomervakantie viel. Dit kan het beeld vertekenen. Daarnaast speelt het feit dat we slechts 2 op de 3 kleine stadswagens hebben opgevolgd, misschien ook een rol.

*Tijdens het CVS zal een meer uitgebreide analyse op meer en recentere data beschikbaar zijn.*

## **1. Inleiding**

Carsharing (of autodelen) is een vorm van autoverhuur waarbij mensen een auto ontlend voor korte periodes, meestal voor een paar uur. In een typisch carsharing systeem betalen de klanten (of leden) een vaste abonnementskost, waarna per gereserveerde tijdseenheid en per gereden kilometer een bijkomende kost moet betaald worden. Een gebruiker reserveert een auto online of via de telefoon, opent de deuren met een chipkaart, en brengt de auto nadien weer terug naar een voorbehouden parkeerplaats. In de meeste carsharing systemen kunnen gebruikers kiezen uit verschillende soorten van personenwagens, gaande van kleine stadswagens tot grote monovolumes. De kleine stadswagens zijn meestal in de meerderheid. Dit systeem laat dus toe aan mensen om op een relatief eenvoudige manier over een auto te beschikken wanneer nodig, maar zonder de kosten en verantwoordelijkheden te moeten dragen die gepaard gaan met het bezit van een auto. Ook het feit dat geen parkeerplaats moet gezocht of betaald worden, is een voordeel.

De maatschappelijke voordelen van dergelijke carsharing systemen zijn meervoudig. Gemiddeld genomen vervangt een auto van een carsharing systeem 7 individuele auto's [1]. Dit betekent dat er minder parkeerplaats nodig is in stedelijke omgeving (waar ruimte een schaars goed is), minder auto's moeten geproduceerd en op termijn gerecycleerd worden, etc. De drempel om een carsharing auto te gebruiken is ook hoger dan bij een eigen auto, aangezien je verplaatsing moet plannen, de auto moet reserveren, etc.

Op 7 jaar tijd is Cambio uitgegroeid tot het grootste carsharing systeem in België, met ongeveer 9500 gebruikers, die kunnen kiezen uit meer dan 330 auto's in 19 steden [2]. Uit een bevraging van de Cambio leden is gebleken dat er grote vraag is naar het verhogen van het aantal groene auto's in vloot [3]. Als voorbeelden halen ze hybride auto's aan, maar ook elektrische en aardgasauto's worden als groen aanzien. Cambio heeft daarop aangekondigd dat ze eerst zal focussen op het aankopen van zuinige dieselwagens met roetfilter (type Volkswagen Polo BlueMotion), om daarna via proefprojecten ervaring op te doen met echte alternatieven, zoals elektrische auto's. Zo biedt Cambio recent een kleine elektrische auto (de Tazzari Zero) aan een beperkte groep gebruikers aan. Men neemt namelijk aan dat korte verplaatsingen in stedelijke omgeving een significant aandeel van alle verplaatsingen uitmaken. Bovendien hebben deze auto's vaste parkeerplaatsen. Dit heeft het voordeel dat wanneer deze plaatsen uitgerust zouden worden met laadinfrastructuur, de batterijen opgeladen kunnen worden wanneer het voertuig niet rijdt. Om deze redenen heeft VITO een project opgestart om na te gaan wat het potentieel is aan elektrische voertuigen in een typische stedelijke Cambio vloot wanneer alle standplaatsen met laadinfrastructuur uitgerust zouden worden.

## **2. Methodologie**

Om verschillende redenen is de Cambio vloot in Gent uitgekozen voor dit project. Gent is een middelgrote stad (224.000 inwoners) met een relatief grote Cambio vloot (10 standplaatsen), Gent is een CIVITAS-stad [4], de hoofdzetel van Cambio ligt in Gent, en bovendien gaat het proefproject met de Tazzari Zero door in Gent. Er zijn 1000 Cambio

gebruikers in Gent, die kunnen kiezen uit ongeveer 40 auto's. Van deze 40 auto's zijn er 30 kleine stadswagens, waarvan 20 relatief recente Volkswagen Polo's en 10 oudere Ford Fiesta's. De andere auto's zijn monovolumes en kleine bestelwagens. We hebben besloten om enkel te focussen op de kleine stadswagens, aangezien dit de auto's zijn die in aanmerking zouden komen om vervangen te worden door elektrische voertuigen. Van de kleine stadswagens selecteerden we de meest gebruikte auto's, met name de 20 VW Polo's.

Het verplaatsingsgedrag en de energievraag van deze 20 auto's wordt gedurende verschillende maanden zeer gedetailleerd opgevolgd. Hiertoe zijn deze auto's uitgerust met een on board datalogger, die buiten het zicht van de chauffeur is geïnstalleerd. Wanneer de auto rijdt, logt dit toestel GPS-data (positie en snelheid) aan een frequentie van 1 Hz. Het toestel logt eveneens motorparameters zoals toerental, gekozen versnelling, stand van het gaspedaal, etc. Deze laatste dienen enkel om ons in staat te stellen om ecodriving feedback te geven aan de chauffeurs [5], en niet voor de bepaling van het potentieel aan elektrische voertuigen.

### **3. Resultaten**

#### *3.1 Opkuis data*

Alle VW Polo's werden op 10 juni 2010 uitgerust met een on board datalogger. Voor de analyse in deze paper hebben we kunnen beschikken over de loggings van iets meer dan 2 maanden (11 juni tot 15 augustus 2010). GPS-parameters worden dus gelogd aan een frequentie van 1Hz, hetgeen betekent dat er een zeer grote hoeveelheid aan data wordt verzameld en dus ook de kans op fouten vergroot. Alle records in de database worden daarom gevalideerd op hun GPS-readings. Records zonder GPS-readings en records met snelheden boven 200 km/h werden geweerd uit de analyse. Dit betekende dat 0,03% van de records niet in rekening werden gebracht.

Alvorens we de data analyseerden, hebben we de opgekuiste data onderverdeeld in reservaties. Gebruikers maken een reservatie voor een bepaald voertuig van een bepaalde standplaats en voor een bepaalde tijdsduur, waarna ze het voertuig kunnen oppikken. Nadien moeten ze het voertuig terugbrengen naar exact dezelfde standplaats. Onze database bestaat uit een continue set van loggings, en er is (nog) geen link met de reservatiedatabase. Een reservatie begint en eindigt voor ons dus op dezelfde standplaats, maar kan bestaan uit verschillende tussentijdse verplaatsingen. We beschouwen het eind van een reservatie dus wanneer de motor wordt afgezet op de standplaats, of m.a.w. wanneer de gelogde GPS-positie ermee overeenstemt. De volgende reservatie begint vervolgens bij de volgende ontsteking van de motor. We hebben besloten om reservaties waarvan de afgelegde afstand in totaal minder dan 1 km bedroeg, uit de database te verwijderen. Dit betekende dat 13,3% van alle vooraf gedefinieerde reservaties diende verwijderd te worden. Dit lijkt veel, maar als we deze in afstand uitdrukken, komt dit neer op 0,0008% van de totaal afgelegde afstand.

De analyse van de resterende dataset is hieronder toegelicht.

### 3.2 Analyse

#### Algemene analyse

We brengen 3 beperkingen in rekening bij het bepalen van het potentieel aan elektrische voertuigen in een carsharing systeem: reikwijdte, maximale snelheid en laadtijd. We hebben hiermee rekening gehouden door de dagelijks afgelegde afstand en de maximaal gereden snelheden te analyseren, en door na te gaan of het voertuig voldoende lange tijd op de standplaats doorbracht, en met name 's nachts. Alleen dan kunnen de batterijen met relatieve zekerheid voldoende lange tijd worden opgeladen, zodat de volle reikwijdte de volgende dag weer behaald kan worden.

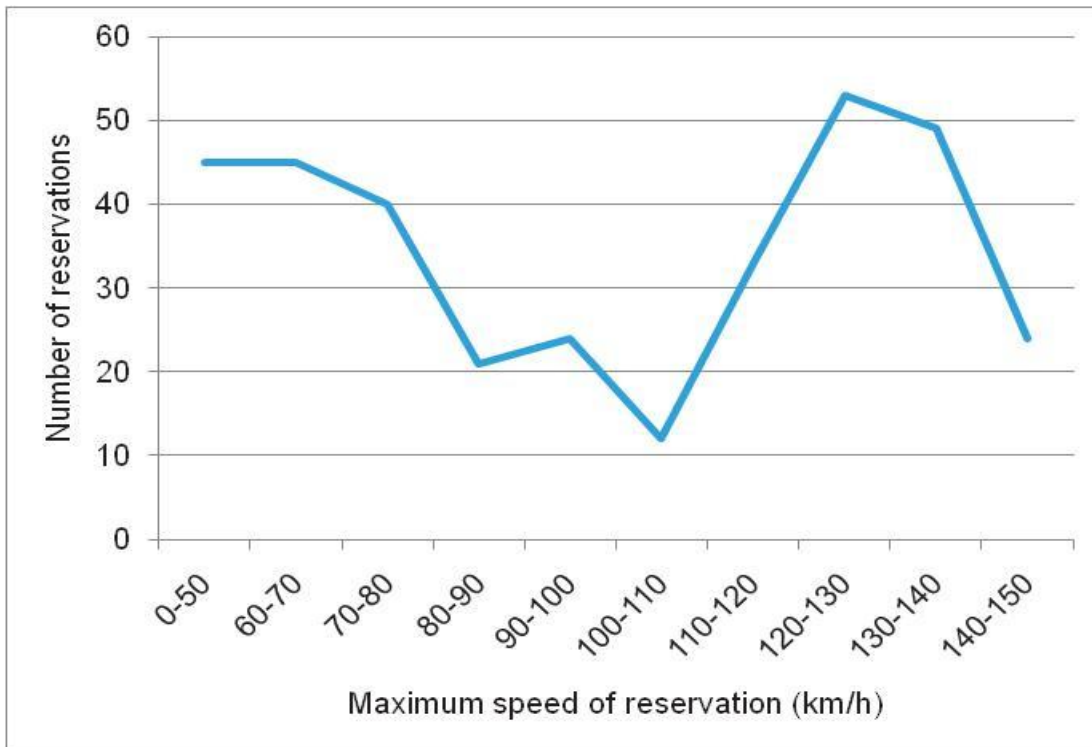
In totaal zijn 391 reservaties gemaakt tijdens de monitoring periode. Tijdens deze 391 reservaties, zijn er 1.939 individuele verplaatsingen gemaakt. De voertuigen zijn in totaal gedurende 3755 uur gereserveerd, waarvan 449 uur al rijdend werden doorgebracht. De totale afstand die is afgelegd in die periode is 23.089 km.

De afgelegde afstand per reservatie schommelde tussen enkele km en 700 km, met een gemiddelde van 59 km. De verdeling van de afgelegde afstand per reservatie is weergegeven in Figuur 1.



**Figuur 1. Verdeling van de afgelegde afstand per reservatie (km)**

De gemiddelde snelheid van alle reservaties bedroeg 42,3 km/h (tijd gebaseerd) en 62,9 km/h (afstand gebaseerd). De verdeling van de maximaal bereikte snelheid per reservatie is weergegeven in Figuur 2.



**Figuur 2. Verdeling van de maximaal bereikte snelheid per reservatie (km/h)**

De minimum en maximum duur van de reservaties was van een paar minuten tot meer dan 12 dagen. De gemiddelde reservatie duurde 9 uur. De minimum en maximum tijd doorgebracht op de standplaats (of m.a.w. de tijd tussen 2 reservaties), schommelde tussen 0 min en 20 dagen. De gemiddelde tijd dat een auto op de standplaats doorbracht is 15h. De verdeling van de tijd tussen 2 reservaties is weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3. Verdeling van de tijd tussen reservaties (hrs)**

## *Potentieel elektrische voertuigen*

Om het potentieel aan elektrische auto's te bepalen, doen we enkele aannames over de eigenschappen van deze voertuigen:

- We veronderstellen dat de reikwijdte van een elektrische auto 100 km is. Deze auto's worden vaak voorgesteld met reikwijdtes van meer dan 100 km, maar dit zijn theoretische waarden. De reikwijdte in werkelijk verkeer is hoogstwaarschijnlijk lager. Daarnaast is het weinig waarschijnlijk dat Cambio gebruikers het risico op een lege batterij willen lopen door een voertuig te ontladen voor verplaatsingen waarvan de afstand dicht tegen de theoretische grens ligt. Evenmin zal de beheerder het risico willen nemen dat gebruikers onderweg met een lege batterij komen te staan. Het inbouwen van een buffer aangaande reikwijdte lijkt ons dus terecht.
- We nemen aan dat de maximum snelheid van een elektrische auto niet hoog genoeg is om op een veilige manier op de autosnelweg te rijden.
- We veronderstellen dat de tijd benodigd om de batterij van een elektrische auto vol te laden, minimum 8 uur is. Bovendien veronderstellen we dat de auto's enkel 's nachts worden opgeladen. De tijd tussen reservaties is vaak te kort om de batterijen overdag op te laden. De gemiddelde tijd tussen reservaties is dan wel 15 uur, vaak bedraagt deze tijd echter minder dan 3 uur (zie Figuur 3). Dit is te kort om de batterij tot een redelijk niveau te laden.

We hebben deze veronderstellingen getoetst aan de technische gegevens van de Tazzari Zero. Dit is momenteel zowat het enige elektrische voertuig dat te koop is in België, en zoals eerder gezegd test Cambio dit voertuig momenteel uit in Gent. Volgens de fabrikant is de reikwijdte van de Tazzari Zero 140 km, de maximum snelheid 100 km/h en de tijd benodigd om de batterij vol te laden met een standaard 220V batterijlader is 9 uur (Tazzari, 2010). Dit komt overeen met onze veronderstellingen.

Om het aantal reservaties te bepalen dat men met een dergelijke elektrische auto in plaats van een VW Polo had kunnen uitvoeren, brachten we bovenstaande veronderstellingen in rekening. Daardoor kwamen enkel reservaties met volgende eigenschappen in aanmerking:

- totale (dagelijks) afgelegde afstand minder dan 100 km;
- maximum bereikte snelheid lager dan 80 km/h (om verplaatsingen met een gedeelte autosnelweg uit te sluiten);
- de auto's dienden 's nacht op de standplaats te verblijven.

Deze beperkingen resulteerden in 144 reservaties van de 391 die met een elektrische auto hadden kunnen gebeuren. Dit is een aanzienlijk gedeelte (37%), maar uitgedrukt in afgelegde kilometer geeft dit een enigszins ander beeld: 1.441 km van in totaal 23.089 km, of 6%.

Zelfs indien we de voorwaarden lichtjes versoepelden, verandert dit de percentages niet wezenlijk (zie Tabel 1). Wanneer we de voorwaarde voor dagelijks afgelegde afstand verhogen tot 150 km en de maximum bereikte snelheid tot 120 km/h, neemt het aantal reservaties dat in aanmerking komt toe tot 218 (56% van alle reservaties). In afgelegde afstand komt dit neer op 19% van het totaal.

**Tabel 1. Aantal en totaal afgelegde afstand van reservaties die in aanmerking komen voor elektrische auto's**

		Maximum snelheid		
		80 km/h	100 km/h	120 km/h
Reikwijdte 100 km	# reservaties	144 (37%)	186 (48%)	218 (56%)
	totale afstand (km)	1.441 (6%)	2.668 (12%)	4.143 (18%)
Reikwijdte 150 km	# reservaties	144 (37%)	186 (48%)	220 (56%)
	totale afstand (km)	1.441 (6%)	2.668 (12%)	4.349 (19%)

#### 4. Discussie

In dit project en met de voorlopige resultaten concluderen we dat 37% van de VW Polo reservaties van Cambio Gent met een elektrisch voertuig (vergelijkbaar met een Tazzari Zero) hadden kunnen plaatsvinden. Dit komt neer op 6% van de totaal afgelegde afstand. De voertuigen staan 's nachts over het algemeen op hun standplaats, dus dat is niet de beperkende factor. De maximum bereikte snelheid lijkt hier de meest bepalende factor. We kunnen dus concluderen dat een groot aandeel van de Cambio-verplaatsingen een gedeelte autosnelweg bevatten. In mindere mate speelt ook de dagelijks afgelegde afstand een rol.

Het feit dat we de auto's voornamelijk in de zomermaanden en dan nog tijdens de zomervakantie (juli en augustus) hebben gevolgd, zou een vertekend beeld kunnen geven. Mogelijks gebruikten de Cambio-leden de auto's vaker voor recreatieve verplaatsingen, zoals naar de zee, de Ardennen, etc.

Een andere factor die mogelijks een invloed op het resultaat kan hebben, is het feit dat we niet alle kleine stadswagens opvolgden (geen Ford Fiesta's). Gebruikers kiezen mogelijks de recentere VW Polo's voor langere afstanden, hetgeen het grote aandeel niet stedelijk trips zou kunnen verklaren.

*Tijdens het CVS zal een meer uitgebreide analyse op meer en recentere data beschikbaar zijn.*

#### 5. Referentielijst

- [1] Sullivan, E. & Magid, L. (2010). Bringing car sharing to your community. [http://www.citycarshare.org/download/CCS\\_BCctYC\\_Long.pdf](http://www.citycarshare.org/download/CCS_BCctYC_Long.pdf).
- [2] Mobimix (2010a). Kilometerkost Cambio lager vanaf 1 september. <http://www.mobimix.be/inhoud/2010/8/29/1892>. 29/08/2010.
- [3] Mobimix (2010b). Cambio biedt meer milieuvriendelijke wagens aan. <http://www.mobimix.be/inhoud/2010/3/21/1492>. 21/03/2010.
- [4] CIVITAS-ELAN (2010). Mobilizing Citizens for Vital Cities. <http://www.civitas-initiative.org/docs/e-CIVITAS-ELAN%20brochure.pdf>



- [5] Denys, T., Beusen, B. & Broekx, S. (2008). Ervaringen met en onderzoeksopportunities van een on-board datalogger. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 20 en 21 november 2008, Santpoort.
- [6] Tazzari (2010). Technical Specifications Tazzari Zero 15kW. [http://www.tazzari-zero.com/public/pdf/Zero%202009\\_ENG.pdf](http://www.tazzari-zero.com/public/pdf/Zero%202009_ENG.pdf).