

Fietsen en vliegen? Over de relatie tussen de dagelijkse verplaatsingspatronen en vliegreizen van Belgen en Nederlanders

Toon Zijlstra – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – toon.zijlstra@minienm.nl
George Gelauff – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – george.gelauff@minienm.nl
Olga Huibregtse – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – olga.huibregtse@minienm.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 23 en 24 november 2017, Gent

Samenvatting

In deze bijdrage onderzoeken we de relatie tussen de dagelijkse verplaatsingspatronen en de niet-dagelijkse vliegreizen bij Belgen en Nederlanders. In het verlengde van eerder onderzoek verwachten we dat mensen met een relatief intensief gebruik van fiets en openbaar vervoer een hogere vlieggeneigdheid vertonen. Een dergelijk verband zou impliceren dat de (beperkte) klimaatwinst van het gebruik van fiets, bus of trein teniet gedaan wordt door meer vliegbewegingen.

Voor dit onderzoek maken we gebruik van de vlieggeneigheidsstudie die uitgevoerd is door het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid in 2016. Voor die studie werd via online panels een vragenlijst afgenomen. Van de opgeschoonde dataset gebruiken we respondenten uit Nederland en België. Het aantal observaties is voldoende voor representatieve uitspraken voor beide landen (n=4,757).

We verklaren het aantal vliegreizen in de afgelopen 12 maanden aan de mobiliteitsprofielen, terwijl we controleren voor gekende determinanten van vlieggeneigdheid. Daarbij maken we een onderscheid tussen het wel of niet vliegen enerzijds en het aantal vluchten anderzijds.

De resultaten laten zien dat het aantal vliegreizen positief gecorreleerd is aan frequent gebruik van openbaar vervoer. Openbaar vervoer reizigers maakten gemiddeld 1,43 vliegreis, terwijl automobilisten slechts 1,20 vliegreis maakten. De verschillen zijn sterk significant. We vinden geen verschil tussen fietsers en automobilisten. We vinden duidelijkere verschillen, wanneer we kijken naar de intensiteit van dagelijkse verplaatsingen. Mensen met een hypermobiel multimodaal reisprofiel maken aanzienlijk meer vliegreizen dan mensen met bescheiden gebruiksfrequentie van de beschouwde modaliteiten (auto, fiets, btm, trein). Dat verschil komt neer op 1,45 versus 1,08 vliegreis in de periode van 12 maanden. Veel van de controle variabelen blijken van groter relatief belang te zijn. Inkomen, opleidingsniveau en de attitudes ten opzichte van het vliegen zijn bijzonder relevant. En het maken van zakelijke vliegreizen heeft een grote impact op het aantal vliegreizen.

Op basis van de resultaten kunnen we concluderen dat er een verband bestaat tussen openbaar vervoer gebruik enerzijds en vliegen anderzijds. We vinden geen bewijs voor een dergelijk verband ten aanzien van fietsgebruik. Bovenal blijkt een hypermobiel en multimodaal reisgedrag een betere proxy voor een hogere vlieggeneigdheid. Het paradoxale verband tussen duurzame dagelijkse verplaatsingspatronen en niet-duurzaam vlieggedrag wordt niet onderbouwd op basis van onze bevindingen.

1. Gaan fietsers vaker met het vliegtuig?

De stad wordt alom geassocieerd met duurzamere verplaatsingspatronen. De nabijheid van functies maakt het gebruik van duurzamere transportwijze als lopen en fietsen eenvoudiger. De grote aantallen bewoners en bezoekers in de stad zorgen voor meer draagvlak voor hoogwaardig openbaar vervoer. Bovendien ontmoedigt de beperkte beschikbare ruimte het gebruik van auto. Deze inzichten keren ook met regelmaat terug in de wetenschappelijke literatuur. Kenworthy en Newman (1999) pleiten voor hogere stedelijke dichtheden om het energieverbruik en de daaraan gerelateerde broeikasgassen van verkeer en vervoer terug te brengen. Meerdere auteurs bepleiten Transit Oriented Development, met stedelijke dichtheden bij OV-knooppunten, om het gebruik van trein, tram of lightrail te stimuleren (Cervero, 2004; Renne, 2016). Ook zien we dat het uitdijen van het stedelijke veld scherp worden bekritiseerd door een aantal experts (Kunstler, 1994).

Næss (2006), Holden en Linnerud (2011), Boussauw en Vanoutrive (2017) en anderen verstoorden deze verhaallijn door erop te wijzen dat men in de lofzang voor stedelijke dichtheid en nabijheid het *recreatieve* verplaatsingsgedrag veelal over het hoofd ziet. De focus ligt te veel op de dagelijkse functionele verplaatsingen, zo luidt de boodschap, terwijl één enkele vliegreis al evenveel uitstoot kan genereren als een jaar lang de auto gebruiken (Boussauw & Vanoutrive, 2017). In de paper van Holden en Linnerud (2011) werd dit argument kracht bij gezet door aan te tonen dat centrum-stedelingen inderdaad minder energie verbruiken voor de dagelijkse verplaatsingen, maar ondertussen aanzienlijk meer energie verbruiken om vliegtrips te maken. Onder de streep is het saldo negatief.

Een zwakte bij het betoog van beide groepen is dat het onderscheid tussen doelen en middelen vertroebelt. Het streven naar een compacte stad is geen doel op zich, maar staat bijvoorbeeld ten dienste van landschapsbehoud, energiebesparing en een betere bereikbaarheid voor voetgangers en fietsers. Het is ook de vraag of de stedelingen plots minder zouden vliegen wanneer men niet langer in de stad zou wonen.

Het doel van het voorliggend paper is zodoende om een associatie tussen de dagelijkse verplaatsingspatronen en het aantal vliegtrips vast te stellen in Nederland en België, zonder dit te aggregeren naar kWh per persoon per jaar. De bijhorende onderzoeksvraag is: bestaat er een correlatie tussen de verplaatsingspatronen in het dagelijkse verkeer en de vlieggeneigdheid van de Belgen en de Nederlanders? Onze hypothese is daarbij in lijn met de eerdere bevindingen van Holden en Linnerud (2011), namelijk frequente gebruikers van het openbaar vervoer en de fiets pakken vaker het vliegtuig.

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk om de meer algemene determinanten van vlieggeneigdheid te kennen en hiervoor te controleren. In het volgende deel geven we zodoende een overzicht van de inzichten uit de internationale literatuur over vlieggeneigdheid. In de derde sectie introduceren we onze data en werkwijze. In deel vier bespreken we de resultaten en in het vijfde en laatste deel trekken we de voornaamste conclusies.

2. Literatuur over vlieggeneigdheid

In de afgelopen decennia is er een behoorlijke boekenkast opgebouwd met literatuur over vlieggeneigdheid. Binnen de transportwetenschappen blijft het vooralsnog een onderbelichte modaliteit. Gelukkig wordt dit deels gecompenseerd door toerisme en vrije tijdsstudies. In dit deel zetten we enkele van de voornaamste inzichten op een rij met als doel het komen tot een goede set van controle variabelen.

Demografische verschillen bieden een goed aanknopingspunt voor de verschillen in vlieggeneigdheid (Enzler, 2017; Gordijn & Zijlstra, 2017; Tretheway & Mak, 2006). De bereidheid om te vliegen is min of meer gelijk tussen mannen en vrouwen. Vrouwen vertonen wel een beperkte terugval in de leeftijd 30 tot 45 jaar. Dat verschil bestaat vooral uit het aantal zakelijke reizen, waarbij de mannen in die leeftijdsklasse domineren. Verder zien we dat de interesse voor vliegereizen snel afneemt boven de 60 jaar om nihil te worden voor 75-plussers (Gordijn & Zijlstra, 2017).

Meerdere studies wijzen op een sterk effect van inkomen: mensen met meer financiële armslag maken meer vliegereizen (Enzler, 2017; Holden & Linnerud, 2011; Næss, 2006). Dat is niet enkel omdat men gemakkelijker de kosten voor het vliegen kan dragen, maar vooral omdat men de kosten die gemaakt worden op de bestemming gemakkelijker kan dragen, zoals de kosten voor hotel, uitjes en restaurants (Njegovan, 2006).

Opleidingsniveau is daarnaast ook van belang (Holden & Linnerud, 2011). Mensen met een laag opleidingsniveau kunnen zich mogelijk moeilijk redden in een vreemde omgeving en een vreemde taal. Daarentegen vertonen hoogopgeleiden juist een hogere vlieggeneigdheid, wat mede gecorreleerd kan zijn aan een meer kosmopolitische attitude (Enzler, 2017).

Dresner (2006) concludeert dat er in de Verenigde Staten weinig verschillen zijn tussen de reisvoorkeuren van zakelijke of recreatieve luchtreizigers. Echter, de data laat wel aanzienlijke verschillen in reisfrequentie zien. Het aantal recreatieve reizen voor mensen die vliegen is veelal (70%) beperkt tot 1 á 2 reizen per jaar. Voor zakelijke reizen is het aantal trips per jaar door zakelijke reizigers al snel meer dan 2 maal per jaar (55%). Een groep van 22% reist zelfs 10 keer of meer per jaar met zakelijk motief. Kortom, het maken van zakelijke reizen an sich is een goede indicatie voor het maken van meerdere vliegereizen per jaar.

Enzler (2017) toont aan dat de nabijheid van de dichtstbijzijnde luchthaven van belang is voor de vlieggeneigdheid. Het opnemen van die nabijheid geeft rekenschap van de volledige ketenreis van deur tot deur, waarbij het vliegen slechts een onderdeel is.

Holden en Linnerud (2011) tonen aan dat er geen duidelijke relatie is tussen algemene attitude ten opzichte van het milieu en de vlieggeneigdheid. Andere studies toonden ook al een zeer zwak verband tussen milieubewustheid en vlieggeneigdheid (Barr & Prillwitz, 2012; Kroesen, 2013). Een meer specifieke transportgerichte milieubewustheid heeft wel enige impact, op zowel het energieverbruik voor de dagelijkse verplaatsingen als de vliegereizen.

Tot slot lijkt het nog zinvol om rekenschap te geven van het woonland van de respondenten in ons onderzoek (Gordijn, 2015), omdat er zowel Nederlanders als Belgen opgenomen zijn. Belgen vliegen mogelijk minder vanwege de aanslagen op Zaventem in 2016, het hoge aandeel auto's van de zaak (die ook voor vakanties mogen worden gebruikt) of het beperktere aanbod aan vliegbestemmingen vanuit België. Immers, de directe connectiviteit van Schiphol is groter dan die zelfde connectiviteit van Zaventem.

In deze paragraaf identificeerden we meerdere potentieel zinvolle controlevariabelen voor het verklarende model. Een lijst met de uiteindelijk opgenomen variabelen is gegeven in de appendix. Zie ook de aanvullende uitleg in de volgende paragraaf.

3. Werkwijze en data

3.1 Dataverzameling: vragenlijst vlieggeneigdheid

De data voor onze analyse komt van het algemene vlieggeneigdheid onderzoek dat het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid uitvoerde in 2016. Het is het derde onderzoek in deze reeks. Eerdere enquêtes over de vlieggeneigdheid van de Nederlanders werden gehouden in 2010 en 2013. Omdat de vraagstelling en de steekproef over de jaren niet geheel gelijk zijn, is het niet eenvoudig de verschillende jaren te combineren tot één dataset.

Onderwerpen in de vragenlijst hebben betrekking op het reisgedrag, gebruikte luchthavens, attitudes ten aanzien van vliegen, voorkeuren voor luchthavens en bepaalde aspecten van de vliegreis en de komst van de nieuwe luchthaven bij Lelystad. De uitkomsten van de enquête uit 2016 resulteren in meerdere publicaties, waarvan de voorliggende bijdrage er één is.

De vragen zijn voorgelegd in de vorm van een online vragenlijst. Voor het verkrijgen van voldoende respons is gebruik gemaakt van internetpanels. Voordeel daarbij is dat veel van de profieldata, zoals leeftijd en geslacht, meegeleverd kan worden en niet opnieuw uitgevraagd dient te worden. Dat scheelt in de doorlooptijd. De vragenlijst van 2016 is uitgezet in Nederland, België en de Duitse grensregio. Totaal zijn er circa 8.400 bruikbare reacties binnengekomen. In deze paper beperken we ons tot de data uit België en Nederland ($n=5,540$; Fig. 1).

De doelgroep, ofwel de populatie voor onze steekproef, bestaat uit alle inwoners in de leeftijdsgroep 18 tot 80 jaar. Kinderen zijn uitgesloten omdat hun reisgedrag sterk afhankelijk zal zijn van de gezinssituatie waaruit zij komen. Senioren in de leeftijdsgroep van 80 jaar en ouder laten we buiten beschouwing omdat we uit eerder onderzoek weten dat op hoge leeftijd het aantal vliegreizen marginaal is, bovendien zijn de kansen op vertekening groter bij gebruik van online panel onder deze leeftijdsgroep.

Uniek kenmerk van onze dataset is dat wij een beeld hebben van het niet-vliegende deel van de bevolking, dankzij het gebruik van panels. Veel andere studies rondom vlieggeneigdheid zijn gebaseerd op enquêtes op luchthavens, zoals het Continue Onderzoek op Schiphol. Duidelijk voordeel van die alternatieve benadering is dat de

trekkanen op iemand die gaat vliegen bijzonder hoog is. Verder is de betrouwbaarheid van de reisgegevens groot, dankzij de actualiteit in die situatie. Nadeel van de benadering is dus dat het niet-vliegende deel van de bevolking buiten schot blijft. Bovendien is het veelal niet duidelijk hoe het aantal vluchten over de populatie verdeeld is, omdat er geen representatieve afspiegeling van de bevolking gezocht wordt.

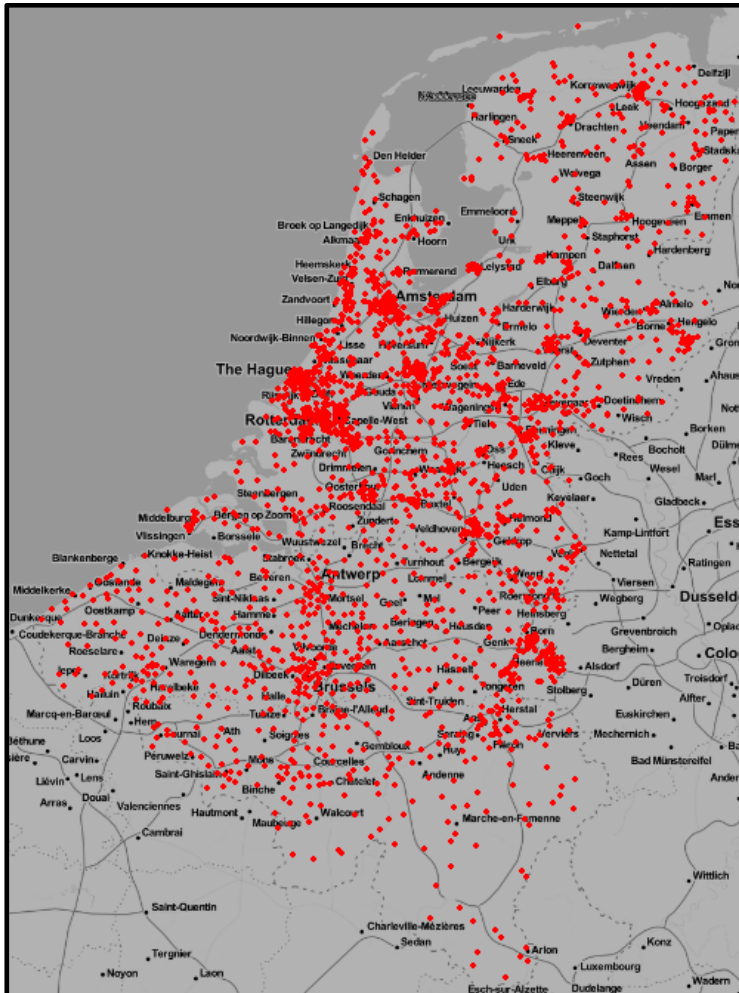


Fig. 1: verdeling van de respondenten over België en Nederland

3.2 Dataverwerking: opschonen, wegen, imputeren en genereren

In de verkregen dataset zijn enkele imperfecties aanwezig. Door te werken met filters, gewichten en meervoudige imputatie hebben we deze weggepoetst.

De dataset is opgeschoond aan de hand van een drietal criteria: extreme waarden, inconsistenties en non-differentiatie (*straightlining*). Respondenten die inconsistente antwoorden gaven zijn verwijderd uit de dataset. Inconsistenties zijn bijvoorbeeld mensen die vliegen zowel associëren met vreugde als met afkeer of waarbij het aantal vluchten van een buitenlandse luchthaven groter was dan het totaal aantal vlieggreizen. Straightliners zijn uit de set gehaald. Dat zijn mensen die in matrixvragen steeds hetzelfde antwoord geven, zoals dagelijkse gebruik van trein, bus, auto, fiets, brommer én taxi. Tot slot hebben we cases verwijderd waarbij men extreem veel vlieggreizen heeft

gemaakt in de afgelopen 12 maanden. Die antwoorden zijn niet noodzakelijk fout, men kan namelijk piloot of stewardess zijn, maar die observaties resulteren in een vertekend beeld in het te schatten model. Na deze schoonmaak resteert een netto steekproef met 4.757 respondenten. Die steekproef is voldoende groot om representatieve uitspraken te doen over de vlieggeneigdheid van de Belgische en Nederlandse bevolking.

Het gebruik van gewichten in het te schatten model vergroot de representativiteit van de steekproef. Ondanks zorgvuldig voorwerk bij de enquête zien we dat de samenstelling van de netto responsgroep niet geheel overeenkomt met de samenstelling van de bevolking van België en Nederland en de verhouding qua inwoneraantallen tussen beide landen. Aan de hand van een drietal criteria zijn gewichten gegenereerd die hiervoor corrigeren. Die criteria zijn leeftijd (in leeftijdsklassen van vijf jaar), geslacht en woonland. Het is helaas niet mogelijk om voor alle aspecten te corrigeren, omdat die cijfers voor de populatie domweg niet beschikbaar zijn. De gewichten zijn gegenereerd met de *rake* functie in het pakket *survey* binnen "R".

Imputatie is gebruikt om de missende data in de vragenlijst op een verantwoorde manier aan te vullen. Een veel geobserveerde strategie ten aanzien van missende gegevens is het domweg weglaten van de incomplete cases. Aangezien de data in onze set niet ontbreekt op pure willekeur, maar bepaalde patronen laat zien, is deze standaard werkwijze ongeschikt. De gebruikte imputatie techniek is predictive mean matching. Daarbij worden de geobserveerde waarden van gelijke of soortgelijke cases gebruikt als basis, met een duidelijke voorkeur van de cases met meest sterke gelijkennis. De imputatie is gedaan aan de hand van het pakket *mice* in "R". Het aandeel geïmputeerde data is terug te vinden in de appendix.

3.3 Verklarende statistiek: negatief binomiaal regressie model onderhevig aan nul inflatie

De afhankelijke variabele in het model is zorgvuldig opgebouwd uit de antwoorden op drie vragen uit de enquête. Allereerst werd gevraagd of men in het afgelopen jaar gevlogen heeft. Daarna werd bij een positief antwoord gevraagd hoe vaak men dan gevlogen had in de afgelopen 12 maanden. Tot slot werd ter controle gevraagd wanneer men voor de laatste keer een vliegreis gemaakt had. Samen geven deze variabelen *het aantal vliegreizen in de afgelopen 12 maanden*. Het uiteindelijke resultaat is gegeven in de vorm van een histogram in Figuur 2. Op basis van dit figuur en de onderliggende statistieken kunnen we o.a. concluderen dat een kleine groep van 15% van de Nederlanders en Belgen meer dan 2 vliegreizen per jaar maakt. Ondertussen zijn zij goed voor meer dan de helft van alle gemaakte vliegreizen (>55%).

Omdat de afhankelijke variabele in het model tellingen bevat, namelijk het aantal vliegreizen, ligt het gebruik van een poisson regressie model voor de hand. Echter, enerzijds zien we dat een groot deel van de bevolking helemaal geen vliegreizen heeft gemaakt (nul-inflatie). Anderzijds, een behoorlijk scheve verdeling: de variantie van de afhankelijke variabele is duidelijk groter dan het gemiddelde. Deze observaties pleiten voor het gebruik van een negatieve binomiale regressie met een zogenaamde nul-inflatie correctie.

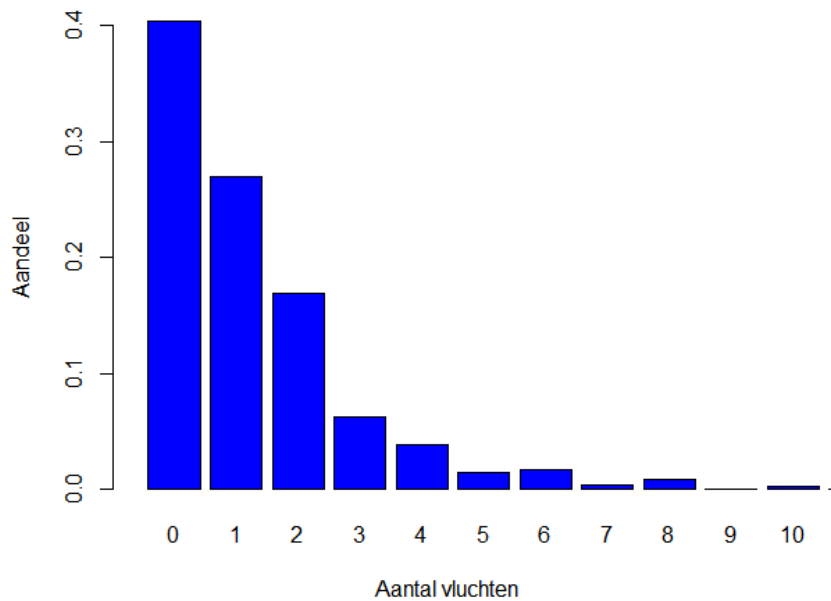


Fig. 2: De verdeling van het aantal vliegreizen (excl. > 10)

De primaire interesse in deze studie gaat uit naar de associatie tussen de dagelijkse verplaatsingen en het vliegen. Om die dagelijkse verplaatsingen goed te modelleren hebben we clusters gemaakt op basis van autobezit en de frequenties voor fiets, BTM (bus, tram en metro), trein en autogebruik. Een nadere analyse van deze data suggereert, via een zogenaamde *elbow plot* (niet weergegeven), dat vijf clusters het optimale aantal is. We hebben het resultaat van de clusteranalyse gelabeld op basis van het totale gebruik en de dominante modus (Tabel 1).

Tabel 1: de vijf mobiliteitsclusters

profiel	n	gem. gebruiksfrequentie (dgn/jr)					autobezit	
		auto	Fiets	trein	btm	som	%	
auto	2015	234,0	39,3	10,6	11,9	297	98%	
ov	470	110,4	88,3	83,0	225,1	507	58%	
fiets	795	75,9	234,0	29,1	21,3	361	68%	
hyper	582	234,0	234,0	23,4	20,0	512	94%	
immobiel	895	73,8	37,5	16,9	25,0	154	69%	

In de analyse is het van belang om te controleren voor gekende determinanten voor vlieggeneigdheid. De controlevariabelen die wij hanteren in deze studie zijn afgeleid uit de internationale literatuur over vlieggeneigdheid (§2). De controle variabelen zijn: geslacht, leeftijd, huishoudsituatie, opleidingsniveau, inkomen en attitude ten aanzien van vliegen. In de appendix geven we een overzicht van de gebruikte controle variabelen in het model. Per variabele is gegeven wat het gemiddelde, de minimale en maximale waarde is. Het gaat hierbij om de reeds opgeschoonde en gewogen data.

Op basis van onze data zien we sterke correlaties tussen de mobiliteitsprofielen en enkele controle variabelen anderzijds (multicollineariteit). Een te sterke correlatie beïnvloedt de kwaliteit van de geschatte waardes voor de mobiliteitsprofielen op een negatieve manier; de schattingen worden onbetrouwbaar. Bij perfecte correlatie zijn de variabelen niet langer samen te schatten. Wij zien een sterke relatie tussen woonland en de nabijheid

van de luchthaven enerzijds en de mobiliteitsprofielen anderzijds. Zodoende nemen we de variabelen woonland en nabijheid van de luchthaven niet op in het definitieve model.

4. Resultaten en discussie

4.1 Inzichten in de vlieggeneigdheid

De resultaten van het geschatte model zijn gegeven in een drietal tabellen. In Tabel 2 worden de resultaten met betrekking tot de reisfrequentie gegeven. In Tabel 3 worden de resultaten van het binomiale deel gegeven: het wel of niet vliegen. Tot slot verschaft Tabel 4 een inzicht in de model fit. In dit deel bespreken we de controle variabelen. In de volgende paragraaf komt de rol van de dagelijkse verplaatsingspatronen aan bod.

Tabel 2: model schattingen voor aantal vluchten

Categorie	Niveau	schatting (z-waarde)
Mobiliteitsprofiel	<i>Fiets</i>	-0,032 (-0,599)
	<i>Ov</i>	0,175 (3,018)**
	<i>Hyper</i>	0,194 (3,493)***
	<i>Immobiel</i>	-0,085 (-1,524)
Vliegprofiel	<i>zakelijke vliegreiziger</i>	0,716 (10,618)***
Geslacht	<i>Vrouw</i>	-0,066 (-1,866)
Huishouden	<i>Kinderen</i>	-0,116 (-2,611)**
	<i>Alleenstaand</i>	0,121 (2,513)*
Leeftijdsgroep	<i>30-39</i>	-0,113 (-1,974)*
	<i>40-49</i>	-0,259 (-4,379)***
	<i>50-59</i>	-0,122 (-2,159)*
	<i>60-69</i>	-0,282 (-4,735)***
	<i>70 en ouder</i>	-0,394 (-5,369)***
Opleiding	<i>Hoog</i>	0,306 (8,262)***
Inkomen	<i>bijna modaal</i>	0,330 (5,425)***
	<i>modaal</i>	0,505 (8,450)***
	<i>1 a 2 keer modaal</i>	0,643 (10,760)***
	<i>meer dan 2 keer modaal</i>	0,948 (13,148)***
Attitude	<i>vlieg-vreugde</i>	0,172 (9,835)***
Model	<i>Constante</i>	-0,245 (-3,537)***
	<i>log(theta)</i>	0,723 (12,339)***

Significatie niveaus: 1 < " " 0,05 < * 0,01 < ** 0,001 < ***

Ten aanzien van het aantal vliegreizen kunnen we de volgende observaties maken. Over het algemeen worden er evenveel vluchten gemaakt door mannen als vrouwen. Het aantal vluchten piekt onder de jong volwassenen tot 30 jaar (ref. categorie) en neemt daarna geleidelijk af. Daarbij is wel een kleine dip te zien voor de leeftijdsgroep 40 tot 49 jaar. Het bruto huishoudinkomen laat een duidelijke en sterk significante trend zien: meer inkomen betekent meer vluchten op jaarbasis. Een hoog opleidingsniveau is positief geassocieerd met meer vliegreizen, zoals we al verwachtten op basis van de literatuur. Mensen die het vliegen associëren met vreugde vertonen ook een hogere kans op meer vliegreizen. Tot slot zien we een duidelijke positieve coëfficiënt en significant effect voor zakelijk vliegen. Mensen die aangaven dat de laatste vliegreis een zakelijke reis was,

hebben aanmerkelijk meer vlieguren gemaakt in het laatste jaar. Hetgeen we ook verwachtten te zien. Zakelijke reizigers vliegen twee keer zoveel als niet-zakelijke reizigers (2,38 versus 1,16 keer in 12 mnd.).

De beperkte set aan variabelen die we gebruikten om het onderscheid tussen de mensen die wel vlogen en niet vlogen te maken, blijkt een schot in de roos. Alle controle variabelen zijn sterk significant en het nul-inflatie onderdeel heeft ook een positieve impact op het frequentie model (z-waarde van $\log(\theta) = 12,3$). Mensen met een lage opleiding, beneden modaal inkomen of vliegangst hebben een significant hogere kans om niet te vliegen. Daarbij is het effect van vliegangst meest sterk.

Tabel 3: Modelonderdeel voor nul-inflatie

Categorie	niveau	schatting (z-waarde)
Mobiliteitsprofiel	<i>fiets</i>	-0,243 (-0,326)
	<i>ov</i>	-0,995 (-0,982)
	<i>hyper</i>	0,057 (0,071)
	<i>immobiel</i>	1,577 (2,835)**
Opleiding	<i>laag</i>	1,531 (2,750)**
Inkomen	<i>< modaal</i>	1,012 (2,188)*
Attitude	<i>vlieg-angst</i>	1,685 (4,651)***

Significatie niveaus: 1 < " " 0,05 < * 0,01 < ** 0,001 < ***

4.2 Belang van het dagelijkse verplaatsingsgedrag

De mobiliteitsprofielen blijken significant te zijn voor het verklarende model. Met name bij het tel-deel zien we een toegevoegde waarde. Voor het nul-inflatieonderdeel zien we slechts één significant verschil tussen de profielen. Met andere woorden, er is een relatie tussen het dagelijkse verplaatsingsgedrag en het aantal vluchten dat men gemaakt heeft in het afgelopen jaar. Dat terwijl er gecontroleerd wordt voor bekende determinanten, zoals hierboven reeds uiteengezet.

Voor de drie profielen op basis van het nagenoeg solo gebruik van modaliteiten kunnen we de volgende observaties maken. Er zijn geen duidelijke verschillen in het wel of niet vliegen in de afgelopen 12 maanden. Er zijn wel significante verschillen tussen de clusters als het gaat om het aantal vluchten. De schattingen openbaar vervoer gebruikers liggen hoger dan die voor de referentiecategorie: de typische automobilisten. De verschillen tussen fietsers en automobilisten zijn minimaal en niet significant. Wanneer we de schattingen vertalen naar het aantal vlieguren komen we voor het gemiddelde van de populatie op 1,20 vliegreis voor de automobilist, terwijl de voorspellingen voor fietsers en OV-gebruikers uitkomen op 1,16 en 1,43 vlieguren in de periode van 12 maanden. Dat zijn circa 20% meer vlieguren voor OV gebruikers.

Hypermobiele reizigers met een multimodaal reisprofiel maken op hun beurt significant meer vlieguren dan de immobiele groep, die aangaven weinig gebruik te maken van de diverse genoemde modaliteiten en bovendien een veel lager autobezit hebben. De immobiele groep heeft het enige significante resultaat in het nul-inflatie onderdeel. Zij vliegen vaker helemaal niet. De verschillen op de as hyper – immobiel zijn groter dan de

verschillen tussen de modaliteiten (1,45 versus 1,09 vliegreis per jaar). In de cluster hypermobielen is het OV gebruik relatief laag (Tabel 1), dit vertoebeld enigszins de eerdere conclusies ten aanzien van het nagenoeg eenzijdige gebruik van de modaliteiten. In diezelfde cluster zijn auto- en fietsgebruik erg hoog, maar gelijk. Daar is dus geen reden voor bezorgdheid.

4.3 Prestatie van het nul-inflatie model

In tabel 4 worden enkele algemene statistieken gegeven van model. Het aantal observaties is gelijk aan het eerder genoemde observaties in onze dataset. Dat komt doordat we geen observaties met deels ontbrekende waarnemingen verloren hebben laten gaan. We werkten met imputatie. Met name voor inkomen zijn er ontbrekende waarnemingen aangevuld.

De model fit - uitgedrukt in McFaddens Pseudo Rho-squared - is redelijk, maar niet uitzonderlijk hoog. Hiervoor zijn een aantal oorzaken aan te wijzen. Ten eerste, is er sprake van een redelijk heterogene dataset met gegevens uit twee landen uit alle lagen van de bevolking. Ten tweede, zien we dat er nog steeds uitschieters naar boven zijn in de afhankelijke variabele die het model slecht weet te vangen, ook al wisten we reeds iedereen met meer dan 30 vliegreizen. Nog scherper afsnijden zou de fit aanzienlijk verbeteren. Ten slotte, lijkt de standaard wijze van het rapporten van de model fit minder geschikt voor het zero-inflatie model. Er wordt voor die fit een vergelijking gemaakt tussen het lege model (nul-model) en het definitieve model, maar dat lege model kent al twee constanten en een link-variabele. Bij een vergelijking met een model zonder correctie voor de nul inflatie is de model fit aanzienlijk beter. We zien ook dat de keuze voor een nul-inflatiemodel op zich al van een significante toegevoegde waarde is (Vuong-test sterk significant).

Tabel 4: Modelfit

Theta	2,06
final-loglikelihood	-6.842
null-loglikelihood	-7.355
pseudo-Rho ²	0,070
Observaties	4.757

Er lijkt ruimte te zijn om de verklarende kracht van het model verder op te hogen. Dat kan door alsnog de controlevariabelen van nabijheid van de luchthaven of woonland op te nemen op een verantwoorde wijze. Of via additionele variabelen, zoals stedelijkheidsgraad. Dit zijn dan ook de eerste aanknopingspunten voor vervolgonderzoek.

5. Conclusies en vooruitblik

Het doel van het onderzoek dat we presenteren in deze paper was een mogelijke associatie vaststellen tussen enerzijds de vlieggeneigdheid en anderzijds het dagelijkse verplaatsingsgedrag. Daartoe gebruikten we een enquête over de vlieggeneigdheid van de Belgen en de Nederlanders. De opgeschoonde, gewogen en aangevulde dataset was

de basis voor een negatief binomiaal regressie model met nul-inflatie. De afhankelijke variabele en de resultaten van het model geven een interessant beeld van de vlieggeneigdheid van de Belgen en de Nederlanders.

Wanneer het gaat om vlieggeneigdheid is het van belang om enerzijds een onderscheid te maken tussen het wel of niet vliegen en anderzijds het aantal vluchten mee te nemen. Het model dat we gebruiken in dit paper heeft een significant betere verklarende kracht dan andere modellen dit hier geen rekenschap aan geven.

De voornaamste bevinding van dit onderzoek is dat er een positieve correlatie bestaat tussen de intensiteit van het dagelijkse verplaatsingsgedrag en de vlieggeneigdheid. Mensen die bijzonder mobiel zijn, zijn ook vaker in het vliegtuig te vinden. Mensen die anderzijds aangeven dat ze weinig dagelijkse verplaatsen maken, maken ook minder vliegreizen.

Qua modaliteiten keken we naar de fiets, auto en openbaar vervoergebruik. Het model toont aan dat mensen die gekenmerkt worden door een hoog OV gebruik ook een hoger aantal vliegreizen maakte in de periode van een jaar. De schattingen voor typische fietsers en autogebruikers zijn nagenoeg gelijk. Er is dus geen verschil tussen de invloed van deze twee profielen op het aantal vliegreizen.

Met betrekking tot de andere variabelen, de controle variabelen in het model, zien we dat de eerdere resultaten van andere studies bevestigd worden. Opvallende observaties daarbij zijn de bijzondere positieve bijdrage van attitudes, wanneer men het vliegen associeert met vreugde wordt er meer gevlogen. Angst zet anderzijds een rem op het gaan vliegen.

De data voor dit onderzoek kwam van het vlieggeneigdheid onderzoek van 2016 door het KiM. Dit onderzoek is eerder uitgevoerd in 2010 en 2013. Een nieuw onderzoek in 2019 zou de reeks doortrekken. In dit vervolgonderzoek zouden we enkele omissies van het huidige onderzoek kunnen wegpoetsen en interessante aanvullende data kunnen verzamelen. Een beter beeld van de dagelijkse verplaatsingspatronen behoort hierbij in ieder geval tot het wensenlijstje. Een andere stap in die richting wordt gezet binnen het MobiliteitsPanel Nederland (MPN). Binnen het MPN krijgen vliegreizen namelijk een meer volwaardige rol, middels vragen over vliegreizen in zakelijke en privé sfeer.

Dankwoord

Graag danken wij Hugo Gordijn voor zijn onderzoekswerk in dit domein en meer specifiek zijn bijdrage bij de dataverzameling.

Literatuur

- Barr, S., & Prillwitz, J. (2012). Green travellers? Exploring the spatial context of sustainable mobility styles. *Applied geography*, 32(2), 798-809.
- Boussauw, K., & Vanoutrive, T. (2017). Transport policy in Belgium: Translating sustainability discourses into unsustainable outcomes. *Transport Policy*, 53, 11-19.
- Cervero, R. (2004). *Transit-oriented development in the United States: Experiences, challenges, and prospects* (Vol. 102): Transportation Research Board.
- Dresner, M. (2006). Leisure versus business passengers: Similarities, differences, and implications. *Journal of Air Transport Management*, 12(1), 28-32.
- Enzler, H. B. (2017). Air travel for private purposes. An analysis of airport access, income and environmental concern in Switzerland. *Journal of Transport Geography*, 61, 1-8.
- Gordijn, H. (2015). Determinanten van vlieggeneigdheid en luchthavenkeuze (pp. 31). Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Gordijn, H., & Zijlstra, T. (2017). *Potential of the Age-Period-Cohort Model in the Analysis of the Propensity to Fly*. Paper presented at the ATRS, Antwerp.
- Holden, E., & Linnerud, K. (2011). Troublesome leisure travel: The contradictions of three sustainable transport policies. *Urban studies*, 48(14), 3087-3106.
- Kroesen, M. (2013). Exploring people's viewpoints on air travel and climate change: understanding inconsistencies. *Journal of Sustainable Tourism*, 21(2), 271-290.
- Kunstler, J. H. (1994). *Geography Of Nowhere: The Rise And Decline of America's Man-Made Landscape*: Simon and Schuster.
- Næss, P. (2006). Are short daily trips compensated by higher leisure mobility? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 33(2), 197-220.
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: overcoming automobile dependence*: Island press.
- Njegovan, N. (2006). Elasticities of demand for leisure air travel: A system modelling approach. *Journal of Air Transport Management*, 12(1), 33-39.
- Renne, J. L. (2016). *Transit oriented development: making it happen*: Routledge.
- Tretheway, M., & Mak, D. (2006). Emerging tourism markets: Ageing and developing economies. *Journal of Air Transport Management*, 12(1), 21-27.

Appendix: overzicht controle variabelen

var.	gem.	min	max	% missing
<i>zakelijk vliegen</i>	0,045	0,0	1,0	0,0%
<i>vrouw</i>	0,501	0,0	1,0	0,0%
<i>kinderen</i>	0,305	0,0	1,0	0,0%
<i>alleenstaand</i>	0,233	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: < 30</i>	0,203	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: 30-39</i>	0,164	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: 40-49</i>	0,185	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: 50-59</i>	0,189	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: 60-69</i>	0,159	0,0	1,0	0,0%
<i>leeftijd: 70 +</i>	0,100	0,0	1,0	0,0%
<i>inkomen: cat. 1</i>	0,267	0,0	1,0	17,3%
<i>inkomen: cat. 2</i>	0,200	0,0	1,0	17,3%
<i>inkomen: cat. 3</i>	0,216	0,0	1,0	17,3%
<i>inkomen: cat. 4</i>	0,230	0,0	1,0	17,3%
<i>inkomen: cat. 5</i>	0,088	0,0	1,0	17,3%
<i>opleiding: hoog</i>	0,091	0,0	1,0	1,3%
<i>opleiding: middel</i>	0,548	0,0	1,0	1,3%
<i>opleiding: laag</i>	0,361	0,0	1,0	1,3%
<i>vliegangst</i>	-0,026	-1,3	2,7	0,0%
<i>vliegvreugde</i>	0,085	-2,3	1,7	0,0%