

Reizigers in de haarvaten van het openbaar vervoersysteem

Toon Zijlstra – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – toon.zijlstra@minienm.nl

Peter Bakker – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – peter.bakker@minienm.nl

Lucas Harms – Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid – lucas.harms@minienm.nl

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

Samenvatting

Vaak wordt er gesproken over 'de onderkant' van het openbaar vervoer (ov), als tegenhanger van de dikke stromen in het ov-netwerk. Het gaat dan om busritten over lijnen met een beperkt reizigersvolume, slechte kostendekkingsgraad, met een lage ritfrequentie of met kleiner materieel. Wij noemen dit deel van het netwerk de 'haarvaten' van het ov-systeem.

We zijn benieuwd naar de kenmerken, reispatronen en ritalternatieven van de reizigers in deze haarvaten en wensten ze een vragenlijst voor te leggen. Complicerende factor is dat er geen vastomlijnde definities van de haarvaten bestaat. Omdat op alle losse indicatoren wel een goede uitzondering te bedenken valt, is het nodig een instrument te ontwikkelen, gebaseerd op meerdere aanbod-, vraag- en structuurkenmerken: 'de haarvat-index'. In deze bijdrage gaan we in op de wijze waarop wij de gebruikers in de haarvaten benaderden, identificeerden en vergelijken met andere busgebruikers. Onze benadering biedt niet alleen interessante inzichten, maar ook goede aanknopingspunten voor andere onderzoekers met soortgelijke uitdagingen.

Het benaderen van reizigers in bijna lege bussen over heel Nederland betekent veel kosten met een lage trefkans op respondenten. Daarom gaven wij de voorkeur aan het werven van respondenten via een groot panel. Om in dit panel gebruikers van de haarvaten te identificeren voor verdere bevraging, is er middels screeningsvragen gemikt op drie groepen: [1] gebruikers van busritten die in de daluren plaatsvinden; [2] gebruikers van bijzondere vormen van busvervoer (buurtbus, halte-naar-halte op afroep) en [3] busgebruikers die woonachtig zijn in gebieden met een relatief beperkt aanbod van openbaar vervoer.

Op basis van de verzamelde data hebben we op innovatieve wijze een index ontwikkeld die aangeeft in welke mate de gemaakte busritten van reizigers behoren tot de haarvaten. De index is geconstrueerd op basis van de antwoorden van de respondenten in de uiteindelijke vragenlijst en is opgebouwd uit een zevental indicatoren: ritfrequentie, bezetting tijdens de rit, type voertuig, vertrekmoment (werkweek / weekend en overdag / avond) en omvang van vertrek- en aankomstplaats in termen van het aantal inwoners. De meerwaarde van de benadering bestaat onder andere uit het vermijden van het definitieprobleem en het evenwichtig meenemen van alle observaties in de dataset in de analyses. De werking wordt geïllustreerd aan de hand van een concreet voorbeeld met betrekking tot de ritalternatieven.

1. Een speld in een hooiberg

De meeste reizigers in het openbaar vervoer (ov) zijn bereid om iets langere afstanden naar een halte te lopen, of zelfs te gaan fietsen, als men in ruil daarvoor een frequentere en meer directe service naar de bestemming aangeboden krijgt. Een groot deel van de reizigers vindt het wachten bij de halte en de onzekerheid of, en wanneer precies, de bus komt vervelender dan wat verder moeten lopen. De hoge frequentie biedt meer flexibiliteit en zekerheid, en dus minder stress. Dit inzicht uit diverse dissertaties heeft het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) samengebracht in de video 'De Keuze van de Reiziger' (KiM, 2016). De kunst is dus om in een gebied met een zelfde voertuiguren wat hogere frequenties te bieden dan nu vaak gangbaar is, bijvoorbeeld door lijnen te strekken en te bundelen.

De video maakt ook duidelijk dat niet alle reizigers met zo'n grofmazig systeem met snelle en frequente lijnen zonder meer beter af zijn (KiM, 2016). Sommige mensen met een (tijdelijke) fysieke beperking of slechte conditie hebben nu al moeite met het overbruggen van een relatief korte afstand tussen voordeur en halte (Bakker & van Hal, 2007). Anderen maken juist kris-kras verplaatsingen buiten de hoofdstromen (Brown & Thompson, 2012). In sommige gebieden ontbreekt ook de massa voor hoog frequentere lijnen (Bouwknegt & De Winter, 2009). In aanvulling op de *Keuze van de Reiziger* zoomt dit project in op het gebruik van ov buiten de hoofdstromen. Dat kan gaan om kleinere stromen die aanvoeren op de hoofdstroom, maar ook om kris-kras verplaatsingen die buiten de hoofdpatronen vallen. Die haarvaten, maar vooral de reizigers in die haarvaten, zijn het onderwerp van ons onderzoeksproject dat wordt toegelicht in de voorliggende paper.

De interesse in onze studie gaat uit naar drie deels gerelateerde zaken. Ten eerste kan het beeld van de reiziger scherper. Wie is nu die passagier in de haarvaten van het openbaar vervoer systeem in Nederland? Relevante aspecten daarbij zijn standaard kenmerken van de gebruikers, zoals leeftijd en geslacht, maar ook mobiliteitsbeperkingen, rijbewijsbezit, fiets- en autobezit zijn relevant. Ten tweede bestaat er een interesse in het reisgedrag van de passagiers in de haarvaten. Daarbij gaat het om zaken als reismotief, opbouw van de reisketen, reisfrequentie, reisduur, enzovoort. Tot slot, zijn we benieuwd naar de reisalternatieven van de haarvatreizigers. Had men de verplaatsing ook op een andere manier kunnen maken? Wat zou men gedaan hebben zonder de vervoersdienst? Wat is de verhouding tussen het gebruik van het openbaar vervoer en het gebruik van andere vervoerwijzen?

Op voorhand verwachten we dat er duidelijke verschillen te vinden zijn tussen de reizigers in de haarvaten van het openbaar vervoer en de reizigers die gebruik maken van hoofdverbindingen. Dunne stromen, met lage frequenties, en lage bezettingen verwacht je eerder in de periferie dan in de stad, en eerder in de daluren dan in de spits. En met lagere frequenties is het ov in de haarvaten een minder aantrekkelijke optie voor reizigers die over een alternatief beschikken voor de desbetreffende rit (keuzereizigers). Andersom geformuleerd, kunnen we juist meer keuzereizigers in de stedelijke omgeving verwachten, vanwege het betere aanbod, drukke verkeer en hogere parkeertarieven.

Om onze onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden en de bovengenoemde en andere hypothesen te kunnen toetsen hebben we gebruik gemaakt van een innovatieve benadering die nu al interessante inzichten biedt. In deze bijdrage voor het CVS ligt het accent op die *werkwijze* bij deze studie: de manier waarop wij de haarvatreizigers opspoorde, benaderden en classificeerden. In het (nog te verschijnen) onderzoeksrapport voor beleidsmakers zullen we uitgebreid stilstaan bij de antwoorden op de onderzoeksvragen, die we hierboven reeds presenteerden.

Voor dit deel van het onderzoeksproject, dat in deze bijdrage behandeld wordt, beperken we ons tot het openbaar busvervoer van halte-naar-halte. In het vervolgonderzoek kijken we naar vraagafhankelijke diensten van deur-tot-deur en het contractvervoer in Nederland. We richten ons in dit onderzoek op de 'gebruikers'. Dat zijn, in dit geval, mensen die in de periode van een half jaar minimaal één maal de bus gebruikten; er wordt hier dus geen onderscheid gemaakt tussen gebruikers met hoge of lage gebruiksfrequentie. Daarbij bestaat de onderzoekspopulatie uit iedereen van 12 jaar of ouder.

2. Werkwijze

2.1. Benaderen van de respondenten

Voor ons onderzoek waren we op zoek naar minimaal 1.200 respondenten die gebruik maken van de bus in Nederland. De meerderheid van de cases zou aangemerkt moeten kunnen worden als gebruikers van de haarvaten.

Een optie is om reizigers in de bus te benaderen. Dat is een lastige en complexe aangelegenheid, aangezien haarvaten van het ov in heel Nederland te vinden zijn, en het onze voorkeur niet heeft om het onderzoek tot een casusgebied te beperken. In deze aanpak is goedkeuring nodig van verschillende betrokken instanties, medewerking van de reiziger en voldoende tijd om een vragenlijst in te vullen. Op de bus zelf is het afnemen van langere vragenlijsten niet haalbaar. Ter illustratie: de gemiddelde invulduur van de online versie van onze vragenlijst ligt op 13 minuten. 'Aan boord' is een dergelijke rijkdom aan informatie niet te halen. Bijkomend probleem is dat de trefkans om gelijktijdig een groter aantal reizigers aan te treffen op een busdienst in de haarvaten per definitie gering is. Dat maakt ook een getrapte benadering - waarbij reizigers een link ontvangen naar de vragenlijst om deze op een later moment in te vullen - niet praktisch en financieel haalbaar. Ook omdat de kans op non-respons groeit bij de getrapte benadering.

Een andere optie is om bewoners van een gebied per post uit te nodigen voor deelname aan onderzoek. Bijvoorbeeld gericht op mensen die woonachtig zijn in rurale gebieden. Ook hier liepen we tegen het probleem van beperkt gebruik aan. Uit eerdere studies weten we dat het gebruik van het openbaar vervoer in het landelijke gebied beperkt is (Bouwknegt & De Winter, 2009). Voorts zal lang niet iedereen die wel tot de doelgroep behoort, reageren op de oproep. Dit maakt dat er vele duizenden uitnodigingen verstuurd zouden moeten worden om voldoende vulling te krijgen. Ter illustratie: stel dat 2% gebruiker is, waarvan 25% op de oproep reageert, dan vertaalt zich dat in minder

dan 0,5% bruikbare respons. Anders gezegd: voor 600 respondenten zijn meer dan 120.000 brieven nodig.

De uiteindelijk gekozen optie is het benutten van een groot bestaand panel, dat representatief is voor de Nederlandse bevolking, waarbij we alle 160.000 leden benaderden voor informatie over het recent gebruik van de bus (§2.2). Enkel de mensen die door de screening kwamen, en dus tot onze onderzoekspopulatie behoorden, kwamen ook in aanmerking om benaderd te worden voor de volledige vragenlijst. Dit leverde voldoende respons op voor onze onderzoeksdoelstellingen. Bovendien kregen we zo inzicht in het profiel van de busgebruiker in Nederland (§3.1).

2.2. Bouwstenen voor identificatie van de haarvaten

Er bestaat geen vastomlijnde definitie van de haarvaten van het ov. Ook de andere termen die gebezigd worden als 'dunne lijnen', 'onderkant van het ov', en dergelijke komen met de nodige ambivalentie. De gebruikers vragen of zij gebruik maakten van een dergelijke dienst is een onmogelijke opgave met – als gevolg – een onbetrouwbaar resultaat. Daar komt bij dat het verschil tussen haarvaten en niet-haarvaten relatief is. Pas wanneer er een beter beeld bestaat van het volledige systeem, kunnen er zinvolle uitspraken worden gedaan over de positie van bepaalde ritten. Er bestaat natuurlijk een harde ondergrens, namelijk een lege bus, maar daarin zitten geen mensen die we kunnen bevragen. Verder is het onverstandig om mensen toe te delen aan een bepaalde groep op basis van een antwoord op één enkele vraag. Immers, iedere vraag kent meetfouten die ervoor zorgen dat de resultaten minder betrouwbaar zijn, dan op het eerste gezicht lijkt. Respondenten lezen de vraag niet goed, klikken per abuis het verkeerde antwoord aan of slaan de vraag over zonder een antwoord te geven. Het gebruik van controlevragen is raadzaam bij sleutelvragen in het onderzoek.

Er bestaan vaak wel indicatoren die in de juiste onderlinge samenhang bruikbaar zijn voor het opstellen van een index (Boulanger, 2008; Zijlstra, Vanoutrive, & Verhetsel, 2016). Die losse onderliggende indicatoren zijn makkelijker te meten, maar op zichzelf niet noodzakelijk toereikend. We hebben zodoende gewerkt met *een set van indicatoren*, die in samenhang de haarvatindex vormen, ofwel de mate waarin een reiziger een gebruiker van de haarvaten van het ov is.

We kwamen met de volgende set van mogelijk zinvolle indicatoren (Tabel 1):

- *De gemiddelde bezetting tijdens de rit* komt mogelijk het dichtste bij de definitie van een 'haarvat'. Hier gaat het echter om één enkele rit. Onze wens is om de inzichten te veralgemeniseren naar alle soortgelijke ritten op dezelfde lijn. Bovendien kun je ook per toeval op sterke lijnen soms een enkele reiziger tegenkomen. Kortom, aanvullingen via andere indicatoren zijn gewenst.
- *Vertrektijd en reisdag*. De verplaatsingen met de bus in Nederland kenmerken zich door veel woon-school en woon-werk verplaatsingen (Kuhlman & Kiel, 2014). Het gevolg is dat de gebruiksintensiteiten sterk schommelen over de dag. In lijn hiermee verwachtten wij duidelijk contrasten te zien tussen een intensief gebruik in de ochtend- en avondspits op werkdagen en een beperkt gebruik in de avonden

en weekenden. De vertrektijd en reisdag die de gebruiker op zijn laatste busreis had zijn zodoende gebruikt om het verschil tussen piek- en daluren mee te kunnen nemen in de analyse.

- *Ritfrequentie en type voertuig.* Normaal gesproken is er afstemming tussen vraag en aanbod: als er op een lijn veel vraag is wordt er gereden met hogere frequenties en grotere voertuigen, als er weinig vraag is met lage frequenties en kleine voertuigen. De frequentie en voertuiggrootte beschouwen wij daarom dan ook als relevante indicatoren voor de identificatie van de haarvaten.
- *Het aantal inwoners van de vertrek- en aankomstplaats* geven een beeld van de potentiële vervoersvraag op de lijn. Daarbij hebben we gewerkt met een complete lijst van alle 2500 woonplaatsen in Nederland. Op basis van de genoemde plaatsen door de respondenten is het aantal inwoners door ons gekoppeld. Daarbij wordt verondersteld dat de trefkans van haarvaten groter is naarmate het aantal inwoners afneemt.

Om verwarring te voorkomen zijn alle voor de analyses gebruikte indicatoren gesorteerd van groot naar klein en veel naar weinig (Tabel 1).

Tabel 1: Indicatoren voor haarvaten en bijhorende beschrijving

Indicator	Taak voor respondent	Niveaus
Gemiddelde bezetting	Schat gemiddelde bezetting in het voertuig tijdens laatst gemaakte rit	<i>25+ medepassagiers; 10-24; 5-9; 3-4; 1-2; solo in de bus</i>
Ritfrequentie	Hoe lang wachten op de eerst volgende vertrekmogelijkheid	<i>5 min of minder; 5-9; 10-14; 15-19; 20-29; 30-44; 45-59; 60 min of meer</i>
Type voertuig	Aanwijzen van foto met gebruikte type voertuig	<i>Gelede bus; touringcar; bus voor stad- en streekvervoer; buurtbus; personenauto</i>
Reisdag	Aangeven reisdag	<i>Werkdag; zaterdag; zondag</i>
Tijdstip	Aangeven vertrektijd met de bus	<i>24 uurs klok</i>
Inwonersaantal vertrekplaats (x 1.000)	Welke plaats bent u in de bus gestapt? Keuze uit lijst met 2500 woonplaatsen van Nederland	<i>Meer dan 250; 125-250; 50-125; 10-50; minder dan 10 inwoners</i>
Inwonersaantal aankomstplaats (x 1.000)	Welke plaats bent u uit de bus gestapt? Keuze uit lijst met 2500 woonplaatsen van Nederland	<i>Meer dan 250; 125-250; 50-125; 10-50; minder dan 10 inwoners</i>

Deze benadering is echter niet zonder problemen. Om vast te stellen dat we te maken hebben met de juiste respondenten - de reizigers in de haarvaten - zijn we immers afhankelijk van de antwoorden van diezelfde respondenten. De impasse is doorbroken door vooraf te werken met een korte screeningsvragenlijst onder alle respondenten in het panel (zie hieronder) en achteraf, na de vragenlijst, pas te werken met een definitieve sortering van de respondenten via een index [0,1]. Voor de steekproef van de hoofdvragenlijst hebben we ingezet op een oververtegenwoordiging van de reizigers in de haarvaten, omdat we er zeker van wilden zijn dat ze ruim voldoende aanwezig zouden zijn in de definitieve netto steekproef. Daarmee verkleinen we de kans op meetfouten en kunnen we de reizigers in de haarvaten ook met elkaar vergelijken.

We hebben *drie sporen* gevolgd om de kans op haarvatgebruikers te vergroten. Voor alle sporen was er een sleutelrol weggelegd voor de screeningsvragenlijst. Ten eerste hebben we de screeningsvragenlijst gehanteerd om gebruikers van kleinschalige diensten te traceren. De buurtbus en op afroep van halte-naar-halte vervoer werden door ons aangemerkt als typische vormen van openbaar busvervoer in de haarvaten.

Voor het tweede spoor mikten we op de reizigers in de rustige uren. De dienstregeling ademt veelal mee met de vraag. Er zijn zelfs lijnen die in de daluren enkel bediend worden op afroep of met kleiner materieel. Kortom, de verwachting was dat we meer haarvatreizigers zouden treffen in de daluren. De daluren werden gedefinieerd als ritten met een vertrekmoment op werkdagen na 9.30 en voor 14.30 of na 19 uur. Op zaterdag met vertrek voor 12 uur of na 19 uur. En op zondag de hele dag. We vroegen de mensen tijdens de screening of zij op die uren in het voertuig waren gestapt.

Voor het derde spoor zochten we naar busgebruikers die woonachtig zijn in gebieden met een zeer beperkt aanbod van openbaar vervoer. Daarbij wordt *zeer beperkt ov aanbod* gedefinieerd op basis van een combinatie van de euclidische afstand tot de dichtstbijzijnde halte en de lage ritfrequentie vanaf die halte¹. Voor de zones hebben we een zo nauwkeurig mogelijke benadering gevolgd via postcode-6 (PC6) gebieden. Dit resulteerde in een lijst met 54.000 van alle 450.000 PC6 gebieden, goed voor 1,5 miljoen Nederlanders. Dat is 11,5% van alle PC6 gebieden en 8,7% van de Nederlandse bevolking. Deze verhoudingen geven al aan dat het met name om meer landelijke gebieden gaat. De veronderstelling daarbij is dat voor mensen die in de door ons geselecteerde postcodes woonden en tijdens de screening aangaven de bus te hebben gebruikt, er een grotere kans is dat men tot de gebruikers van de 'haarvaten' gerekend kan worden.

De eerste ronde van de steekproef leverde onvoldoende vulling op, het gewenste aantal respondenten werd niet gehaald. De vulling voor de groep reizigers in de daluren vormde geen uitdaging, de andere twee sporen wel. We hebben zodoende besloten om de definitie van zeer beperkt ov aanbod op te rekken. We hebben extra PC6 gebieden toegevoegd met een beperkt aanbod van ov. In die gebieden ligt de frequentie iets hoger of is de afstand tot de halte iets korter dan in de gebieden met beperkt ov aanbod². Het betrof een lijst met 35 duizend extra PC6 gebieden, goed voor circa 1,2 miljoen Nederlanders.

2.3. *Confirmatieve factor analyse*

Het toewijzen van respondenten op het continuüm tussen enerzijds de haarvaten van het OV en anderzijds de niet-haarvaten van het OV, is gedaan aan de hand van een confirmatieve factor analyse (CFA). Bij een dergelijke analyse gaat men er vanuit dat er

¹ Geen metrostation binnen 2,5 km, geen tramhalte binnen 2,5 km, geen bushalte met 4x per uur of meer een bus binnen 1,5 km en geen bushalte binnen 1 km met 2x per uur een bus. Frequenties op basis van ochtendspits in werkweek. Afstanden zijn hemelsbreed, dus in de praktijk zijn de afstanden nog langer. De benodigde data verkregen we van het Planbureau voor de Leefomgeving.

² Geen metrostation binnen 2,5 km, geen tramhalte binnen 2,5 km, geen bushalte met 4x per uur of meer een bus binnen 1,25 km en geen bushalte binnen 250 meter met 2x per uur een bus. Frequenties op basis van ochtendspits in werkweek. Afstanden zijn hemelsbreed.

een latente - niet gekende of zelfs niet direct meetbare - variabele schuilt achter een set van gekende meetbare variabelen (Rosseel, 2012). Een vergelijkbare toepassing is de ambitie om een concept zoals goed leiderschap of duurzaamheid te meten. Direct meten is lastig. Indirect kunnen aspecten, die mogelijk makkelijker te meten zijn, een indicatie geven, zoals sociale vaardigheden, organisatorische kwaliteiten, charisma en besluitvaardigheid voor leiderschap of materiaalverbruik, energieverbruik en adaptatievermogen voor duurzaamheid (Boulanger, 2008).

Aan de hand van onze bouwstenen gingen we via de CFA op zoek naar één latente variabele die een goede proxy vormt voor de mate waarin het een reiziger in de haarvaten betreft (Fig. 1): *De haarvatindex* (HVI). Daarbij hebben we geëxperimenteerd met verschillende coderingen van de onderliggende bouwstenen, om de kracht van de HVI te verhogen. De CFA is uitgevoerd met het pakket *lavaan* binnen het platform voor statistische berekeningen "R" (Rosseel et al., 2017). De voordelen van *lavaan* zijn de mogelijkheid om te werken met ordinale variabelen, flexibiliteit in de formules en de gratis beschikbaarheid.

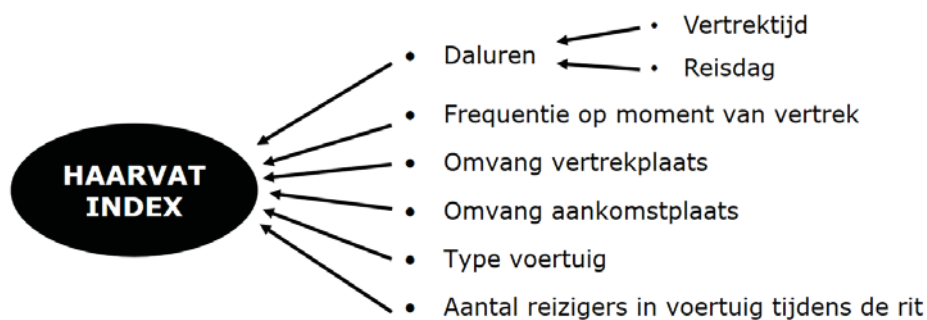


Fig. 1: Het oorspronkelijke concept voor de haarvat index

3. Resultaten

3.1. Profiel van de busgebruiker in Nederland

In totaal reageerden 35.026 huishoudens op de screeningsvragenlijst. Samen zijn die huishoudens goed voor bijna 70 duizend personen van 12 jaar en ouder. Bijna 36% van deze mensen zou in de afgelopen 6 maanden de bus hebben gebruikt volgens de opgave van het aanspreekpunt binnen het huishouden. Op basis van de navraag in de daadwerkelijke vragenlijst bleek dit veelal correct, slechts 8% kwam niet langs de controlevraag. Zodoende heeft naar schatting 1 op de 3 Nederlanders van 12 jaar en ouder (33%) in de periode van 6 maanden minimaal 1 keer de bus gebruikt.

De bijzondere vormen van openbaar busvervoer kunnen, zoals verwacht, op veel minder gebruik rekenen. Slechts 1,7% van alle mensen in de screeningsvragenlijst gaf aan een buurtbus of openbaar vervoersdienst van halte-naar-halte op afroep te hebben gebruikt. Van de respondenten in de steekproef voor de volledige vragenlijst kwam bijna de helft niet voorbij de controlevragen. Waarmee het aandeel gebruikers in Nederland blijft steken onder de 1%.

De combinatie van busgebruik in het afgelopen half jaar met woonachtig zijn in een gebied met een zeer beperkt aanbod van OV is ook relatief zeldzaam. Op basis van de verhouding 1 op 3 bij busgebruik en het gegeven dat bijna 9% van de Nederlanders in de door ons aangewezen gebieden woont met zeer beperkt aanbod van OV, resulteert in een schatting van 2,9% van de populatie met beide kenmerken. Dit bleek echter slechts 1,1% te zijn. Kortom, het gebruik van de bus in deze gebieden ligt opmerkelijk lager dan in de rest van Nederland. Dit ligt in lijn met het algemeen bekende beeld dat openbaar vervoer gebruik vooral een stedelijke aangelegenheid is. Hetgeen ook wordt bevestigd op basis van de uitkomsten op onze screeningsvragenlijst (Fig. 2).

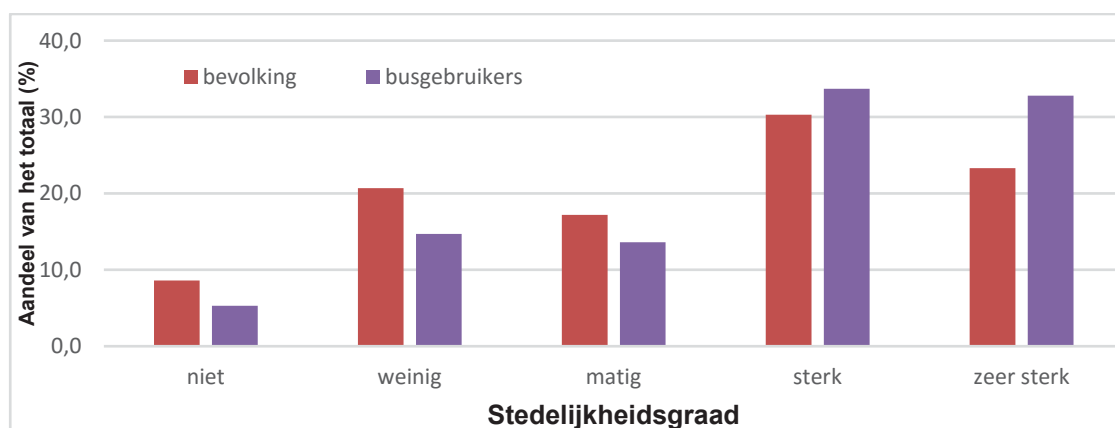


Fig. 2: Populatie van Nederland en busgebruik naar stedelijkheidsgraad

De populatiecijfers zijn gebruikt om weegfactoren te genereren waarmee onbalans in de steekproef wordt opgevangen. Het resultaat is een goed representatief beeld van de busgebruiker in Nederland.

3.2. Uitkomsten van de CFA

De resultaten van de CFA zijn eenduidig (Tabel 2). Alle coëfficiënten zijn positief, dat wil zeggen dat alles beweegt in de veronderstelde richting van groot naar klein en veel naar weinig. Voorts zijn de meeste parameters sterk significant. Dat impliceert dat ze een nuttige bijdrage leveren aan het inzichtelijk maken van de latente variabele van 'haarvaterigheid'. Ons idee van een index voor de haarvaten wordt dus goed ondersteund door de data.

Tabel 2: Resultaten van de confirmatieve factor analyse

Indicator	Schatting (z-waarde)
Type voertuig	0,730 (31,4)***
Vertrek in avonduren	0,170 (3,0)*
Rit in weekend	0,066 (1,6)
Aantal reizigers in het voertuig	0,650 (32,4)***
Ritfrequentie	0,704 (37,7)***
Inwoners vertrekplaats	0,611 (29,4)***
Inwoners aankomstplaats	0,647 (33,0)***

Significantie niveaus: * p-waarde < 0,05; *** p-waarde < 0,001

Een uitzondering op de regel is de oorspronkelijk toegevoegde waarde van de indicator voor daluren. Deze variabele bleek geen nuttige bijdrage te leveren aan de HVI (p-waarde: 0,443). Onze inzet op reizen in de daluren bij de werving van respondenten lijkt daarmee ook een minder gelukkige keuze, waarschijnlijk zijn er in de aanvankelijk door ons gekozen dal-periode toch nog veel 'sterke' buslijnen betrokken. Voor de CFA zijn we op zoek gegaan naar een alternatieve inzet van de informatie over tijdstip en dag waarop de respondent zijn laatste busrit maakte. Dit resulteert in het definitieve model in de keuze voor een onderscheid tussen overdag en de avonduren (na 19u) en het verschil tussen werkweek en weekenddagen. Dat ligt nog altijd redelijk dicht bij onze oorspronkelijke definitie van daluren. Het uiteindelijke resultaat is beter in lijn met de verwachtingen: de coëfficiënten zijn positief en significant. Echter, de impact op de HVI blijft klein, omdat de coëfficiënten relatief klein zijn.

De meest plausibele verklaring voor de beperkte toegevoegde waarde van de oorspronkelijke indicator daluren, maar ook de uiteindelijk gekozen bouwstenen, schuilt in de benadering van de respondenten via een panel en hen daar te bevragen naar hun laatst gemaakte rit. Daarmee zijn veel incidentele reizigers gevonden, die de bus vooral gebruiken voor niet-utilitaire verplaatsingen. In aanvulling daarop zien we een neiging onder de respondenten om de heenreis te rapporteren, in plaats van de terugreis (Fig. 3). Ook kan het mogelijk zijn dat men de vertrektijd minder goed onthouden heeft dan andere aspecten van de rit, zoals het motief en de locatie.

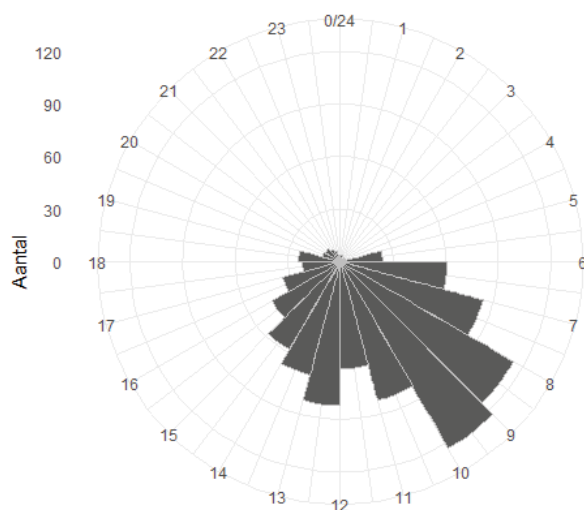


Fig. 3: Vertrekuur van ritten op werkdagen (n=934)

In Figuur 4 geven we de verdeling van de latente variabele (HVI), het resultaat van de CFA. Wat daarbij opvalt is dat de extreme waarden een magere vulling hebben en we juist veel gemiddelde observaties hebben; de index volgt een quasi-normale verdeling (Bell-curve). Dat impliceert ook dat een harde knip tussen wel of geen haarvat een kunstgreep is die weinig recht doet aan de onderliggende nuances.

Voor onze analyses hebben we het resultaat geschaald tussen nul en één [0,1]. Illustratief voor minimale waarden (die de 0 benaderen) is een observatie van een rit met een gelede bus op een werkdag in de ochtendspits binnen Utrecht waarbij de persoon binnen 5 minuten een andere geschikte bus zou hebben. Bij waarden die het

maximum van 1 benaderen horen ritten als solopassagier met een personenauto op bestelling van Itens (260 inwoners) naar Wommels (2200 inwoners).

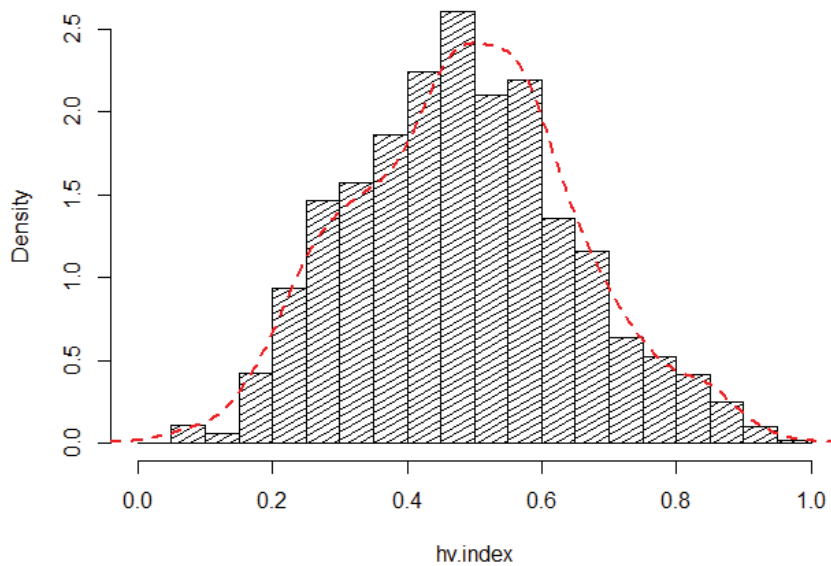


Fig. 4: Histogram van de latente variabele (HVI)

3.3. De toepassing van de haarvatindex

In deze paragraaf geven we tot slot een voorbeeld van de toepassing van de latente variabele in onze analyses. In alle modellen gebruiken we de HVI als onafhankelijke variabele (x) voor een te verklaren variabele (y). Verder maken we bewust geen gebruik van controlevariabelen. Het primaire doel is immers om een beschrijving te geven van de reizigers, ritten en reisalternatieven. Bij het gebruik van controle variabelen zouden we de verschillen juist neutraliseren.

Eén van de hypothesen bij deze studie is dat we in de haarvaten relatief minder keuzereizigers treffen. In deze paragraaf kijken we naar vier variabelen die deze hypothese zouden kunnen ondersteunen: autobezit, rijbewijsbezit, mobiliteitsbeperking en geen verplaatsing maken zonder de busdienst. Daarbij is *mobiliteitsbeperking* gebaseerd op de vraag of men in staat is om zelfstandig buitenhuis verplaatsingen te maken. *Geen verplaatsing* maken zonder busdienst is afgeleid uit de vraag: wat zou u hebben gedaan wanneer deze busdienst niet beschikbaar was? Daarbij was 'geen verplaatsing maken' een van de beschikbare antwoordcategorieën. Naast de behandelde variabelen in deze paragraaf zijn er nog andere indicaties beschikbaar binnen onze vragenlijst.

Aan de hand van een viertal binomiale logistische regressiemodellen hebben we de verschillen onderzocht van de bovengenoemde variabelen. In alle gevallen zien we een significante positieve samenhang met de haarvatindex. De resultaten, op basis van de geschatte waarden, zijn gecombineerd in Figuur 5. De gebruikers van de haarvaten hebben minder vaak een auto ter beschikking, vaker geen rijbewijs, zouden vaker de verplaatsing niet gemaakt hebben en hebben vaker een mobiliteitsbeperking. Met name

voor de laatste twee aspecten - die overigens sterk parallel lopen - zijn de verschillen voor de meest extreme waarde van de HVI aanzienlijk: van 5% van de gebruikers in de drukste buslijnen naar 25% in de dunste haarvaten. Let wel, in alle gevallen gaat het om een relatieve trefkans. Het totale aantal mensen zonder auto, rijbewijs of alternatief is waarschijnlijk veel groter in de dikke lijnen, gelet op de verschillen in de bezettingsgraad. Op basis van deze bevindingen kunnen we (voorzichtig) concluderen dat het aandeel keuzereizigers in de haarvaten kleiner is.

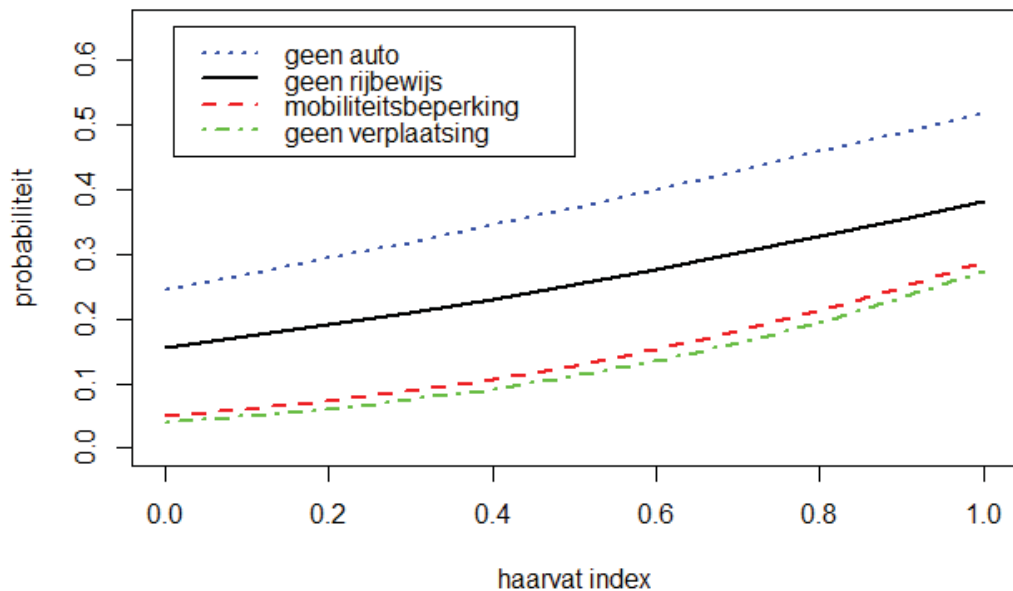


Fig. 5: Geschatte waarden voor vier variabelen

Aan de hand van een nadere studie van één van de hierboven gebruikte criteria kunnen we een beter beeld geven van de verhoudingen tussen de losse bouwstenen en de uiteindelijke index. We kijken, ter illustratie, naar de mobiliteitsbeperking. Circa 13% van de mensen in onze steekproef gaven aan problemen te hebben bij het zelfstandig buitenshuis verplaatsen (zie ook Bakker & Van Hal, 2007). In Tabel 3 geven we de gewogen gemiddelden per niveau van de genoemde indicator. Bij de HVI loopt de kans voor de mobiliteitsbeperking van 5,0% voor de laagste waarde van de HVI tot 28,8% voor de hoogste waarde, een verschil van bijna 24 procent punten. Bij drie van de zeven indicatoren zien we een soortgelijk verschil tussen het hoogste en laagste niveau. Daarbij kennen *de gemiddelde bezetting* en *het type voertuig* een mooie oplopende reeks, het patroon voor *ritfrequentie* is iets grilliger. Bij de indicatoren op basis van inwonersaantal van vertrek- of aankomstplaats piekt het aantal mensen met een beperking vooral bij de middelgrote plaatsen. Bij de indicatoren reisdag en avonduren zien we een negatief verschil tussen de veronderstelde drukte in de werkweek of overdag en de rustigere weekenden of avonden. Echter, het effect van die indicatoren op de uiteindelijke index is bijzonder klein (Tabel 2). De geschatte waarden voor mobiliteitsbeperking via onze HVI is uiteindelijk een mooie balans tussen extreme en minimale verschillen (Fig. 5). Het is daarbij noodzakelijk om bij de presentatie van de resultaten niet enkel te kijken naar de meest extreme waarden, omdat er dicht bij de nul en de één weinig observaties zijn (Fig. 4). Een dergelijke benadering geeft een vertekend beeld.

Tabel 3: Mobiliteitsbeperking bij onderliggende indicatoren

Indicator	Niveaus	Beperking (%)	Δ*
Gemiddelde bezetting	<i>25+ medepassagiers; 10-24; 5-9; 3-4; 1-2; solo in de bus</i>	7,6; 9,2; 12,8; 15,3; 25,4; 34,0	26,4
Ritfrequentie	<i>5 min of minder; 5-9; 10-14; 15-19; 20-29; 30-44; 45-59; 60 min of meer</i>	3,2; 11,1; 8,9; 11,3; 13,8; 9,9; 25,7	22,5
Type voertuig	<i>Gelede bus of touringcar; bus voor stads- en streekvervoer; buurt- of midibus; personenauto</i>	10,5; 10,8; 25,2; 32,7	22,2
Reisdag	<i>Werkdag; Weekend</i>	13,9; 9,2	-4,7
Avonduren	<i>Voor 19u; 19u of later</i>	13,2; 4,5	-8,7
Inwonersaantal vertrekplaats (x 1.000)	<i>Meer dan 250; 125-250; 50-125; 10-50; minder dan 10 inwoners</i>	11,6; 10,7; 17,1; 12,8; 11,3	-0,3
Inwonersaantal aankomstplaats (x 1.000)	<i>Meer dan 250; 125-250; 50-125; 10-50; minder dan 10 inwoners</i>	9,2; 10,0; 18,3; 17,2; 9,9	0,7

* Δ is bepaald op basis van hoogste en laagste niveau, niet de hoogste en laagste observatie

4. Tot slot

In deze bijdrage zijn we op zoek gegaan naar de gebruikers van de 'haarvaten' van het openbaar vervoer in Nederland. Dankzij het gebruik van een groot representatief panel, een screeningsvragenlijst, een slimme samenstelling van de steekproef en strategisch gekozen indicatoren voor de haarvaten, is het ons gelukt om de beoogde doelgroep in kaart te brengen.

Een belangrijk voordeel van de gekozen benaderingswijze is dat simplificatie voorkomen wordt. Een meer gebruikelijke benadering in de onderzoekswereld is het toedelen van de respondenten in groepen, een doelgroep en de controlegroep, om vervolgens de verschillen tussen beide groepen uit de doeken te doen. De resultaten van de confirmatieve factoranalyse suggereren dat het trekken van een harde grens tussen beide groepen een arbitraire ingreep is. Juist in de schemerzone tussen 'de aorta's' en 'de haarvaten' van het systeem treffen we de meeste gebruikers. Bovendien verdwijnt de graduele nuance tussen dunne lijnen, nog dunnere lijnen en extreem dunne lijnen, wanneer twee groepen tegenover elkaar geplaatst worden. De verhoudingen worden veel beter gerespecteerd via onze benadering met de haarvatindex. Alle observaties zijn nuttig voor onze onderzoeksdoelstelling en wegen op een gefundeerde wijze door in de resultaten. De resultaten tot dusver leveren ook interessante inzichten op.

Een beperkt nadeel van de gevolgde werkwijze is de complexiteit ervan. Het is moeilijk uit te leggen met enkele woorden wat er gedaan is of om de resultaten van het onderzoek terug te vertalen naar beleidsaanbevelingen. Buiten de inmiddels vertrouwde steekproef blijft het lastig om op straat de haarvaten aan te wijzen. Het bewust afwijken van de traditionele benadering, waarbij twee groepen tegenover elkaar worden geplaatst, vergt ook extra uitleg. Verder moeten we concluderen dat het vocabulaire tekort schiet. In deze bijdrage is de metafoor van de 'haarvaten' gebruikt waar uiteraard vraagtekens bij geplaatst kunnen worden. Want wat is dan het tegendeel: de 'aorta's' van het systeem? Of kunnen we beter spreken van dik versus dun, vet versus mager, of

onderkant versus bovenkant van het openbaar vervoersysteem? En hoe zit het dan met de tussenliggende niveaus?

Onze benadering kan van toegevoegde waarde zijn voor andere studies waarbij de onderzoekers op zoek zijn naar een speld in een hooiberg. Dat kan binnen de transportwetenschappen zijn, zoals voor studies naar gebruikers van deelauto's, vouwfietsen of pleziervaartuigen, maar evenwel buiten de wereld van verkeer en vervoer.

Referenties

- Bakker, P., & van Hal, J. (2007). *Understanding travel behaviour of people with a travel impeding handicap: each trip counts*.
- Boulanger, P. M. (2008). Sustainable development indicators: a scientific challenge, a democratic issue. *S.A.P.I.E.N.S.*, 1(1).
- Bouwknegt, H., & De Winter, P. (2009). Boer zoekt bus: openbaar vervoer in landelijke gebieden. Utrecht: Kennisplatform Verkeer en Vervoer.
- Brown, J. R., & Thompson, G. L. (2012). Should Transit Serve the CBD or a Diverse Array of Destinations? A Case Study Comparison of Two Transit Systems. *Journal of Public Transportation*, 15(1), 1-18. doi: <http://dx.doi.org/10.5038/2375-0901.15.1.1>
- KiM. (2016). De keuze van de reiziger. from <https://www.kimnet.nl/publicaties/rapporten/2016/06/09/de-keuze-van-de-reiziger>
- Kuhlman, W., & Kiel, J. (2014). *What big data do not tell us: what we can learn from travel surveys for bus and lightrail in the Netherlands*. Paper presented at the European Transport Conference, Frankfurt, Germany.
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36.
- Rosseel, Y., Oberski, D., Byrnes, J., Savalei, V., Merkle, E., & Hallquist, M. (2017). Package 'lavaan': Latent Variable Analysis (Version 0.5-23.1097) [Package for "R"]. Retrieved from <http://lavaan.org>
- Zijlstra, T., Vanoutrive, T., & Verhetsel, A. (2016). Een indicator voor de mismatch tussen wonen en werken *Beleidsondersteunende paer* (pp. 31). Antwerpen: Steunpunt goederen en personenvervoer; Universiteit Antwerpen.