

Meetweken: data gedreven mobiliteitsbeleid in Breda

Paul van de Coevering^{1*}, Elly Khademi², Tom Rozendal³

1. Lector urban Intelligence Breda University, Coevering.p@buas.nl

2. Onderzoeker, Breda University, Khademi.e@buas.nl

3. Project manager mobiliteit, Breda, t.rozendal@breda.nl

Samenvatting

Dit artikel beschrijft een state-of-the-art data gedreven onderzoeksproject. Het levert inzichten op voor stedelijk mobiliteitsbeleid door indicatoren voor reisgedrag uit meerdere databronnen te combineren zoals gps-data, automatische nummerplaatlezers (ALPR) en de Nederlandse onderzoek Verplaatsingsgedrag (OVIN). Het onderzoek wordt uitgevoerd in de stad Breda die wordt geconfronteerd met uitdagingen op het gebied van bereikbaarheid en leefbaarheid en specifiek met toenemende congestie op de noordelijke ringweg. Aan de hand van meerdere databronnen biedt dit onderzoek een mobiliteitsprofiel van Breda en een beeld van de wijze waarop de noordelijke ringweg functioneert binnen het totale netwerk. De resultaten geven aan dat Breda autogericht is en dat er potentie is voor een modal shift naar openbaar vervoer en fietsen. De combinatie van gps- en ALPR-data lijkt veelbelovend voor corridoranalyse, hoewel de niet-representativiteit van de gps-dataset een uitdaging was. Deze en andere leerpunten kunnen worden gebruikt voor toekomstige onderzoeken op dit gebied.

1. Introductie

Breda staat voor uitdagingen om een goede balans te vinden tussen bereikbaarheid en leefbaarheid. Traditioneel was het autogebruik in de stad behoorlijk hoog. Verwacht wordt dat de wegcapaciteit in de toekomst niet voldoende zal zijn en dat verdere uitbreiding van de wegcapaciteit niet wenselijk is. De stad wil de toekomstige toename van de vraag naar reizen in goede banen leiden door het gebruik van openbaar vervoer en fietsen te bevorderen. Bovendien wil de stad het autoverkeer concentreren op de belangrijkste ringwegen rondom de stad en daarmee de druk op de binnenring rond het stadscentrum verlichten (Breda, 2013).

Meer specifiek heeft de gemeente een uitdaging op de noordelijke ringweg. Deze weg zit aan zijn capaciteit bereikt terwijl er nieuwe stedelijke ontwikkelingen worden gepland in de omliggende gebieden. Deze nieuwe ontwikkelingen zullen waarschijnlijk leiden tot meer congestie en aanverwante problemen. Breda wil een beter inzicht krijgen in hoe de weg functioneert als onderdeel van het totale transportnetwerk. Daarom heeft Breda in samenwerking met Breda University of Applied Sciences een data gedreven onderzoek uitgevoerd genaamd Meetweken (meetweken). Het doel van het onderzoek is om het algemene mobiliteitsprofiel van Breda te verkennen en een gedetailleerder beeld te geven van het functioneren van de noordelijke ringweg binnen het totale vervoersnetwerk. Dit stelt beleidsmakers in staat om data gedreven en gericht transportbeleid te ontwikkelen. Door gebruik te maken van een verscheidenheid aan databronnen, zoals het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN), gps-data en automatische kentekenlezers (ALPR), kan een gedetailleerd beeld op meerdere niveaus worden geschetst.

In de volgende paragraaf worden de databronnen en het analyseschema besproken. De derde paragraaf gaat dieper in op de belangrijkste bevindingen van dit onderzoek, te beginnen met de algemene statistieken en oriëntatiepatronen, gevolgd door een analyse op corridorniveau van de noordelijke ring en tenslotte de analyse van reisgedrag op individueel niveau. Het artikel eindigt met een samenvatting van de belangrijkste bevindingen, de beleidsimplicaties en aanbevelingen voor toekomstig onderzoek.

2. Data en analyse

Hieronder worden de databronnen die in dit onderzoek zijn opgenomen kort besproken.

2.1. Gps-data

De gemeente Breda heeft voor het 'Meetweken' onderzoek reizigers geworven. Deze reizigers hebben hun dagelijkse reispatronen bijgehouden. De dataverzameling is tweemaal uitgevoerd in 2017, tussen april-mei en oktober-november. De mobiliteitspatronen van deelnemers werden automatisch en anoniem geregistreerd via hun smartphone met behulp van de "Positive Drive" -app. 173 deelnemers uit Meetweken 1 en 190 deelnemers uit Meetweken 2 zijn geselecteerd voor verdere analyse in dit project na het verwerken en opschonen van de onbewerkte verzamelde gps-data.

2.2. OViN data

Een andere databron die in dit project is geanalyseerd, is "OViN", Onderzoek Verplaatsingen in Nederland. OViN-data van 2015 tot 2017 zijn opgenomen in de analyse. Dit jaarlijkse onderzoek geeft informatie over de dagelijkse mobiliteit van de Nederlandse bevolking. Mobiliteitsgedrag wordt geregistreerd op reisiniveau en omvat onder meer herkomst en bestemming, vertrektijd, wijze van vervoer en reismotief (CBS, 2018).

2.3. Aanvullende data

Een verscheidenheid aan aanvullende databronnen is overwogen. Opgemerkt moet worden dat de analyse van deze complementaire bronnen alleen gericht was op de noordelijke ring van Breda. Het basisidee in dit project was om te testen en te analyseren of het gebruik van verschillende databronnen de analyse kon verrijken en een beter inzicht kon geven in de huidige situatie. De volgende databronnen zijn overwogen:

- Kentekencamera detectie: deze data werd verzameld met behulp van 17 automatische kentekenlezers (ALPR) camera's in de buurt van de noordelijke ring van Breda. In overeenstemming met de Meetweken 2 werd deze data gebruikt van de periode oktober-november in 2017.
- Teldata (verkeerssensoren): vergelijkbaar met de kentekenplaatcameradata werd de sensordetectie-data verzameld en geanalyseerd voor de periode oktober-november in 2017. De data werden verzameld met behulp van 16 sensoren op en rond de noordelijke ringweg.
- Bluetooth-data zijn verzameld in november 2017. De dataset bevat geaggregeerde verkeerstellingen in perioden van een kwartier. Uiteindelijk zijn de Bluetooth-data niet in de analyse opgenomen, omdat de datakwaliteit erg slecht bleek te zijn.

Met behulp van deze datasets werden vier analyseniveaus overwogen. Tabel 1 geeft deze niveaus, de gebruikte datasets en gerelateerde onderzoeksvragen weer.

Tabel 1- niveaus en gerateerde onderzoeksvragen

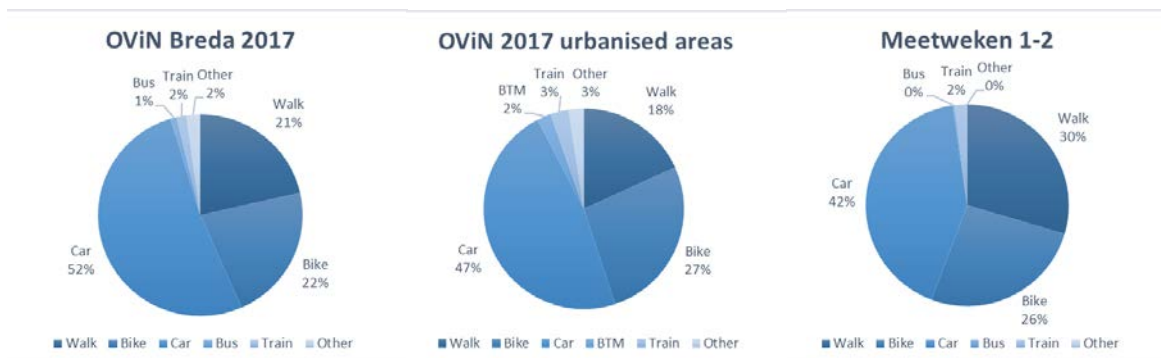
Niveau	Data	Onderzoeksvragen
Algemene mobiliteit statistieken	OViN en gps-data	Wat is het algemene mobiliteitsprofiel van Breda hoe verhoudt dit zich tot andere steden?
Gebieden en HB-patronen	gps –data	Hoe reizen mensen in en rond Breda? (HB-patronen en modaliteitskeuzes)?
Corridor (noordelijke ringweg)	ALPR en gps-data	How wordt de noordelijke ringweg op dit moment gebruikt?
Individueel	gps-data	Welke type reizigers kunnen worden onderscheiden en wat zijn hun mobiliteitspatronen?

3. Data-Analyse en resultaten

3.1. Steekproefsamenvatting en algemene mobiliteitsprofiel

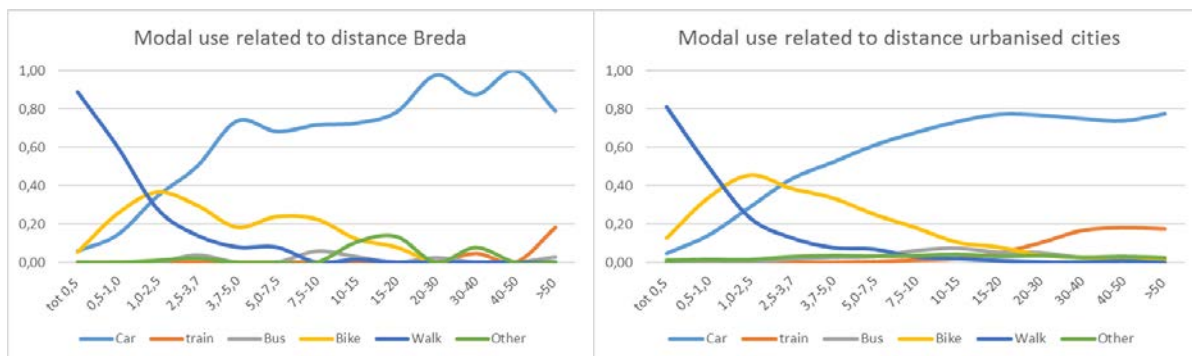
Reisgedrag is geanalyseerd met behulp van de gps-data van Meetweken 1 en 2 en vervolgens vergeleken met het reisgedrag in de OViN-data. Dit gebeurde in twee stappen. Ten eerste is de Meetweken-data vergeleken met de OViN-data voor de stad Breda en ten tweede met OViN-data voor andere Nederlandse steden met een vergelijkbaar urbanisatieniveau. Hierbij is gekeken naar het gemiddelde aantal reizen per persoon per dag. Resultaten tonen aan dat deze index 2,9 is voor gps-data en varieert voor OViN-data tussen 2,4-2,9 van 2015-2017. Dit is een verwacht resultaat omdat met gps-onderzoek korte reizen (bijvoorbeeld wandelingen) over het algemeen beter worden vastgelegd.

De analyse van de modal split bevestigt deze resultaten (figuur 1). Het percentage loopverplaatsingen in de gps-dataset (30%) is hoger dan het aandeel lopen in OViN (21%). Dit geeft aan dat de kortere ritten beter worden geïdentificeerd door de gps-enquête. Het aandeel fietstochten is ook iets hoger (26% in gps-data vergeleken met 22% in OViN 2017). Het aandeel van autogebruik is hoger in OViN (52%) vergeleken met de gps-data (42%). De resultaten tonen ook aan dat het aandeel van het openbaar vervoer in Breda te verwaarlozen is in zowel de Meetweken- als de OViN-dataset. Bovendien is het aandeel van het openbaar vervoer in Breda relatief laag (2% trein en 0,5% bus) in vergelijking met steden met een vergelijkbaar urbanisatieniveau (5%).



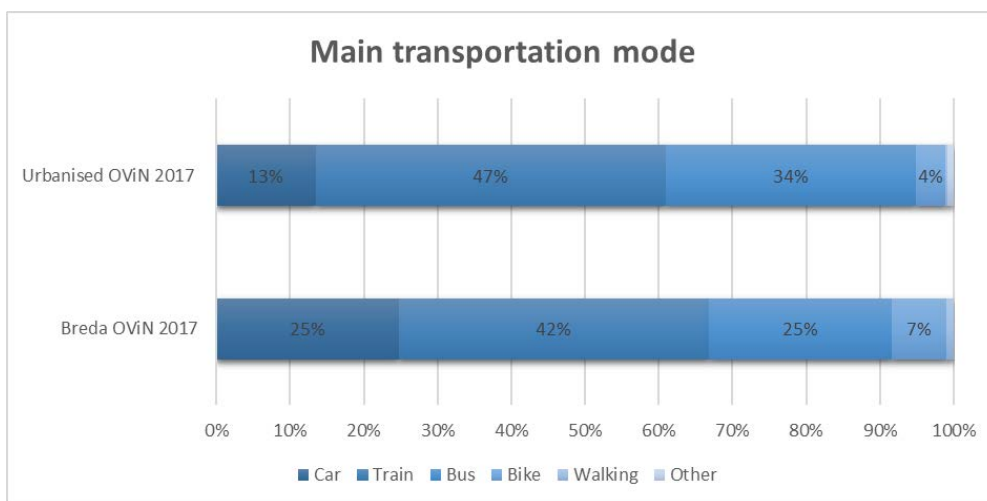
Figuur 1- modal split voor Meetweken 1 en 2 en OViN 2017

De analyse van de reisafstand per modaliteit met (OViN, 2017) laat zien dat wandelen en fietsen de meest gebruikte modaliteiten zijn in Breda tot een afstand van 2 kilometer (figuur 2). Naarmate de afstand toeneemt, neemt het aandeel auto in de modal split toe. De trein wordt meestal gebruikt voor lange afstanden (meer dan 50 km). Vergelijking van Breda met andere steden met een vergelijkbaar urbanisatieniveau toont aan dat het aandeel van autogebruik in Breda groter is op kortere afstanden. In andere steden blijft het aandeel fietsen hoger of vergelijkbaar met de auto tot een maximale afstand van 2,5-3,7 tegenover 1-2,5 afstand in Breda. Het aandeel van bus en trein is ook hoger in andere steden. Dit laat zien dat Breda relatief auto-georiënteerd is en vooral voor kortere afstanden lijkt er potentie voor een modal shift van auto naar fiets.



Figuur 2- reisafstanden per modaliteit (OVin 2017)

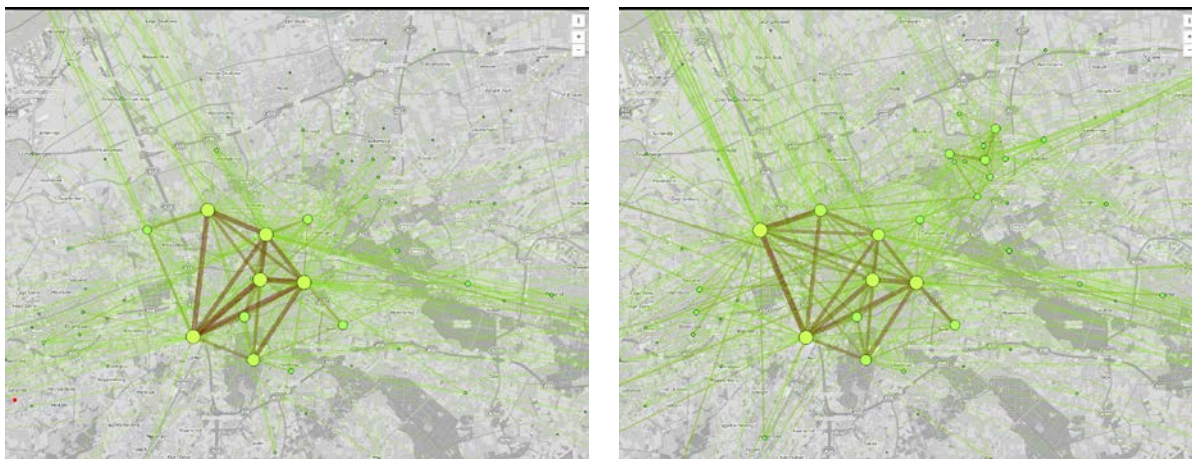
De multimodale analyse met behulp van OViN 2017 toont aan dat ongeveer 5% van de reizen in Breda multimodaal zijn. Dit is iets lager dan het gemiddelde van 6% in vergelijkbare steden. In vergelijkbare steden worden multimodale reizen voornamelijk gemaakt met de trein (47%) als hoofdvervoerswijze (figuur 3). Een vergelijkbaar resultaat is te zien in Breda, hoewel het aandeel iets lager is (42%). Het aandeel auto als hoofdmodaliteit is echter bijna twee keer hoger (25%) dan in andere vergelijkbare steden (13%). Dit geeft opnieuw aan dat inwoners van de Breda op de auto zijn gericht.



Figuur 3- hoofdvervoerswijze in multimodale trips (OVin 2017)

3.2. Oriëntatiepatronen

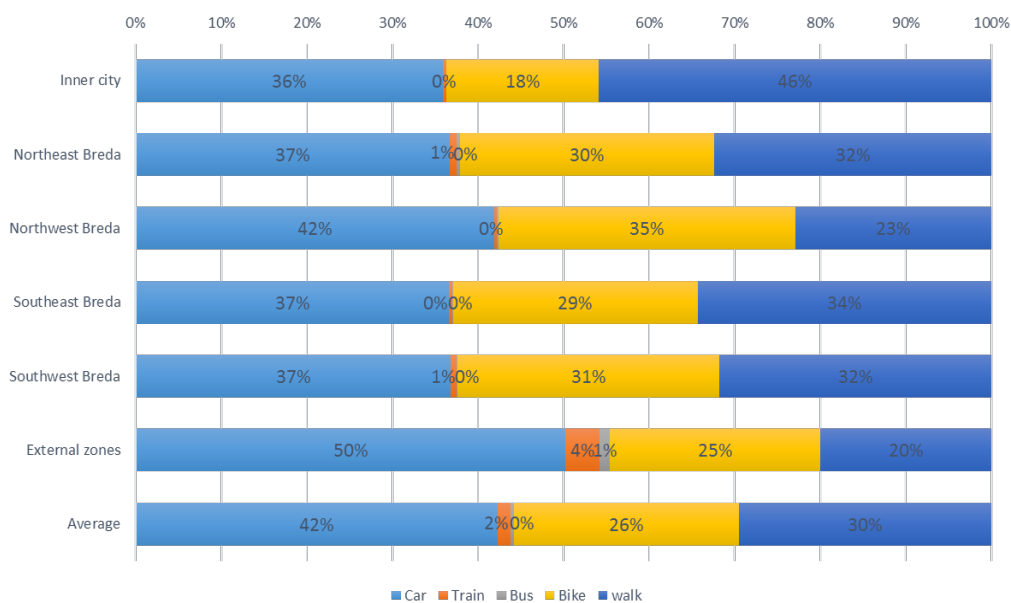
Om de oriëntatiepatronen weer te geven, is de wijk- en wijkindeling van het CBS gebruikt (CBS, 2018). De begin- en eindpunten van alle afzonderlijke gps-reizen van Meetweken 1 en 2 werden samengevoegd in HB-patronen tussen de zones. Figuur 4 laar de autoritten zien van en naar zones in en rond Breda op basis van de Meetweken 1 (links) en 2 (rechts).



Figuur 4 – diamant vormige relatiepatronen in Breda (Meetweken 1-2)

Beide figuren tonen een diamantpatroon waarin de relaties tussen de zones redelijk in balans zijn. Relaties tussen de binnenste zones lijken iets sterker te zijn dan relaties tussen de buitenste zones. Opvallend is hiernaast dat de noordelijke zones in de stad Breda sterker verband houden met noordelijke externe zones. Hetzelfde geldt voor westerse zones. De relaties in het zuiden zijn zwakker. Dit is waarschijnlijk een effect van de grens tussen Nederland en België. De vergelijking tussen Meetweken 1 en 2 laat zien dat het gewicht van de HB-patronen in Meetweken 2 meer gericht is op het noordelijke deel van Breda. Dit toont de doelgerichte sampling van Meetweken 2 waarbij actief geworven is om automobilisten die gebruik maken van de noordelijke ringweg bij het onderzoek te betrekken.

Figuur 5 toont de resultaten van een analyse van de modal split voor vijf zones binnen Breda en de externe zones. Het aandeel autoritten naar het centrum van Breda is lager dan naar andere regio's in Breda, terwijl het aandeel lopen hoger is. Verrassend is dat de data geen hoger gebruik van fiets of openbaar vervoer naar het stadscentrum onthullen.



Figuur 5 - de modal split naar verschillende zones (Meetweken 1-2)

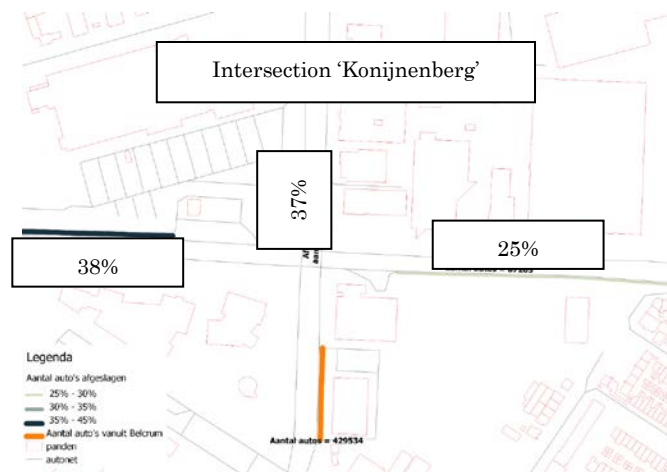
3.3. Corridor analysis van noordelijke ringweg

De analyse op corridorniveau is uitgevoerd om een dieper inzicht te geven in het gebruik van de noordelijke ringweg en zijn rol in de stedelijke auto-infrastructuur. Met behulp van gps-data werden verschillende toegangspunten tot de noordelijke ringweg geselecteerd en werden ook de eindpunten van deze routes bepaald. Vanwege het beperkte aantal reizen voor specifieke toegangspunten, moet bij de interpretatie van deze resultaten een slag om de arm worden genomen. Figuur 6 toont twee voorbeelden van deze analyse waarbij de toegangspunten zwart zijn weergegeven en de eindpunten rood. Over het algemeen lijkt het erop dat automobilisten die de ringweg in het westen oprijden vaker een afslag hebben in dat westelijke deel van de stad en automobilisten in het oosten meer gericht zijn op oostelijke bestemmingen. Een kleiner deel van de automobilisten gebruikt een groter deel van de ringweg om een oost-west (of vice versa) verbinding te maken. Het kruispunt Konijnenberg (gemarkeerd in het midden van de foto) wordt in gelijke mate gebruikt als eindpunt voor automobilisten uit het oosten en voor automobilisten uit het westen.



Figuur 6 – toegangspunten en eindpunten van routes op noordelijke ringweg

Naast de gps-data is data van automatische kentekenplaatlezers (ALPR) gebruikt om routekeuzes op specifieke kruispunten te bepalen. Figuur 7 toont een voorbeeld van het genoemde kruispunt Konijnenberg. De bewegingen van mensen die de ringweg op dit kruispunt binnenkomen, lijken tamelijk gelijkmatig verdeeld te zijn. Wel rijden er iets meer mensen naar het westen of rechtdoor rijden en een iets kleiner deel rijdt naar het oosten.

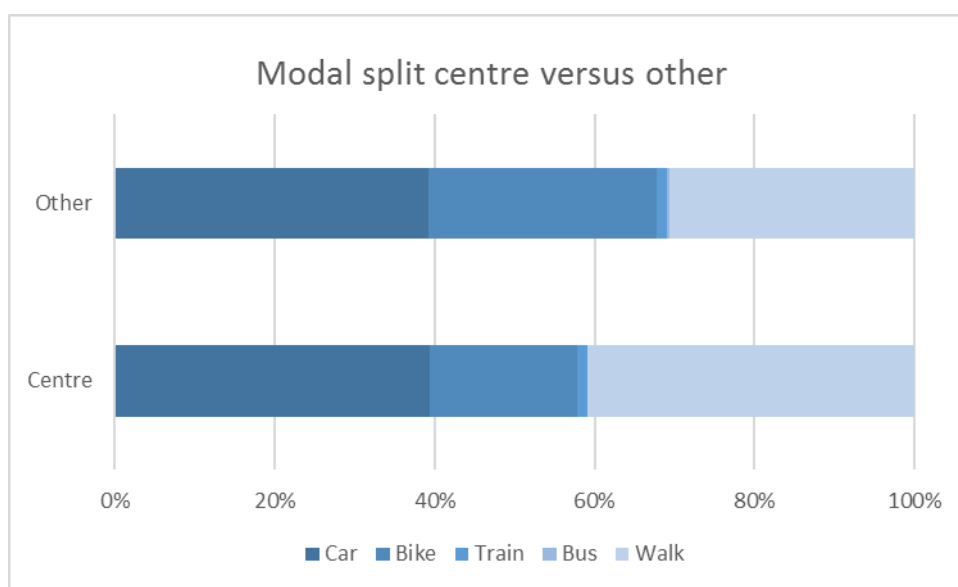


Figuur 7 – routekeuze

3.4. Individuele patronen

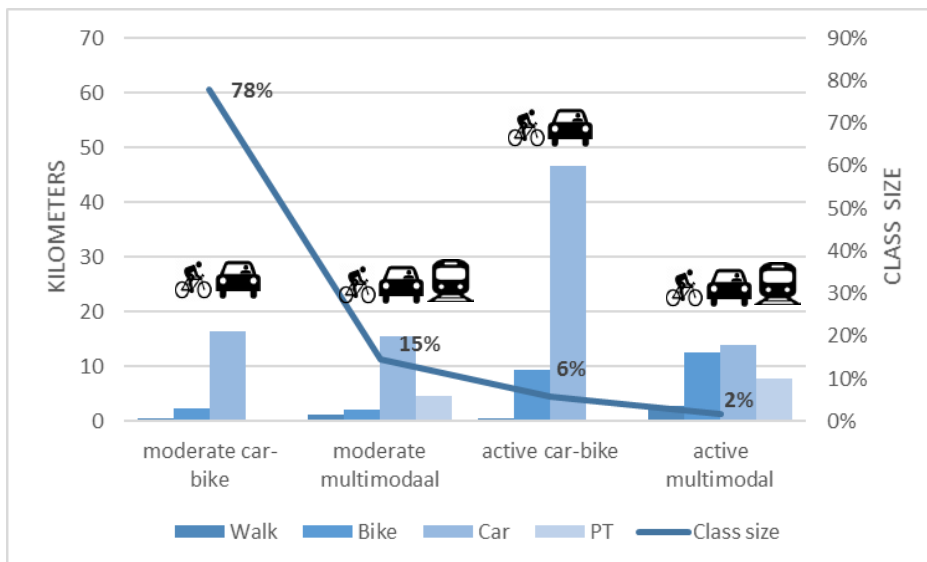
De analyse in deze paragraaf is gebaseerd op het reisgedrag van individuele personen in de gps-data van Meetweken 1 en 2. De nadruk ligt op het identificeren en clusteren van reizigers met een specifiek reisgedrag in afzonderlijke klassen.

Figuur 7 geeft aan in hoeverre het type bestemming samenhangt met de modaliteitskeuze van de reizigers. Onze veronderstelling was dat reizigers naar het stadscentrum, in vergelijking met andere zones, eerder geneigd zouden zijn om openbaar vervoer of fiets te gebruiken in plaats van de auto. De data ondersteunen deze veronderstelling niet. Het aandeel van autogebruik naar het stadscentrum is vergelijkbaar met andere bestemmingen. Met name lopen lijkt populairder te zijn in en rond het stadscentrum.



Figuur 7 – modal split

Latente klassenanalyse (gerelateerd aan clusteranalyse) is ook gebruikt om reizigers klassen te identificeren met unieke reispatronen op basis van reisafstand (km) en modaliteitskeuze (Collins en Lanza, 2013). Figuur 8 toont vier onderscheidende groepen. Er zijn auto-fietsgebruikers en multimodale gebruikers, elk met een gematigde en actieve subgroep op basis van hun reisafstand (km). De eerste groep met matige auto-fietsgebruikers is veruit de grootste groep (78%). De meeste deelnemers in Breda reizen dus meestal met de auto en combineren dit met fiets voor kortere afstanden. De groep actieve auto-fietsgebruikers is aanzienlijk kleiner (6%), maar ze reizen gemiddeld drie keer zo veel met de auto (60 vergeleken met 20 kilometer per dag). Over het algemeen gebruiken alle groepen de auto voor de meederheid van hun reizen. Alleen in de kleine klasse van actieve multimodale gebruikers (2%) is de totale reisafstand (km) voor alternatieve vervoerswezen (fiets en bus) groter dan de totale afstand (km) met de auto.



Figuur 8- Latente klasse analyse (gemiddeld 23 km per dag)

4. Conclusies en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om het algemene mobiliteitsprofiel in de stad Breda te analyseren en een gedetailleerd beeld te geven van het functioneren van de noordelijke ringweg. Hiervoor zijn verschillende databronnen verzameld, gecombineerd en geanalyseerd. Deze paragraaf vat de belangrijkste bevindingen samen en geeft beleidsimplicaties en aanbevelingen voor toekomstig onderzoek.

Wat betreft het mobiliteitsprofiel is Breda, in vergelijking met andere sterk verstedelijkte steden, nogal autogericht. Openbaar vervoer wordt voornamelijk gebruikt op lange afstanden naar andere steden en dit zijn meestal treinreizen. De meeste multimodale reizen hebben ook de trein als hoofdvervoermiddel.

De analyse van oriëntatiepatronen laten een diamantpatroon zien waarin de relaties tussen de gebieden binnen Breda redelijk in balans zijn. Het toont ook het verschil aan tussen de dataverzameling in Meetweken 1 en 2. Bovendien leken de auto en fiets vooral te worden gebruikt voor reizen tussen de gebieden in de stad Breda. Het gebruik van het openbaar vervoer in Breda is beperkt, zelfs voor reizen naar het stadscentrum. Ook blijkt dat de overgrote meerderheid van de mensen in Breda unimodaal (auto of fiets) reist. Deze resultaten zijn in lijn met de analyse van mobiliteitsgedrag op individueel niveau. Uit de analyses op individueel niveau bleek dat mensen hun fiets of openbaar vervoer niet vaker dan gemiddeld gebruiken wanneer ze het centrum bezoeken. Met andere woorden, iemand die de auto dagelijks vaak gebruikt, gebruikt hem ook voor zijn / haar reizen naar het stadscentrum.

De resultaten van de latente klassenanalyse laten zien dat de reizigers in Breda in te delen zijn in vier afzonderlijke klassen. Al met al kan worden geconcludeerd dat de auto op basis van de reisafstand (km) verreweg de meest gebruikte manier van vervoer is, vaak gecombineerd met de fiets. Het gebruik van het openbaar vervoer is gereserveerd voor relatief kleine subgroepen.

De corridor analyse laat zien dat automobilisten die de ringweg in het westen oprijden vaker een afslag

hebben in dat westelijke deel van de stad en dat automobilisten uit het oosten vaak meer gericht zijn op bestemmingen in het oosten. Een kleiner aandeel automobilisten gebruikt een groter deel van de ringweg om een oost-west (of vice versa) verplaatsing te maken. Het kruispunt Konijnenberg, ongeveer in het midden van de ringweg, wordt in gelijke mate gebruikt als afslag voor automobilisten uit het oosten als voor automobilisten uit het westen. Hoewel de resultaten van deze gps-analyse tot op zekere hoogte worden bevestigd door de resultaten van geautomatiseerde nummerplaatherkenning op dezelfde kruising (die vrij gelijkmatig verdeelde oriëntatiepatronen in alle richtingen vertoont), moeten ze met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd vanwege de beperkte steekproefomvang.

Vanuit beleids perspectief lijkt het mogelijk om duurzamer reisgedrag te stimuleren in Breda. Vooral voor korte afstanden lijkt het stimuleren van fietsen en openbaar vervoer haalbaar en dit is ook in lijn met de huidige beleidsambities van de stad die gericht zijn op toekomstige groei van het vervoer door het gebruik van fietsen en openbaar vervoer te vergroten en tegelijkertijd het autogebruik op het huidige niveau te houden (Breda, 2013). Meer in het bijzonder bieden kortere ritten met een bestemming in het stadscentrum mogelijkheden voor een modal shift, waardoor capaciteit wordt vrijgemaakt om de regionale auto-bereikbaarheid op het vereiste niveau te houden.

De resultaten van dit onderzoek tonen aan dat een combinatie van gps-data met andere databronnen bijdraagt tot een beter begrip van het algehele reisgedrag in steden. De gps-data zijn rijk en bieden veel analyseopties omdat deelnemers langer deelnemen (in plaats van één dag in OViN). Het hebben van sociodemografische data van deelnemers zou de gps-analyse aanzienlijk verrijken. Ten eerste zou het een betere beoordeling van de representativiteit van de steekproef mogelijk maken en ten tweede zou het de kansen voor classificatie van reisgedrag verbeteren. Er moet ook worden opgemerkt dat de steekproefgrootte in dit project niet groot genoeg was om representatieve beelden van de routekeuzes op de noordelijke ringweg te geven. Toekomstige gps-onderzoeken kunnen met deze vereisten rekening houden door een gelaagde enquêteaanpak te gebruiken die streeft naar een evenwichtiger geografische verdeling van de deelnemers, wat resulteert in een meer representatieve steekproef.

Bronnen

CBS, 2018 à wijk- en buurtindeling Nederland. Retrieved from: www.cbs.nl

Breda (2013), Structuurvisie Breda 2013 – 2030.

Collins, L.M., Lanza, S.T. (2013), Latent class and latent transition analysis: With applications in the social, behavioral, and health sciences. Wiley Series in Probability and Statistics, Wiley.