Tour de Force

Verkenning effecten van fiets-in-keten componenten op verplaatsingsgedrag

19 juli 2022

Titel

Verkenning effecten van fiets-in-keten componenten op verplaatsingsgedrag

Datum

19 juli 2022

Status rapport

Definitief

Opdrachtgever

Tour de Force

Projectteam

Roland Kager
Martijn Lelieveld
Freek Lier

Contactgegevens Decisio | Economisch onderzoek en advies

Valkenburgerstraat 212
1011 ND Amsterdam
T 020 – 67 00 562
E info@decisio.nl
I www.decisio.nl

Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
   - 1.1 Aanleiding 1
   - 1.2 Onderzoeksvraag 1
   - 1.3 Leeswijzer 2
2. Aanpak in hoofdlijnen 4
3. Scoremethodiek 6
   - 3.1 Definiëring componenten 6
   - 3.2 Scoringsmethode componenten 7
   - 3.3 Scoren van geselecteerde stations 7
4. Schattingsmodellen 9
   - 4.1 Ontwikkeling schattingsmodellen 9
   - 4.2 Visuele weergave verplaatsingsdata 11
5. Voorbeelden van toepassingen 13
   - 5.1 Vertrekkende OV-ritten Breda 13
   - 5.2 Fietsritten 13
   - 5.3 Andere toepassingen 15
6. Conclusies en aanbevelingen 16
   - 6.1 Hoofdconclusie 16
   - 6.2 Subconclusies en aanbevelingen 17

Bijlage 1 Uitgebreide toelichting scoremethodiek 22

Bijlage 2 Uitgebreide toelichting schattingsmodellen 32

Bijlage 3 Verdere voorbeelden van toepassingen 45

1. Inleiding

In dit hoofdstuk schetsen we kort de aanleiding voor het uitgevoerde onderzoek (paragraaf 1.1) en lichten we de centrale onderzoeksvraag (paragraaf 1.2) toe. In paragraaf 1.3 volgt een leeswijzer voor de rest van het rapport.

1.1 Aanleiding

Het stimuleren van ketenmobiliteit en specifiek de combinatie van fiets en trein is voor beleidsmakers op verschillende bestuurlijke niveaus een belangrijk doel. Wanneer reizigers kiezen voor deze combinatie in plaats van bijvoorbeeld de auto draagt dit onder andere bij aan bereikbaarheid, duurzaamheid en gezondheid. Om deze vorm van ketenmobiliteit te bevorderen zijn verschillende beleidsinstrumenten beschikbaar. Denk aan het verbeteren van het 'OV-product', door bijvoorbeeld een frequentieverhoging van de dienstregeling, verbetering van de stationsvoorzieningen of het toevoegen of toegankelijker maken van fietsparkeerplekken. In welke mate dergelijke componenten afzonderlijk bijdragen aan beïnvloeding van het reisgedrag is echter onbekend. Voor beleidsmakers is dit wel een relevante vraag. Want als het doel is om ketenreizen te stimuleren, is het belangrijk om te weten welke interventies het effectiefst zijn. De Tour de Force – met 'fiets in de keten' als een van de hoofdthema's – heeft Studio Bereikbaar en Decisio gevraagd een verkenning uit te voeren naar de effecten van de verschillende 'fiets-in-keten-componenten' op reisgedrag.

1.2 Onderzoeksvraag

In dit rapport staat de volgende onderzoeksvraag centraal:

Wat is de invloed van 'fiets-in-keten-componenten' als fietsparkeervoorzieningen, treinbediening en stationsvoorzieningen op verplaatsingsgedrag?

Drie belangrijke aandachtspunten bij deze onderzoeksvraag zijn:

1. Onderdeel van het onderzoek was het identificeren, definiëren en operationaliseren van componenten die het fiets-in-keten-gebruik (mogelijk) beïnvloeden. Er is namelijk geen overzicht van deze componenten beschikbaar.
2. De invloed van componenten presenteren we in de vorm van kwantitatieve modellen. We hebben voor verschillen indicatoren voor verplaatsingsgedrag modellen ontwikkeld (één model per indicator) ie

gebruikt kunnen worden om te berekenen tot hoeveel extra OV-, auto- en fietsritten de aanwezigheid of het verbeteren van een specifieke ketenvoorzieningen leidt.

3. ‘Verplaatsingsgedrag’ wordt in dit onderzoek uitgedrukt in aantallen OV-, auto- en fietsritten. Door gebrek aan bruikbare data over fiets-in-ketenverplaatsingen, bleek het niet mogelijk om effecten op het aantal fiets-in-keten-reizen uit te drukken.

Het uitgevoerde onderzoek biedt geen klip en klaar antwoord voor beleidsmakers op de vraag welke maatregelen zij het beste kunnen treffen om het fiets-in-keten-gebruik te bevorderen. Wél vormen de uitkomsten van het onderzoek bruikbare bouwstenen voor vervolgonderzoek. Onder andere onderzoekers van kennisinstellingen, onderwijsinstellingen en adviseurs kunnen bijvoorbeeld verdere toepassingen van de ontwikkelde schattingsmodellen bedenken. Ook hebben we geconcludeerd dat nader onderzoek nodig is, zowel om de uitkomsten beter te kunnen duiden als ten aan aanzien van de onderzoeksmethodiek (zie hoofdstuk 6).

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaan we allereerst nader in op de gevolgde aanpak van het onderzoek.

In hoofdstuk 3 lichten we vervolgens de scoremethodiek toe. We gaan daarbij in op componenten die (mogelijk) van invloed zijn en beschrijven hoe we deze geoperationaliseerd hebben. Ook gaan we in op hoe we de scores bepaald hebben van de stations die gebruikt zijn in het onderzoek.

Vervolgens gaan we in hoofdstuk 4 nader in op de data over verplaatsingsgedrag die gebruikt zijn voor de ontwikkeling van de schattingsmodellen en geven we een toelichting op de ontwikkelde schattingsmodellen.

In hoofdstuk 5 laten we voorbeelden zien van toepassingen van de ontwikkelde schattingsmodellen. We hebben met de modellen kaarten gemaakt die het geschatte verplaatsingsgedrag visualiseren. Doordat we ook vergelijkbare kaarten hebben gemaakt met het gemeten verplaatsingsgedrag, ontstaat inzicht in de verschillen hiertussen. Aan de hand van enkele voorbeelden lichten we toe hoe deze geïnterpreteerd kunnen worden en welke conclusies hieruit getrokken kunnen worden. Naast de voorbeelden van toepassingen we in dit hoofdstuk ook in op mogelijke andere analyses die gedaan kunnen worden met de ontwikkelde kennis en voor welke partijen dit met name interessant is.

Tot slot trekken we in hoofdstuk 6 conclusies en doen we aanbevelingen voor vervolgonderzoek. De conclusies gaan over de bevindingen uit het onderzoek, maar ook over de gehanteerde aanpak.

2. Aanpak in hoofdlijnen

In dit hoofdstuk schetsen we de gehanteerde onderzoeksaanpak.

Het onderzoek bestond in hoofdlijnen uit de volgende stappen:

1. Allereerst zijn 18 componenten (onafhankelijke variabelen) gedefinieerd die mogelijk het fiets-in-keten-gebruik beïnvloeden. Hierbij kan gedacht worden aan zaken als de aantrekkelijkheid van de fietsinfrastructuur en het aanbod van treindiensten. We hebben deze componenten geoperationaliseerd en niveaus gedefinieerd om te scoren. Zodoende is dus een scoremethodiek ontwikkeld. Aan de hand van deze methodiek zijn 54 geselecteerde treinstations beoordeeld op de verschillende componenten.
2. We hebben tot een maximale afstand van 4,2 km hemelsbreed (ongeveer 5 km over de weg) alle postcodegebieden rond elk van de 54 stations toebedeeld per station en per afstandscategorie. In tabel 2-1 is getoond dat de aldus geanalyseerde postcodegebieden in totaal ongeveer 43 procent van de Nederlandse bevolking huisvesten en 51 procent van de Nederlandse banen.

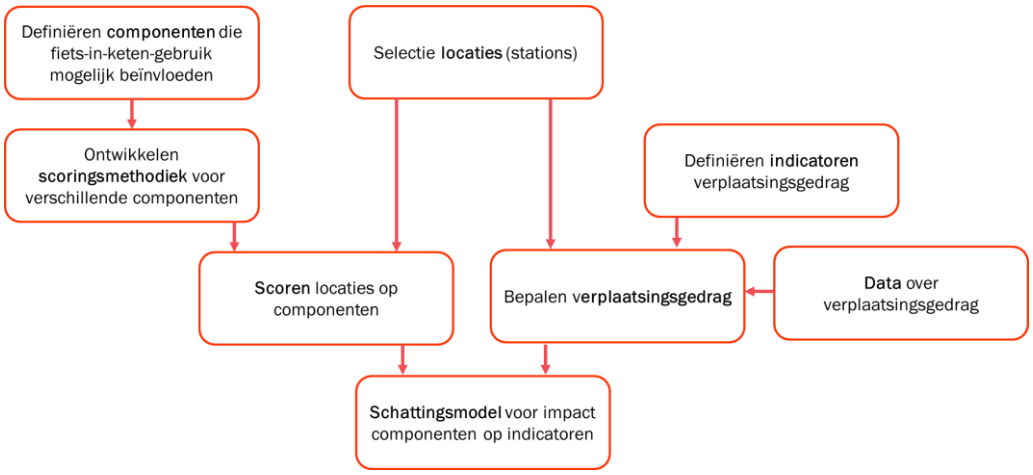
Tabel 2-1 Aantal geanalyseerde postcodegebieden, aantal inwoners en aantal banen per afstandsklasse tot de 54 geselecteerde stations

Afstandsklasse (afstand over de weg tot station)	Operationalisatie (hemelsbrede afstand)	Aantal postcodes (2018)	Aantal inwoners in postcodes (2018)	Aantal banen in postcodes (2018)
1: <1200m	0 - 1500 m	154	1.146.460	1.084.538
2: 1200m – 3km	1500 – 2500 m	466	3.191.345	1.818.389
3: 3 tot 5 km	2500 – 4200 m	518	2.956.815	1.409.552
Totaal < 5 km		1138	7.294.620	4.312.479
Totaal heel NL		4030	17.011.928	8.426.069
Aandeel van heel NL		28,2%	42,9%	51,2%

3. We hebben landelijke databronnen met verplaatsingsgedrag in de periode 2004 t/m 2019 (RWS-MON/CBS-OViN/CBS-ODIN) geanalyseerd over het daadwerkelijke verplaatsingsgedrag in de omgeving van de 54 geselecteerde stations (voor twee jaren en drie afstandsklassen). Daarbij is een dashboard gebouwd om deze data op toegankelijke wijze te ontsluiten. Om het verplaatsingsgedrag op een locatie te operationaliseren zijn 7 indicatoren (afhankelijke variabelen) gedefinieerd die wisselende aspecten van het verplaatsingsgedrag kwantitatief uitdrukken: het aantal lange en korte verplaatsingen, uitgesplitst naar aankomende of vertrekkende verplaatsingen en per vervoerwijze. Zie hoofdstuk 4 voor een beschrijving van de indicatoren.
4. We hebben schattingsmodellen opgesteld, waarmee de impact van de afzonderlijke componenten op de verschillende indicatoren voor het reisgedrag kwantitatief geschat kan worden. De basis voor deze schattingsmodellen wordt gevormd door de scores van de verschillende componenten/stations in combinatie met data over daadwerkelijke verplaatsingen (zie hoofdstuk 4).

Figuur 2-1 laat zien hoe de stappen met elkaar samenhangen.

Figuur 2-1 Aanpak in hoofdlijnen



Het onderzoek is begeleid door een commissie met vertegenwoordigers van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid en het Fietsberaad.[1] De begeleidingscommissie heeft op verschillende momenten meegedacht over de onderzoeksaanpak en heeft conceptversies van de eindrapportage van commentaar voorzien.

[1] Leden van de begeleidingscommissie: Jacco Peters (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat), Olaf Jonkeren (KiM) Otto van Boggelen (Fietsberaad)

3. Scoremethodiek

Als input voor de schattingsmodellen hebben we een scoremethodiek ontwikkeld. In dit hoofdstuk lichten we deze nader toe (paragraaf 3.1 en 3.2). Ook beschrijven we hoe we de methodiek toegepast hebben in dit onderzoek (paragraaf 3.3).

3.1 Definiëring componenten

Als input voor de schattingsmodellen zijn 18 *componenten* gedefinieerd die mogelijk het verplaatsingsgedrag (zoals aantal verplaatsingen en vervoerwijzekeuze) beïnvloeden. Deze componenten zijn onder te verdelen in vijf clusters. In tabel 3-1 staan alle gehanteerde clusters en componenten.

Tabel 3-1 Componenten die het verplaatsingsgedrag mogelijk beïnvloeden

Cluster	Componenten
Treinaanbod	ProRail stationsklasse; Dienstregeling IC
Fietsaantrekkelijkheid	Fietsroutes; Fietskruisingen; Fietsstadscore; Aantakking station; Regionaal fietsnetwerk
Station + Voorzieningen	Klantenoordeel; Stationsvoorzieningen; OV-fiets
Fietsparkeren	Kwantiteit fietsparkeren; Kwaliteit fietsparkeren; Bewaakt fietsparkeren
Omgeving	Alternatieve stations; Stationsligging; Bus/Tram/Metro; Voetgangersvriendelijkheid; Nabijheidsindex

De keuze voor de componenten is enerzijds gebaseerd op de verwachting dat deze componenten van invloed zijn op het verplaatsingsgedrag en anderzijds op de beschikbaarheid van informatie om een score toe te kennen voor deze componenten per geselecteerd station. Met de keuze voor deze componenten is in dit onderzoek met name naar de 'aanbodzijde' gekeken. Tegelijkertijd is ook de 'vraagzijde' bepalend voor het verplaatsingsgedrag. Te denken valt bijvoorbeeld aan sociaal-economische of demografische kenmerken. In een eerdere studie is met name onderzoek gedaan naar de invloed van deze vraagzijde op het verplaatsingsgedrag.[2]

[2] Studio Bereikbaar i.o.v. Tour de Force (2021), *Kentallen fiets-in-keten, Clusteranalyse MPN 2013-2018* en Decisio i.o.v. Tour de Force (2021), *Maatschappelijke effecten fiets-in-de-keten*

3.2 Scoringsmethode componenten

Op basis van informatie die we over de verschillende componenten hebben kunnen vinden, of wanneer geen data beschikbaar was op basis van eigen inschattingen, hebben we voor elke component per station een score 1, 2 of 3 toegekend. In bijlage 1 gaan we per component in op de wijze waarop een score is toegekend. Een score van '1' geldt als duidelijk bovengemiddeld, een '2' als gemiddeld en een '3' als duidelijk ondergemiddelde score. Hierbij verwijst een 'gemiddeld' niveau steeds naar een situatie of omgeving die het meest voorkomend is voor een station in Nederland met een top-100 notering van dagelijks aantal instappers (van de 400 stations in Nederland). Globaal zijn dit de IC-stations van de grotere of middelgrote steden. Enkele componenten zijn ook op een tweepuntschaal (1 of 2) of op een vierpuntschaal gescoord (1, 2, 3 of 4). Ook hierbij is '1' duidelijk bovengemiddeld, en volgende niveaus een lagere score. Alle scores zijn voor twee jaartallen toegekend, namelijk 2006 en 2017. Als voorbeeld: een component waarvan de score is gebaseerd is op beschikbare informatie is de ProRail stationsklasse. Op basis van het aantal in- en uitstappers heeft ProRail de Nederlandse stations onderverdeeld in vier klassen: Kathedraal (score 1, bijv. Amsterdam CS), Mega (2, Delft), Plus (3, Deventer) en Basis (4, Harderwijk).

Niet voor alle componenten was de informatie om scores toe te kennen vooraf beschikbaar. Zo is informatie over de kwaliteit en kwantiteit van fietsparkeervoorzieningen en beschikbaarheid van OV-fietsen beperkt beschikbaar. Voor deze en enkele andere componenten hebben we daarom, op basis van eigen kennis en ervaring van en met de stations, een inschatting gemaakt van de scores per station. Zo hebben we voor het component 'kwantiteit fietsenstallingen' een score van 1 (ruime beschikbaarheid) toegekend aan Arnhem Centraal en een score van 3 (lage beschikbaarheid) aan Bergen op Zoom op basis van eigen inschattingen.

3.3 Scoren van geselecteerde stations

Voor een selectie van 54 stations is een score toegekend. Er zijn verschillende redenen geweest om voor (deze) 54 stations te kiezen:

- Er moet voldoende data over het verplaatsingsgedrag beschikbaar zijn in de 5km omgeving van het station zijn. Daarom zijn met name grotere stations meegenomen; rond kleinere stations zijn te weinig omwonenden en daarmee gemiddeld te weinig waarnemingen in OViN/ODIN om een betrouwbare schatting van het lokale verplaatsingsgedrag te kunnen meten. (zie hoofdstuk 4).

- Er moesten voldoende stations in het onderzoek worden meegenomen om te kunnen komen tot statistisch significante schattingsmodellen.
- Wanneer verschillende grotere stations relatief dicht bij elkaar liggen is gekozen om de grootste van deze stations in het onderzoek te betrekken. De eventuele aanwezigheid van een alternatief station in de directe omgeving is wel als component meegenomen.
- Omdat het landelijk verplaatsingsgedrag gemeten is per viercijferig postcodegebied en dit onderzoek zich mede richt op de afstand tot een station, dient de 'vorm' van deze postcodegebieden enigszins georganiseerd te zijn naar toenemende afstand tot het station. Voor grotere stations waar dit nadrukkelijk niet het geval is, is dit station niet beschouwd.

De geselecteerde stations zijn hoofdzakelijk intercitystations verspreid over heel Nederland. In bijlage 1 is ook is het complete overzicht opgenomen van alle stations en toegekende scores. Ter illustratie is hieronder in figuur 3-1 een deel van dit overzicht weergegeven.

Figuur 3-1 uitsnede van de ingevulde scores voor elke component per station

		Treinaanbod				Fietsaantrekkelijkheid										Station + Voorzieningen					
stationnaam	stationselectie	trein_prorail_klasse_06	trein_prorail_klasse_18	trein_ic_bediening_06	trein_ic_bediening_18	fietsroutes_06	fietsroutes_18	fietskruising_06	fietskruising_18	fietsstad_score_06	fietsstad_score_18	stationaantak_06	stationaantak_18	snelfietsroutes_06	snelfietsroutes_18	stat_klantoordeel_06	stat_klantoordeel_18	stat_voorz_06	stat_voorz_18	stat_ovfiets_06	stat_ovfiets_18
Gemiddelde		2,80	2,65	2,57	2,22	2,69	2,46	2,72	2,59	2,15	1,94	1,94	1,76	1,96	1,87	2,04	1,74	2,31	2,07	2,28	1,91
Delta 2006-2018			0,15		0,35		0,22		0,13		0,20		0,19		0,09		0,30		0,24		0,37
Utrecht_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Amsterdam Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2	1	1	1	1	2	1
Rotterdam_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	2	1	3	3	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1
Den_Haag_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1	2	1	2	1	3	1
Delft	Selectie-B	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
Groningen	Selectie-A	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Arnhem_Centraal	Selectie-A	2	2	1	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1
Eindhoven	Selectie-A	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
Haarlem	Selectie-B	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1
Leiden_Centraal	Selectie-B	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1
Breda	Selectie-C	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
Nijmegen	Selectie-B	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1

4. Schattingsmodellen

In dit hoofdstuk volgt een beknopte uitleg van de schattingsmodellen waarmee het verplaatsingsgedrag van of naar een bepaald postcodegebied wordt voorspeld. In bijlage 2 is een uitgebreidere toelichting opgenomen over onder ander de gebruikte data en indicatoren voor verplaatsingsgedrag. Ook zijn daarin de ontwikkelde modellen opgenomen.

4.1 Ontwikkeling schattingsmodellen

De component-scores per station die volgen uit de score-methodiek (zie hoofdstuk 3) zijn gebruikt als onafhankelijke variabelen in een regressiemodel. Op basis van de scores en het aantal gemaakte reizen (per postcodegebied, per 100 inwoners en per weekdag) is inzichtelijk gemaakt in welke mate welke componenten gemiddeld samenhangen met wisselende aspecten van het verplaatsingsgedrag. De gebruikte statistieken voor het aantal gemaakte reizen zijn afkomstig uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (zie bijlage 2 voor een nadere toelichting)

Ritten zijn opgedeeld in vertrekkende trips (generatie) en aankomende trips (attractie). Ook is er onderscheid gemaakt in lange trips (meer dan 12 kilometer hemelsbreed) en korte trips (minder dan 12 kilometer hemelsbreed). Voor de analyse is gekeken naar de volgende soorten ritten (*indicatoren*):

- Aantal **vertrekkende lange trips** met **fiets en/of OV** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **vertrekkende lange trips** met de **auto** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **aankomende lange trips** met **fiets en/of OV** door bezoekers, per 100 inwoners + FTE (per etmaal, exclusief aankomende trips door inwoners)
- Aantal **aankomende lange trips** met de **auto** door bezoekers, per 100 inwoners + FTE (per etmaal, exclusief aankomende trips door inwoners)
- Aantal **korte trips** met **fiets** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **korte trips** met **bus/tram/metro** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)

De schattingsmodellen bieden de mogelijkheid om per postcodegebied in een straal van 5 kilometer rondom een groter station het aantal vertrekkende en aankomende lange trips te voorspellen per auto, per OV of het aantal korte trips per fiets,

bus/tram/metro, trein of auto. In bijlage 2 zijn alle modellen opgenomen. Daarbij is tevens vermeld

Onderstaand kader schetst de componenten die een significante correlatie tonen met het aantal gemaakte ritten per modaliteit (variabelen).

Overzicht van de 'significante componenten'

Onderstaand overzicht geeft weer welke componenten een significante correlatie vertonen met de verschillende variabelen op een 95%-significantieniveau. De vetgedrukte component die als eerste genoemd staat (bijvoorbeeld 'Agglomeratie' bij 'Vertrekkende lange trips met fiets en/of OV') is de beste voorspeller voor de desbetreffende indicator.

Vertrekkende lange trips met fiets en/of OV	**Agglomeratie**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietskruisingen
	Stationsvoorzieningen
Vertrekkende lange trips met de auto	**Alternatieve stations**
	Agglomeratie
	Fietskruisingen
Aankomende lange trips met fiets en/of OV	**Stationsvoorzieningen**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietskruisingen
	Klantenoordeel
	Voetgangersvriendelijkheid
	BTM
Aankomende lange trips met de auto	**Agglomeratie**
	Alternatieve stations
	BTM
Korte trips met fiets	**Fietsstadscore**
	Kwantiteit Fietsparkeren
	Kwaliteit Fietsparkeren
	Aantakking station
	Klantenoordeel
	OV-Fiets
	Alternatieve stations
	Stationsligging
Korte trips met bus/tram/metro	**Alternatieve stations**
	Fietskruisingen

	Fietsstadscore
	Aantakking station
	OV-Fiets
	Kwaliteit fietsparkeren
	Agglomeratie
Korte trips lopend	**Stationsvoorzieningen**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietsroutes
	OV-Fiets
	Kwaliteit Fietsparkeren
	Bewaakt Fietsparkeren
	Stationsligging
Korte trips auto	**Fietskruisingen**
	Stationsklasse
	Fietsroutes
	Klantenoordeel
	Stationsvoorzieningen
	Kwantiteit Fietsparkeren
	Alternatieve stations
	Voetgangersvriendelijkheid
	Agglomeratie

4.2 Visuele weergave verplaatsingsdata

We hebben voor vijf indicatoren kaarten gemaakt:

1) vertrekkende OV-ritten langer dan 12 kilometer
2) aankomende OV-ritten langer dan 12 kilometer
3) vertrekkende autoritten langer dan 12 kilometer
4) aankomende autoritten langer dan 12 kilometer
5) fietsritten korter dan 12 kilometer

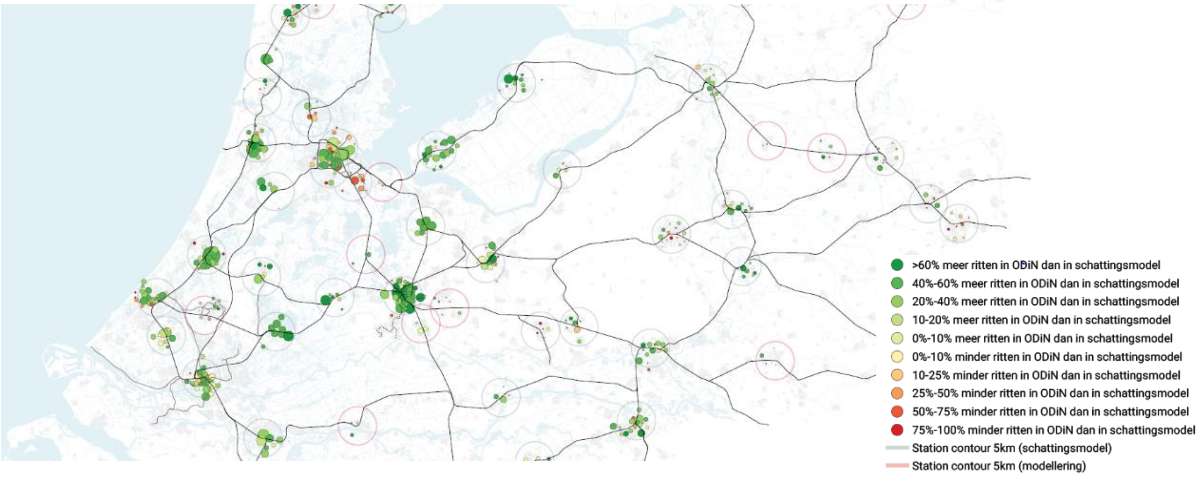
Voor elk van deze indicatoren zijn drie kaarten gemaakt. Met bollen is voor elk postcode4-gebied in een straal van 5 kilometer rond het station weergegeven:

1) hoeveel verplaatsingen er respectievelijk zijn gemeten
2) wat het verwachte aantal is volgens het schattingsmodel
3) wat het residu is tussen gemeten en verwacht.

De omvang van de bollen correspondeert met het absolute aantal ritten. De kleuren op de OV-kaarten en fietskaarten laten zien of er in werkelijkheid meer (groen) of minder (rood) ritten zijn dan op basis van de modelschattingen verwacht kan worden. Op de autokaarten betekent een groene kleur dat er minder autoritten

gemeten zijn dan verwacht volgens het model en een rode kleur juist meer autoritten.

Figuur 4-1 Uitsnede van een van de kaarten (ter illustratie)



Alle kaarten zijn in hoge resolutie op te vragen bij de onderzoekers.

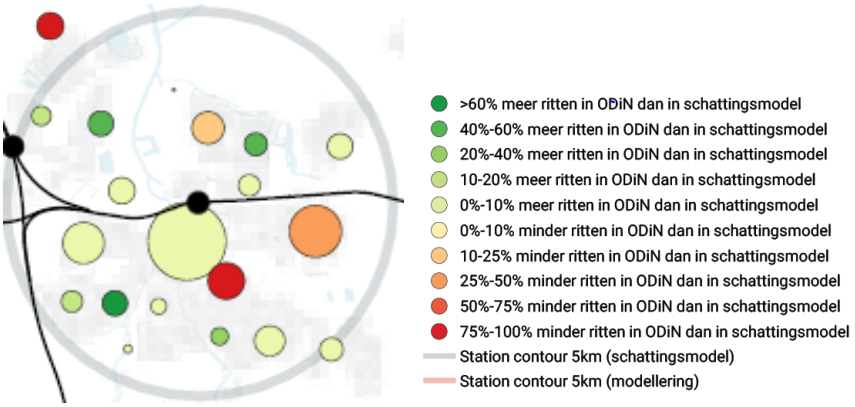
5. Voorbeelden van toepassingen

Aan de hand van twee voorbeelden laten we een toepassing zien van de kaarten die in het vorige hoofdstuk zijn toegelicht. Dit maakt duidelijk hoe de kaarten geïnterpreteerd moeten worden en is ook een illustratie van hoe de bevindingen van dit onderzoek gebruikt kunnen worden. In bijlage 3 gaan de nader in op de voorbeelden uit dit hoofdstuk en komen ook andere voorbeelden aan de orde

5.1 Vertrekkende OV-ritten Breda

In figuur 5-1 laat de grootte van de bollen zien hoeveel vertrekkende OV-ritten voorspeld worden in de postcode4-gebieden in Breda met het schattingsmodel. De kleuren geven de afwijking weer ten opzichte van de ODiN-data. Het aantal vertrekkende ritten volgens het schattingsmodel en de aantallen die volgen uit de ODiN-data zijn klein. Dit kan geïnterpreteerd worden als dat het schattingsmodel voor deze indicatoren in Breda een goede voorspellende waarde heeft.

Figuur 5-1 Vertrekkende OV-ritten Breda

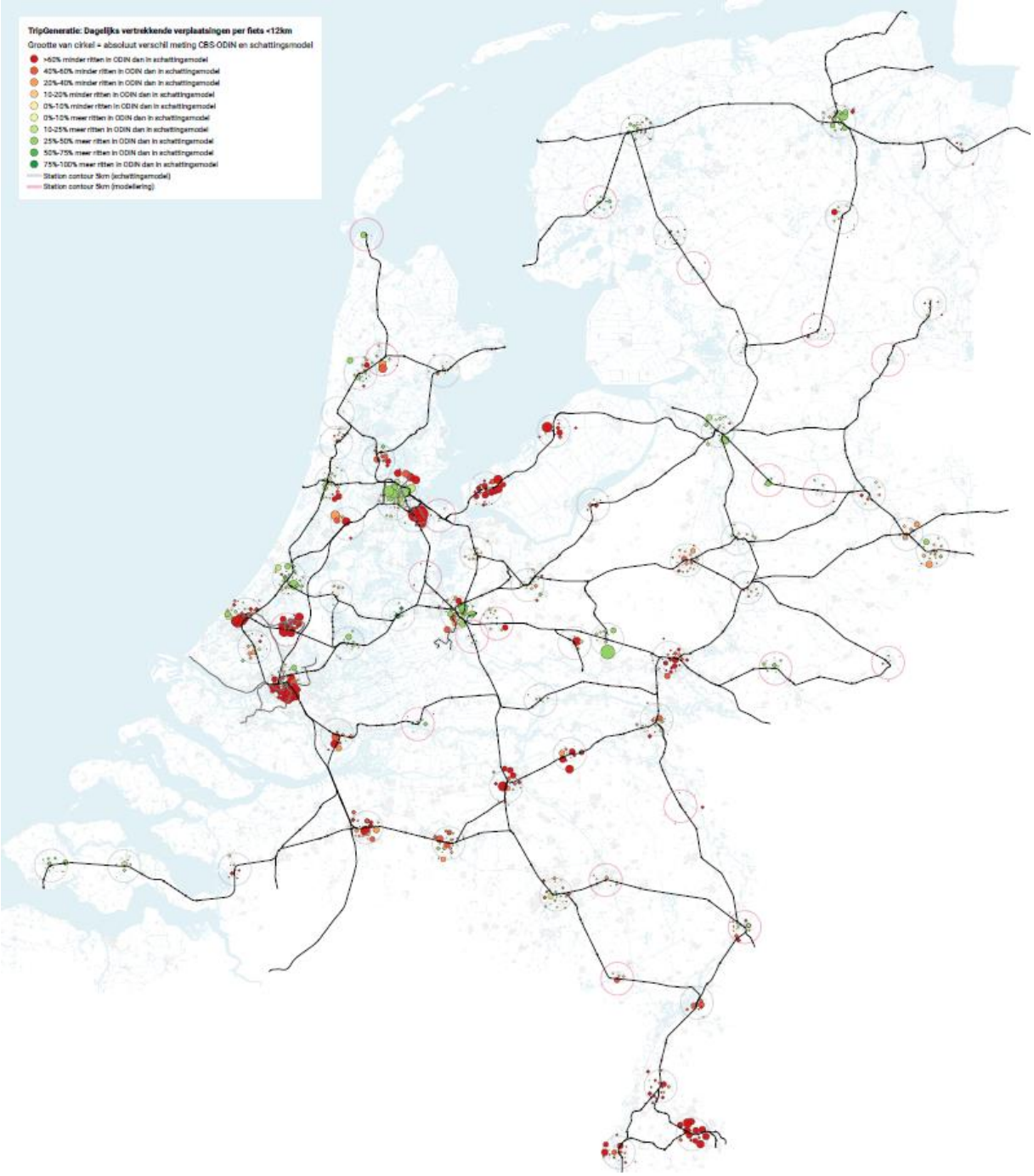


5.2 Fietsritten

In figuur 5-2 is voor heel Nederland te zien wat per postcode4-gebied in een straal van 5 kilometer rond de geselecteerde stations, het verschil is tussen het daadwerkelijke aantal fietsritten en het verwachte aantal fietsritten volgens het schattingsmodel hiervoor. Typische (studenten-)fietssteden als Leiden en Groningen, maar ook bijvoorbeeld Amsterdam, Utrecht en Ede en Zwolle 'kleuren groen'. Oftewel: in het ODiN zijn hier flink méér fietsritten gemeten dat volgens het schattingsmodel verwacht zou worden. Rond de stations waar voornamelijk rode

bollen te zien zijn in de praktijk minder fietsritten worden gemaakt dan verwacht. Dit vraagt om verder onderzoek naar componenten die op deze locaties het maken van fietsritten beïnvloeden.

Figuur 5-2 Fietsritten (residu)



5.3 Andere toepassingen

De verwerking tot kaartbeelden is een voorbeeld van een toepassing van de data en de modellen. Met de kaarten kunnen verschillende analyse gemaakt worden. Naast het uitvoeren van dergelijke analyses op het niveau van stationsgebieden of steden is het ook mogelijk om vergelijkingen te maken *tussen steden*. De vergelijking van het schattingsmodel en de ODiN-data biedt de mogelijkheid om verschillen inzichtelijk te maken in verschillende modaliteitspatronen tussen steden. Per stad geeft de vergelijking inzicht of er, in tegenstelling tot het verwachte aantal ritten volgens het schattingsmodel, meer of minder ritten met het OV, de auto of de fiets zijn. Zo maakt de vergelijking een kwantitatieve meting hoe er in steden als Almere en Zoetermeer in werkelijkheid minder wordt gefietst ten opzichte van wat volgens het schattingsmodel verwacht zou worden. Het tegenovergestelde geldt voor steden als Leiden en Groningen.

Naast bovengenoemde vergelijkingen biedt de vergelijking de mogelijkheid om veranderingen in *de tijd* weer te geven. Het is mogelijk om het model voor 2006 en 2017 te runnen. Door de modeluitkomsten vervolgens te vergelijken met ODiN-data van beide jaartallen kunnen veranderingen in beeld gebracht worden in mobiliteitspatronen. Op deze wijze kunnen effecten van mobiliteitsingrepen of aanpassingen in bereikbaarheid in beeld gebracht worden.

De ontwikkelde modellen zijn bruikbaar voor met name onderzoekers van onderzoeks- en onderwijsinstellingen en adviseurs van bureaus. Zij kunnen verdere toepassingen bedenken, mogelijk ook door de bevindingen te combineren met andere onderzoeken/kennis over het effect van verschillende componenten op verplaatsingsgedrag.

6. Conclusies en aanbevelingen

Studio Bereikbaar en Decisio hebben onderzoek gedaan naar de vraag wat het effect van de verschillende 'fiets-in-keten-componenten' is op reisgedrag. De bijbehorende onderzoeksvraag was: *Wat is de invloed van 'fiets-in-keten-componenten' als fietsparkeervoorzieningen, treinbediening en stationsvoorzieningen op het verplaatsingsgedrag?* In dit onderzoek zijn kwantitatieve modellen ontwikkeld waarmee berekend kan worden tot hoeveel extra OV-, auto- en fietsritten de aanwezigheid of het verbeteren van ketenvoorzieningen leidt.

6.1 Hoofdconclusie

In deze studie is het effect van 18 geanalyseerde componenten geschat voor zeven indicatoren voor verplaatsingsgedrag. Ook is de jaar-op-jaar-trend geschat die de afgelopen 10 jaar zichtbaar was in deze effecten. Tot slot zijn de invloed van de afstand tot het station en de invloed van de lokale nabijheidsindex geschat op de modellen. Onze conclusie is dat de kwantificatie van deze effecten bruikbaar zijn voor een eerste-orde inschatting van de effecten op verplaatsingsgedrag bij wijziging van de onderzochte voorzieningen en faciliteiten, zoals opwaardering van een station, investeringen in de fietsinfrastructuur, wijziging van de fietsparkeervoorzieningen, uitbreiding van het aantal inwoners, realisatie van nieuwe stations en/of een inschatting van de onderliggende autonome trend.

De hoofdvraag "*Wat is de invloed van 'fiets-in-keten-componenten' als fietsparkeervoorzieningen, treinbediening en stationsvoorzieningen op het verplaatsingsgedrag?"* kan ten dele beantwoord worden. Het onderzoek biedt inzicht in componenten die bepalend zijn voor het maken van ritten per modaliteit. Echter blijkt uit de residuen dat deze componenten voor het aantal gemaakte ritten op een deel van de locaties niet of nauwelijks voorspellend zijn. Dit betekent dat de uitkomsten van dit onderzoek niet generiek toegepast kunnen worden en er veel sprake is van locatie- en contextafhankelijke factoren die het maken van bepaalde ritten beïnvloedt. Dit vraagt enerzijds naar verdiepend onderzoek in de relatie tussen de componenten en de variabelen (maken van ritten met verschillende modaliteiten). Anderzijds vraagt het om meer context- en locatiespecifiek onderzoek. Het uitgevoerde onderzoek biedt zodoende geen klip en klaar antwoord voor beleidsmakers op de vraag welke maatregelen zij het beste kunnen treffen om het fiets-in-keten-gebruik te bevorderen. De bevindingen van voorliggend onderzoek zijn met name bruikbaar voor onderzoekers van onderwijs- en kennisinstellingen en adviesbureaus. Zij kunnen nieuwe/andere toepassingen ontwikkelen met de

bevindingen, mogelijk door het te combineren met andere bestaande of lopende onderzoeken.

6.2 Subconclusies en aanbevelingen

De meerwaarde van de ontwikkelde schattingsmodellen is dat ze de mogelijkheid bieden om per postcodegebied in een straal van 5 kilometer rondom een groter station het aantal vertrekkende en aankomende lange trips in te schatten per auto, per OV of het aantal korte trips per fiets, bus/tram/metro, trein of auto.

De onafhankelijke *componenten* vormen de basis voor de schattingsmodellen. Voor elk station is voor alle componenten, door middel van de in dit onderzoek opgestelde scoringsmethodiek, een score toegekend. Voor het opstellen van de schattingsmodellen is gekeken naar de correlatie tussen de score van de componenten en indicatoren van het verplaatsingsgedrag van of naar een locatie. Door het inzicht in de samenhang tussen componenten en variabelen biedt deze analyse inzicht in welke factoren wel/niet verklarend zijn voor het maken van vertrekkende en aankomende ritten met het OV, de auto en de fiets.

De uitkomsten van het schattingsmodel komen voor een deel overeen met het werkelijk aantal gemaakte verplaatsingen per modaliteit. Door het aantal voorspelde ritten en het aantal daadwerkelijk geobserveerde ritten (op basis van ODiN-data) met elkaar te vergelijken ontstaat een beeld van locaties waar het model overeenkomsten toont met de werkelijkheid en locaties waar dit niet of nauwelijks het geval is. De residuen tussen de uitkomsten van het schattingsmodel en de daadwerkelijk geobserveerde ritten variëren. Dit geeft weer dat voor een deel van de locaties geldt dat het aantal vertrekkende of aankomende ritten zich tot zekere hoogte laat meten door het schattingsmodel. Voor een deel van de locaties geldt dat het residu relatief groot is en andere componenten, die geen of beperkt onderdeel uitmaken van het schattingsmodel, bepalend zijn. Het aantal ritten op deze locaties laat zich niet of beperkt meten door het schattingsmodel. Het is daarmee locatie- en contextafhankelijk hoe voorspellend het model en de daarin opgenomen componenten zijn.

Het voorbeeld van Zoetermeer (zie bijlage 3) laat zien dat het aantal gemaakte OV-ritten zich beter laat voorspelen door het model dan het aantal gemaakte fietsritten. De residuen voor OV-ritten zijn relatief klein voor Zoetermeer. Voor het aantal gemaakte fietsritten is dit echter niet het geval. Naast Zoetermeer zijn er tal van voorbeelden van verschillen in residuen tussen plaatsen en tussen modaliteiten.

Het model biedt daarmee interessante inzichten in de relatie tussen componenten en gemaakte reizen, maar is niet zonder meer geschikt om het werkelijke aantal gemaakte ritten voor elke locatie te voorspellen.

De schattingsmodellen geven een indicatie van de componenten die van invloed zijn voor het maken van bepaalde ritten. De best voorspellende componenten, op basis van de correlatie, maken onderdeel uit van de schattingsmodellen en zijn per indicator aangegeven.

Onderstaand kader schetst de componenten die een significante correlatie tonen met het aantal gemaakte ritten per modaliteit (variabelen).

Overzicht van de 'significante componenten'

Onderstaand overzicht geeft weer welke componenten een significante correlatie vertonen met de verschillende variabelen op een 95%-significantieniveau. De vetgedrukte component die als eerste genoemd staat (bijvoorbeeld 'Agglomeratie' bij 'Vertrekkende lange trips met fiets en/of OV') is de beste voorspeller voor de desbetreffende indicator.

Vertrekkende lange trips met fiets en/of OV	**Agglomeratie**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietskruisingen
	Stationsvoorzieningen
Vertrekkende lange trips met de auto	**Alternatieve stations**
	Agglomeratie
	Fietskruisingen
Aankomende lange trips met fiets en/of OV	**Stationsvoorzieningen**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietskruisingen
	Klantenoordeel
	Voetgangersvriendelijkheid
	BTM
Aankomende lange trips met de auto	**Agglomeratie**
	Alternatieve stations
	BTM
Korte trips met fiets	**Fietsstadscore**
	Kwantiteit Fietsparkeren
	Kwaliteit Fietsparkeren
	Aantakking station

	Klantenoordeel
	OV-Fiets
	Alternatieve stations
	Stationsligging
Korte trips met bus/tram/metro	**Alternatieve stations**
	Fietskruisingen
	Fietsstadscore
	Aantakking station
	OV-Fiets
	Kwaliteit fietsparkeren
	Agglomeratie
Korte trips lopend	**Stationsvoorzieningen**
	Stationsklasse
	Dienstregeling
	Fietsroutes
	OV-Fiets
	Kwaliteit Fietsparkeren
	Bewaakt Fietsparkeren
	Stationsligging
Korte trips auto	**Fietskruisingen**
	Stationsklasse
	Fietsroutes
	Klantenoordeel
	Stationsvoorzieningen
	Kwantiteit Fietsparkeren
	Alternatieve stations
	Voetgangersvriendelijkheid
	Agglomeratie

De componenten per variabele zijn divers van aard. Sommige relaties zijn logisch verklaarbaar (bijvoorbeeld dienstregeling en aankomende lange trips met OV en/of fiets) terwijl andere relaties minder voor de hand liggen (bijvoorbeeld voetgangersvriendelijkheid en aankomende lange trips met OV en/of fiets).

De mate waarin de meest significante componenten ook daadwerkelijk voorspellend zijn voor het aantal gemaakte trips per modaliteit varieert. De meest significante componenten maken onderdeel uit van de schattingsmodellen. Uit de vergelijking met het daadwerkelijke aantal gemaakte trips blijkt dat in een deel van de locaties het aantal ritten zich goed laat voorspellen door het model waarin de

meest significante componenten zijn opgenomen. Echter uit de residuen blijkt dat dit voor lang niet alle locaties het geval is.

Vervolgonderzoek naar de relatie tussen de componenten en indicatoren zou deze inzichten verder kunnen versterken. Hier is voor nodig dat duidelijke, eenduidig interpreteerbare en objectief meetbare componenten voor fiets-in-keten-gebruik bepaald worden. Dit is een suggestie voor vervolgonderzoek. Ook is dan van belang dat data beschikbaar komt om deze componenten te kunnen beoordelen. In deze studie zijn de componenten (bijvoorbeeld stationsvoorzieningen) grotendeels beoordeeld op basis van expert judgement. Daarnaast laten bepaalde componenten zich lastig beoordelen op een twee-, drie- of viertrapsschaal. Het aantal fietsparkeerplaatsen hangt bijvoorbeeld nauw samen met het aantal in- en uitstappers op een station, de grootte van een stad en andere factoren. Ook de kwaliteit van het OV (BTM) laat zich niet eenvoudig meten. Voor bijvoorbeeld Den Haag is een ander BTM-systeem gewenst dan voor Emmen. Om bovengenoemde redenen zou verdiepend onderzoek naar de onderlinge relaties tussen de onderzochte componenten (en met de indicatoren) van toegevoegde waarde zijn.

Ook voor de gehanteerde indicatoren voor verplaatsingsgedrag is de suggestie om vervolgonderzoek te doen naar hoe deze het best gedefinieerd kunnen worden. In voorliggend onderzoek zijn we uitgegaan van aantal vertrekkende en aankomende trips per modaliteit. Mogelijk is het ook interessant om per modaliteit bijvoorbeeld het aandeel in het totale aantal verplaatsingen (*modal share)* te hanteren. De consequenties van het op een andere wijze operationaliseren van de indicatoren kunnen nader verkend worden.

Het gebruik van ODiN-data kent voor- en nadelen. Het voordeel is dat het de grootste set beschikbare empirische data is, waardoor we bijvoorbeeld de gemaakte analyses voor heel Nederland hebben kunnen uitvoeren. Voor een deel van de postcodegebieden geldt dat het aantal observaties beperkt is. Daarom geldt ook dat in een deel van de gevallen de ODiN-data een beperkte weergave van de werkelijkheid laten zien. Dit beïnvloedt eveneens de vergelijking met de uitkomsten van het schattingsmodel wat leidt in een over- of onderschatting van de modeluitkomsten. Ook is duidelijk geworden dat onvoldoende data over ketenmobiliteit en specifieker fiets-trein-verplaatsingen beschikbaar was (is) om in de hoofdvraag ‘verplaatsingsgedrag’ te definiëren als fiets-in-keten-gebruik. Om uiteindelijk meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van maatregelen om ketenmobiliteit te bevorderen, zijn statistieken over het gebruik van de fiets-trein combinatie vergelijkbaar met de ODiN statistieken over het gebruik van hoofdmodaliteiten bij reizen, wenselijk.

Bijlage 1 Uitgebreide toelichting scoremethodiek

Per cluster beschrijven we hieronder de bijbehorende componenten en wijze waarop de scoring van de componenten heeft plaatsgevonden. Bij sommige componenten staat beoordeling op basis van 'expert judgement'. Voor deze componenten bleek geen of slechts partiele data beschikbaar om de betreffende component objectief te scoren. In dit geval hebben we als onderzoekers zelf een score bepaald op basis van onze kennis van het station en haar omgeving. Voor elk station is een separate score bepaald voor 2006 en 2017. Bij elk niveau zijn enkele voorbeelden genoemd ter referentie. Indien bij een voorbeeld het jaartal 2017 staat aangeven, betekent dit dat in 2006 een ander niveau is toegekend.

Cluster A: Treinbediening

Componenten in Cluster A zijn gerelateerd aan *treinbediening*. Voor dit cluster is gekeken naar het aantal in- en uitstappers per station en is de dienstregeling per station beoordeeld.

<u>Component A1: ProRail Stationsklasse</u>

Op basis van stationsindeling van ProRail. Indeling van alle stations in klassen door ProRail op basis van het aantal in- en uitstappers per dag.

Scorebepaling:

- 1=Kathedraal: Meer dan 75.000 in- en uitstappers.
  Voorbeelden: Amsterdam C, Utrecht C, Rotterdam C
- 2=Mega: Tussen 25.000 – 75.000 in- en uitstappers.
  Voorbeelden: Almere C, Amsterdam Z, Breda, Den Bosch
- 3=Plus: Tussen 10.000 – 25.000 in- en uitstappers.
  Voorbeelden: Ede-Wageningen, Heerlen, Hilversum, Woerden,
- 4=Basis: Tussen 1.000 – 10.000 in- en uitstappers.
  Voorbeelden: Emmen, Harderwijk, Meppel, Middelburg

<u>Component A2: Dienstregeling</u>

Op basis van beoordeling van de dienstregeling. Aantal Intercity- en Sprinteraansluitingen en het aantal richtingen per station.

Scorebepaling:

- 1=12x p/u IC in minimaal 2 richtingen *of* 8x p/u IC in minimaal 4 richtingen.
  Voorbeelden: Utrecht C, Zwolle, Arnhem C, Amsterdam Amstel, Deventer, Leiden Centraal.

- 2=8x p/u IC-dienst in minimaal 2 richtingen of 2x p/u IC-dienst in minimaal 1 richting + meer dan 8 SPR-per uur in minimaal 4 richting.
  Voorbeelden: Delft, Haarlem, Tilburg, Groningen, Zutphen, Hengelo.
- 3=4x p/u IC-dienst in minimaal 1 richting.
  Voorbeelden: Alphen ad Rijn, Apeldoorn, Oss.
- 4=Minder dan 4x p/u IC of geen Intercity.
  Voorbeelden: Goes, Enschede, Veenendaal C, Winschoten.

Cluster B: Fietsvoorzieningen

Fietsvoorzieningen op en rond stations en stationsgebieden zijn van invloed op het gebruik van de fiets, maar ook op het gebruik van andere modaliteiten. Wanneer de fietsvoorzieningen op orde zijn is het bijvoorbeeld aannemelijker dat meer mensen naar een station fietsen en daar overstappen op de trein. Hieronder volgt een overzicht van de componenten van Cluster B en een toelichting op de scores.

<u>Component B1: Fietsroutes</u>

Op basis van expert judgement. Waardering comfort en breedte van fietsroutes, maaswijdte en compleetheid fietsnetwerk in straal 4 à 5 km rond het station.

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidende aandacht voor fietsroutes en fietsnetwerk.
  Voorbeelden: Almere, Enschede, Groningen
- 2=Gemiddelde aandacht voor fietsroutes en fietsnetwerk.
  Voorbeelden: Eindhoven, Hoofddorp, Tilburg
- 3=Achterblijvende aandacht voor fietsroutes en fietsnetwerk.
  Voorbeelden: Dordrecht, Heerlen, Woerden, Zaandam

<u>Component B2: Fietskruisingen</u>

Op basis van expert judgement. Waardering van voorrang, veiligheid, comfort en lage vertragingstijd op kruisingen in belangrijke fietsroutes in straal 4 à 5 km rond station.

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidende aandacht voor fietskruisingen.
  Voorbeelden: Amsterdam CS, Bijlmer Arena, Zwolle, Groningen
- 2=Gemiddelde aandacht voor fietskruisingen.
  Voorbeelden: Eindhoven, Hoofddorp, Tilburg
- 3=Achterblijvende aandacht voor fietskruisingen.
  Voorbeelden: Dordrecht, Heerlen, Woerden, Zaandam

<u>Component B3: Fietsstadscore</u>

Op basis van 'Fietsstadscore' van de Fietsersbond (gebaseerd op enquêtes). Beoordeling kwaliteit fietsnetwerken en -infrastructuur per gemeente.

Scorebepaling:

- 1= Score van >3.6 op schaal van 5.
  Voorbeelden: Nijmegen, Rotterdam, Veenendaal
- 2= Score tussen 3,4 en 3,6 op schaal van 5.
  Voorbeelden: Breda, Eindhoven, Haarlem
- 3= Score van <3.4 op schaal van 5.
  Voorbeelden: Meppel, Sittard, Zaandam

Component B4: Aantakking

Op basis van expert judgement. Kwaliteit van aantakking station op omliggende fietsroutes (in alle windrichtingen).

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidend goede aantakking station op fietsroutes.
  Voorbeelden: Apeldoorn (2017), Harderwijk, Rotterdam
- 2=Gemiddelde aantakking station op fietsroutes.
  Voorbeelden: Hoorn, Leiden, Nijmegen
- 3=Relatief slechte aantakking station op fietsroutes.
  Voorbeelden: Amsterdam Bijlmer, Alphen ad Rijn, Roermond

Component B5: Regionaal fietsnetwerk

Op basis van expert judgement. Waardering kwantiteit en kwaliteit regionale (snel)fietsroutes op 5 à 10 km rond station.

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidend goed regionaaal fietsnetwerk.
  Voorbeelden: Arnhem, Den Haag, Hengelo (2017), Groningen
- 2=Gemiddelde regionaal fietsnetwerk.
  Voorbeelden: Deventer, Heerenveen, Veenendaal

Cluster C: Station

Cluster C bevat componenten die het voorzieningenniveau op het station omschrijven. Hierbij gaat het deels om het oordeel dat gebruikers toekennen aan het station en deels over de kwaliteit en kwantiteit van de voorzieningen op het station.

Component C1: Klantenoordeel

Op basis van onderzoek NS (gebaseerd op enquêtes). Gemiddeld oordeel door reizigers per station.

Scorebepaling:

- 1=Meer dan 85% van de reizigers beoordeelt het station met een 7 of hoger.
  Voorbeelden: Amsterdam Centraal, Arnhem Centraal, Haarlem

- 2=Tussen de 60% en 85% beoordeelt het station met een 7 of hoger.
  Voorbeelden: Amersfoort, Gouda, Hengelo
- 3=Minder dan 60% beoordeelt het station met een 7 of hoger.
  Voorbeelden: Almere Centrum, Bergen op Zoom, Beverwijk

Component C2: Stationsvoorzieningen

Op basis van expert judgement. Beoordeling van de kwantiteit en kwaliteit van stationsvoorzieningen.

Scorebepaling:

- 1=Veel en diverse voorzieningen aanwezig op het station (winkels, eetgelegenheden, wachtruimtes, sanitair).
  Voorbeelden: Groningen, Den Haag Centraal, Utrecht Centraal
- 2=Gemiddeld aantal voorzieningen op het station aanwezig.
  Voorbeelden: Enschede, Tilburg, Zutphen
- 3=Weinig en/of enkel basisvoorzieningen aanwezig op het station.
  Voorbeelden: Almelo, Apeldoorn, Oss, Veenendaal-Centrum

Component C3: OV-Fiets voorziening

Op basis van expert judgement. Beoordeling van beschikbaarheid van OV-fiets en snelheid/gemak van uitlenen en inleveren.

Scorebepaling:

- 1=Ruime en snelle beschikbaarheid OV-fiets
  Voorbeelden: Breda, Leiden Centraal, Utrecht Centraal
- 2=Gemiddelde beschikbaarheid OV-fiets
  Voorbeelden: Leeuwarden, Tilburg, Woerden
- 3=Beperkte, afwezige of lastige beschikbaarheid OV-fiets
  Voorbeelden: Amsterdam Bijlmer Arena, Bergen op Zoom, Lelystad

Cluster D: Fietsparkeren

In cluster D is gekeken naar componenten die gerelateerd zijn aan fietsparkeren op treinstations. Hierbij valt te denken aan de kwantiteit en kwaliteit van fietsenstallingen en de mogelijkheid om de fiets bewaakt te kunnen stallen.

Component D1: Kwantiteit Fietsenstallingen

Op basis van monitor ProRail over behoefte fietsparkeerplekken. Beoordeling of vaak (gemakkelijk) plek beschikbaar is.

Scorebepaling:

- 1=Ruime beschikbaarheid fietsparkeren aan beide zijden station.
  Voorbeelden: Arnhem C, Castricum (2017), Harderwijk
- 2=Goede beschikbaarheid, maar lichte beperkingen op (deel)locaties, tijdens specifieke momenten op de dag of in de week.

Voorbeelden: Enschede, Den Bosch, Lelystad

- 3=Lage beschikbaarheid, duidelijke beperkingen op (deel)locaties, tijdens veel momenten op de dag of tijdens de week.
  Voorbeelden: Bergen Op Zoom, Breda (2006), Rotterdam Centraal

Component D2: Kwaliteit Fietsenstallingen

Op basis van expert judgement. Beoordeling aantrekkelijkheid, comfort en veiligheid van ingangen en stallingsruimtes en het gemak waarmee een fiets gestald kan worden.

Scorebepaling:

- 1=Bovengemiddelde kwaliteit van fietsenstalling(en).
  Voorbeelden: Haarlem, Utrecht C (2017), Zutphen
- 2=Gemiddelde kwaliteit van fietsenstalling(en).
  Voorbeelden: Eindhoven, Groningen, Hilversum
- 3=Achterblijvende kwaliteit van fietsenstallingen.
  Voorbeelden: Lelystad, Oss, Zwolle (2006)

Component D3: Bewaakt fietsparkeren

Op basis van informatie NS. Bewaakt fietsparkeren al dan niet mogelijk.

Scorebepaling:

- 1=Bewaakt fietsparkeren mogelijk
  Voorbeelden: Enschede, Leiden, Hilversum
- 2= Bewaakt fietsparkeren niet mogelijk
  Voorbeelden: Hoofddorp, Veenendaal Centrum, Winschoten

Cluster E: Omgevingsfactoren

Tenslotte bevat cluster E componenten gerelateerd aan omgevingsfactoren. Hierbij gaat het om de stationsligging en de aanwezigheid van alternatieve stations. Ook voetgangersvriendelijkheid en BTM-voorzieningen spelen een rol in dit cluster. Tenslotte is de agglomeratiekracht beoordeeld.

Component E1: Alternatieve stations:

Aanwezigheid en bediening van alternatieve stations in een straal van 4 à 5 km rond het station.

Scorebepaling:

- 1= Eén of meerdere alternatieve stations die voor een significant aandeel van de reizigers en bestemmingen (>25%) een goed alternatief biedt/bieden.
  Voorbeelden: Amsterdam Bijlmer Arena, Den Haag Centraal, Veenendaal Centrum
- 2=Eén of meerdere alternatieve stations die voor een beperkt aantal reizigers en bestemmingen (<25%) een goed alternatief biedt/bieden.

Voorbeelden: Amersfoort, Hilversum, Nijmegen

- 3=Geen alternatieve stations, of slechts 1 station dat voor de meeste reizigers en bestemmingen geen goed alternatief biedt (<10%).
  Voorbeelden: Bergen Op Zoom, Ede-Wageningen, Harderwijk, Woerden

Component E2: Stationsligging

Op basis van expert judgement. Centrale ligging van station ten opzichte van centrum, of andere belangrijke herkomsten en bestemmingen.

Scorebepaling:

- 1=(Zeer) centrale stationsligging.
  Voorbeelden: Groningen, Hengelo, Rotterdam Centraal
- 2=Gemiddelde stationsligging (e.g. 5 minuten loopafstand tot centrum).
  Voorbeelden: Den Bosch, Leeuwarden, Tilburg
- 3=Excentrieke stationsligging.
  Voorbeelden: Amersfoort, Meppel, Zwolle

Component E3: Voetgangersvriendelijkheid

Op basis van expert judgement. Beoordeling van de voetgangersvoorzieningen in een straal van 2 kilometer rond het station.

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidende voorzieningen voor voetgangers.
  Voorbeelden: Delft, Eindhoven C (2017), Rotterdam C (2017)
- 2=Gemiddelde voorzieningen voor voetgangers.
  Voorbeelden: Amsterdam Zuid, Emmen, Hilversum
- 3=Achterblijvende voorzieningen voor voetgangers.
  Voorbeelden: Ede-Wageningen, Harderwijk, Hoofddorp

Component E4. Bus/Tram/Metro voorzieningen

Op basis van expert judgement. Bediening en kwaliteit van bus/tram/metro van en naar het station (in alle windrichtingen)

Scorebepaling:

- 1=Onderscheidend goede bus/tram/metro bediening en voorzieningen.
  Voorbeelden: Amsterdam Bijlmer Arena, Rotterdam Centraal
- 2=Gemiddelde bus/tram/metro bediening en voorzieningen.
  Voorbeelden: Middelburg, Heerenveen, Nijmegen
- 3=Relatief slechte bus/tram/metro bediening en voorzieningen.
  Voorbeelden: Harderwijk, Oss, Zaandam

Component E5. Agglomeratie

Beoordeling van agglomeratiekracht op 5 tot 40 kilometer

Scorebepaling:

- 1=Hoge agglomeratiekracht: Minimaal één grote stad (>250.000 inwoners) of meerdere middelgrote steden (>100.000 inwoners) op 5 tot 20 kilometer.
  Voorbeelden: Amsterdam, Arnhem, Haarlem
- 2=Gemiddelde agglomeratiekracht: Minimaal één middelgrote stad op 5 tot 20 kilometer of een grote stad op 20 tot 40 kilometer of drie middelgrote steden op 5 tot 40 kilometer.
  Voorbeelden: Tilburg, Woerden, Zutphen
- 3=Lage agglomeratiekracht: Geen middelgrote stad op 5 tot 20 kilometer en geen grote stad op 5 tot 40 kilometer.
  Voorbeelden: Emmen, Maastricht, Zwolle

In de tabellen op de volgende pagina's zijn de toegekende scores de per component, jaar en station opgenomen. Een Excel-bestand met deze tabellen is opvraagbaar bij de onderzoekers.

		Treinaanbod				Fietsaantrekkelijkheid									
stationnaam	stationselectie	trein_prorail_klasse_06	trein_prorail_klasse_18	trein_ic_bediening_06	trein_ic_bediening_18	fietsroutes_06	fietsroutes_18	fietskruising_06	fietskruising_18	fietsstad_score_06	fietsstad_score_18	stationaantak_06	stationaantak_18	snelfietsroutes_06	snelfietsroutes_18
Gemiddelde		2,80	2,65	2,57	2,22	2,69	2,46	2,72	2,59	2,15	1,94	1,94	1,76	1,96	1,87
Delta 2006-2018			0,15		0,35		0,22		0,13		0,20		0,19		0,09
Utrecht_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2
Amsterdam Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2
Rotterdam_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	2	1	3	3	2	1	2	1	2	2
Den_Haag_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	3	2	3	3	3	2	3	2	2	1
Delft	Selectie-B	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Groningen	Selectie-A	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
Arnhem_Centraal	Selectie-A	2	2	1	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1
Eindhoven	Selectie-A	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Haarlem	Selectie-B	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2
Leiden_Centraal	Selectie-B	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Breda	Selectie-C	3	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2
Nijmegen	Selectie-B	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	2	1	1
Amsterdam Zuid	Selectie-A	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2
Enschede	Selectie-C	3	3	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Hertogenbosch_(s)	Selectie-B	2	2	2	1	3	2	3	3	1	1	2	2	2	2
Zwolle	Selectie-A	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
Tilburg	Selectie-B	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	1	2	1
Deventer	Selectie-B	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Amsterdam Bijlmer	Selectie-C	3	2	2	1	2	2	1	1	3	2	3	3	2	2
Alkmaar	Selectie-C	2	2	3	2	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2
Apeldoorn	Selectie-B	3	3	3	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2
Amersfoort	Selectie-B	2	2	1	1	3	2	3	3	1	1	2	2	2	2
Hilversum	Selectie-C	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2
Hengelo	Selectie-F	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1
Gouda	Selectie-C	2	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Maastricht	Selectie-C	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Zaandam	Selectie-C	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Almere Centrum	Selectie-C	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Zutphen	Selectie-F	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2
Dordrecht	Selectie-F	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Leeuwarden	Selectie-D	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2
Lelystad	Selectie-D	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Heerlen	Selectie-F	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Hoorn	Selectie-D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Castricum	Selectie-E	4	4	2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2
Assen	Selectie-D	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Ede-Wageningen	Selectie-D	3	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Roermond	Selectie-E	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2
Emmen	Selectie-F	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Alphen_ad_Rijn	Selectie-E	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Woerden	Selectie-D	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Meppel	Selectie-E	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2
Sittard	Selectie-F	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Veenendaal_Centrum	Selectie-E	4	4	4	4	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Middelburg	Selectie-F	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1	2	2
Hoofddorp	Selectie-D	4	3	4	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2
Harderwijk	Selectie-E	4	4	4	4	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2
Beverwijk	Selectie-F	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Almelo	Selectie-F	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Oss	Selectie-E	4	4	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2
Heerenveen	Selectie-D	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2
Goes	Selectie-D	4	4	3	4	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2
Winschoten	Selectie-E	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2
BergenOpZoom	Selectie-E	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2

		Station + Voorzieningen						Fietsparkeren					
stationnaam	stationselectie	stat_klantoordeel_06	stat_klantoordeel_18	stat_voorz_06	stat_voorz_18	stat_ovfiets_06	stat_ovfiets_18	fpark_kwant_06	fpark_kwant_18	fpark_bew_06	fpark_bew_18	fpark_kwal_06	fpark_kwal_18
Gemiddelde		2,04	1,74	2,31	2,07	2,28	1,91	1,98	1,56	1,19	1,09	2,31	2,02
Delta 2006-2018			0,30		0,24		0,37		0,43		0,09		0,30
Utrecht_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1
Amsterdam Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	3	2
Rotterdam_Centraal	Selectie-A	2	1	2	1	2	1	3	3	1	1	3	2
Den_Haag_Centraal	Selectie-A	2	1	2	1	3	1	2	1	1	1	3	3
Delft	Selectie-B	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	3	1
Groningen	Selectie-A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Arnhem_Centraal	Selectie-A	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1
Eindhoven	Selectie-A	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2
Haarlem	Selectie-B	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Leiden_Centraal	Selectie-B	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2
Breda	Selectie-C	2	1	2	1	2	1	3	1	1	1	3	1
Nijmegen	Selectie-B	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2
Amsterdam Zuid	Selectie-A	2	2	2	2	1	1	3	2	1	1	1	1
Enschede	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2
Hertogenbosch_(s)	Selectie-B	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2
Zwolle	Selectie-A	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	3	3
Tilburg	Selectie-B	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	3
Deventer	Selectie-B	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	3	1
Amsterdam Bijlmer	Selectie-C	2	2	2	1	3	3	2	2	1	1	3	3
Alkmaar	Selectie-C	2	2	3	2	2	1	2	2	1	1	2	1
Apeldoorn	Selectie-B	3	2	3	3	2	1	2	1	1	1	2	2
Amersfoort	Selectie-B	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2
Hilversum	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	2
Hengelo	Selectie-F	2	2	2	2	3	3	2	1	2	2	2	1
Gouda	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1
Maastricht	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2
Zaandam	Selectie-C	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2
Almere Centrum	Selectie-C	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
Zutphen	Selectie-F	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Dordrecht	Selectie-F	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Leeuwarden	Selectie-D	2	2	2	1	2	2	3	2	1	1	3	3
Lelystad	Selectie-D	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	3	3
Heerlen	Selectie-F	3	2	3	2	3	2	3	2	1	1	2	2
Hoorn	Selectie-D	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Castricum	Selectie-E	2	2	3	3	3	2	2	1	2	1	3	1
Assen	Selectie-D	3	2	3	2	2	1	2	1	1	1	2	2
Ede-Wageningen	Selectie-D	2	2	3	3	2	1	2	2	1	1	3	3
Roermond	Selectie-E	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2
Emmen	Selectie-F	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	3	3
Alphen_ad_Rijn	Selectie-E	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2
Woerden	Selectie-D	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2
Meppel	Selectie-E	2	1	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2
Sittard	Selectie-F	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Veenendaal_Centrum	Selectie-E	2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3
Middelburg	Selectie-F	2	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2
Hoofddorp	Selectie-D	2	2	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3
Harderwijk	Selectie-E	2	2	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2
Beverwijk	Selectie-F	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2
Almelo	Selectie-F	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	3	3
Oss	Selectie-E	2	2	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3
Heerenveen	Selectie-D	2	2	3	3	3	3	1	1	2	1	2	2
Goes	Selectie-D	2	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2	2
Winschoten	Selectie-E	2	1	3	3	3	3	1	1	2	2	2	2
BergenOpZoom	Selectie-E	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2

		Omgeving										Gemiddeld			Delta
stationnaam	stationselectie	omg_altstation_06	omg_altstation_18	omg_stationsligging_06	omg_stationsligging_18	omg_btm_06	omg_btm_18	omg_voetganger_06	omg_voetganger_18	omg_nbh_06	omg_nbh_18	2006	2018	2006+2018	2006-2018
Gemiddelde		2,35	2,31	1,91	1,89	2,13	1,87	2,33	2,06	2,72	2,70				
Delta 2006-2018			0,04		0,02		0,26		0,28		0,02				
Utrecht_Centraal	Selectie-A	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1,7	1,3	1,5	0,44
Amsterdam Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1,8	1,3	1,5	0,50
Rotterdam_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1,8	1,3	1,6	0,50
Den_Haag_Centraal	Selectie-A	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2,0	1,4	1,7	0,61
Delft	Selectie-B	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1,9	1,4	1,7	0,50
Groningen	Selectie-A	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1,6	1,4	1,5	0,11
Arnhem_Centraal	Selectie-A	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2,0	1,6	1,8	0,44
Eindhoven	Selectie-A	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1,9	1,6	1,8	0,39
Haarlem	Selectie-B	1	1	3	3	2	1	2	2	2	2	1,8	1,6	1,7	0,22
Leiden_Centraal	Selectie-B	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1,9	1,6	1,8	0,28
Breda	Selectie-C	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2,3	1,7	2,0	0,61
Nijmegen	Selectie-B	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2,1	1,7	1,9	0,39
Amsterdam Zuid	Selectie-A	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2,0	1,7	1,8	0,33
Enschede	Selectie-C	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1,9	1,7	1,8	0,22
Hertogenbosch_(s)	Selectie-B	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2,0	1,8	1,9	0,22
Zwolle	Selectie-A	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1,9	1,8	1,8	0,11
Tilburg	Selectie-B	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2,3	1,8	2,1	0,44
Deventer	Selectie-B	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	2,2	1,8	2,0	0,33
Amsterdam Bijlmer	Selectie-C	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2,1	1,8	2,0	0,28
Alkmaar	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2,3	1,9	2,1	0,33
Apeldoorn	Selectie-B	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2,3	1,9	2,1	0,33
Amersfoort	Selectie-B	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2,1	1,9	2,0	0,17
Hilversum	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3	2,0	2,1	0,28
Hengelo	Selectie-F	3	3	1	1	2	2	3	2	3	3	2,2	2,0	2,1	0,22
Gouda	Selectie-C	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2,2	2,0	2,1	0,17
Maastricht	Selectie-C	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2,2	2,0	2,1	0,17
Zaandam	Selectie-C	2	2	2	1	3	3	2	1	3	3	2,3	2,1	2,2	0,22
Almere Centrum	Selectie-C	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	2,1	2,1	2,1	0,06
Zutphen	Selectie-F	3	3	1	1	3	3	2	2	4	4	2,1	2,1	2,1	0,06
Dordrecht	Selectie-F	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,1	2,1	2,1	0,00
Leeuwarden	Selectie-D	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2,3	2,1	2,2	0,17
Lelystad	Selectie-D	3	3	1	1	2	2	2	2	3	3	2,3	2,2	2,3	0,17
Heerlen	Selectie-F	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2,5	2,2	2,4	0,28
Hoorn	Selectie-D	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2,3	2,3	2,3	0,00
Castricum	Selectie-E	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	2,6	2,3	2,5	0,28
Assen	Selectie-D	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2,6	2,3	2,4	0,22
Ede-Wageningen	Selectie-D	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2,4	2,3	2,4	0,11
Roermond	Selectie-E	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2,3	2,3	2,3	0,00
Emmen	Selectie-F	2	2	1	1	2	1	2	2	4	4	2,5	2,4	2,4	0,11
Alphen_ad_Rijn	Selectie-E	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2,4	2,4	2,4	0,00
Woerden	Selectie-D	3	3	2	2	3	3	2	2	4	4	2,6	2,4	2,5	0,11
Meppel	Selectie-E	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	2,6	2,4	2,5	0,11
Sittard	Selectie-F	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2,4	2,4	2,4	0,00
Veenendaal_Centrum	Selectie-E	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2,4	2,4	2,4	0,00
Middelburg	Selectie-F	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	2,5	2,4	2,5	0,06
Hoofddorp	Selectie-D	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	2,7	2,5	2,6	0,17
Harderwijk	Selectie-E	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	2,6	2,5	2,6	0,11
Beverwijk	Selectie-F	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2,6	2,5	2,5	0,06
Almelo	Selectie-F	2	2	3	3	2	2	3	3	4	4	2,5	2,5	2,5	0,00
Oss	Selectie-E	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2,6	2,5	2,5	0,06
Heerenveen	Selectie-D	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2,6	2,5	2,5	0,06
Goes	Selectie-D	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	2,5	2,5	2,5	0,00
Winschoten	Selectie-E	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	2,7	2,6	2,6	0,06
BergenOpZoom	Selectie-E	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	2,6	2,7	2,6	-0,06

Bijlage 2 Uitgebreide toelichting schattingsmodellen

Data verplaatsingsgedrag

Als basis voor het daadwerkelijke verplaatsingsgedrag hebben we statistieken gebruikt over het aantal verplaatsingen, de gebruikte vervoermiddelen en de afgelegde afstanden. De gebruikte statistieken zijn afkomstig uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON), Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OViN) en het onderzoek Onderweg in Nederland (ODiN) van het CBS.[3] Een belangrijke aantekening is dat in de gebruikte onderzoeken vooral de *hoofdmodaliteit* van een rit (betrouwbaar) geregistreerd is. Dit betekent dat als iemand een verplaatsing maakt die begint met een fietsrit vanuit huis naar het station, vervolgens met de trein naar een andere stad reist en aldaar met de tram naar de eindbestemming, deze rit geregistreerd is als een treinverplaatsing. Hierbij zijn de fiets- en tramverplaatsingen niet (betrouwbaar) geregistreerd. Dit maakt dat met deze data ketenverplaatsingen niet goed in beeld te brengen zijn. We hebben gekozen om toch met deze data te werken, omdat een groot voordeel is dat er zeer veel waarnemingen van verplaatsingsgedrag zijn, ook over langere tijd, en er relevante indicatoren van verplaatsingsgedrag bestaan waarbij dit onderscheid niet benodigd is.

Voor de verdere verwerking zijn de statistieken over het verplaatsingsgedrag zodanig gegroepeerd dat inzicht is in het verplaatsingsgedrag per peiljaar (voor het schattingsmodel zijn de jaren 2006 en 2017 gebruikt) en per afstandsklasse ('cirkel') om de geselecteerde stations.

- Hiertoe zijn allereerst de verplaatsingsonderzoeken 'gestapeld' dat wil zeggen dat de bestanden over 2004, 2005, 2006, 2007 en 2008 zijn samengevoegd als meting voor peiljaar 2006
- De bestanden van 2015, 2016, 2017, 2018 en 2019 zijn samengevoegd als meting voor peiljaar 2017.
- Per station zijn postcodegebieden geselecteerd (op het niveau van 4 cijfers) die in een straal van 4200 meter hemelsbreed om het station liggen.
- Postcodegebieden die hoofdzakelijk op minder dan 1000 meter hemelsbreed van het station gelegen zijn (ongeveer 1.25 km over de weg) kregen de laagste afstandsklasse ('cirkel' = 1)

[3] Het MON loopt over de periode 2004 tot en met 2009. Het OViN is aangevangen in 2010 en loopt door tot en met 2017. Sindsdien is het in (beperkt) gewijzigde vorm onder de naam ODiN verder gegaan.

- Postcodegebieden die hoofdzakelijk tussen de 1000 en 2500 meter hemelsbreed van het station gelegen zijn (ongeveer 1.25 – 3 km over de weg) kregen de middelste afstandsklasse ('cirkel' = 2). Postcodegebieden die hoofdzakelijk tussen de 2500 en 4200 meter hemelsbreed van het station gelegen zijn (ongeveer 3 – 5 km over de weg) kregen de hoogste afstandsklasse ('cirkel' = 3)

Indicatoren verplaatsingsgedrag

Ritten zijn opgedeeld in vertrekkende trips (generatie) en aankomende trips (attractie). Ook is er onderscheid gemaakt in lange trips (meer dan 12 kilometer hemelsbreed) en korte trips (minder dan 12 kilometer hemelsbreed). Het aantal waargenomen ritten is daarbij uitgedrukt als rato van het aantal inwoners of het aantal inwoners en banen (FTE) in het betreffende postcodegebied in het betreffende jaar (2006 of 2017). Voor de analyse is gekeken naar de volgende indicatoren:

- Aantal **vertrekkende lange trips** met **fiets en/of OV** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **vertrekkende lange trips** met de **auto** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **aankomende lange trips** met **fiets en/of OV** door bezoekers, per 100 inwoners + FTE (per etmaal, exclusief aankomende trips door inwoners)
- Aantal **aankomende lange trips** met de **auto** door bezoekers, per 100 inwoners + FTE (per etmaal, exclusief aankomende trips door inwoners)
- Aantal **korte trips** met **fiets** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **korte trips** met **bus/tram/metro** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)
- Aantal **korte trips lopend** per 100 inwoners (per etmaal, trips uitsluitend door inwoners)

Voor het opstellen van de schattingsmodellen is gekeken naar de correlatie tussen de componenten (die zijn toegelicht in hoofdstuk 3) en bovenstaande indicatoren van het verplaatsingsgedrag van of naar een locatie. Deze correlatie geeft inzicht in welke factoren wel/niet verklarend zijn voor het maken van vertrekkende en aankomende ritten met het OV, de auto en de fiets.

Naast de in hoofdstuk 3 toegelichte componenten is in het model rekening gehouden met de stedelijkheid van de plaats waar het station gelegen is[4], is gekeken naar de twee jaartallen (2006 en 2017) en is de analyse uitgevoerd voor postcodegebieden op verschillende afstanden vanaf de stationslocatie (met behulp van de 'cirkel' parameter zoals toegelicht in paragraaf 3.1. Deze drie parameters vormen de 'basisparameters'. Vervolgens zijn meerdere modelruns uitgevoerd waarbij telkens één extra component is toegevoegd bovenop de basisparameters ter verklaring van elk van de zeven indicatoren van verplaatsingsgedrag. Op deze manier is in beeld welke correlatie elke component (18 stuks) heeft voor elke indicator in aanvulling op het 'basismodel' waarin slechts stedelijkheid, jaartal en afstand tot station als onafhankelijke variabelen zijn opgenomen. Voor elke 7x18=126 combinaties is daarbij per niveau van de betreffende component (bijvoorbeeld niveaus 1, 2, 3) een regressiecoëfficiënt gegeven van de correlatie met de betreffende indicator en tevens een schatting van de significantie van deze correlatie.

Onderstaande tabellen geven de verkregen resultaten uit het regressiemodel. Het totale overzicht met uitkomsten van het regressiemodel is tevens in Excel-vorm beschikbaar en opvraagbaar bij de onderzoekers.

[4] Hiertoe is gebruik gemaakt van de nabijheidsindex zoals gedefinieerd en toegepast in de publicaties van het Dashboard Verstedelijking: (https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/dashboard-verstedelijking)

			PER 100 inwoners			PER 100 inwoners		
***		0.15=Effect>0.33*Intercept	A. Tripgeneratie					
**			A1			A2		
* / o			Nfietsov_gen			Nauto_gen		
0.15 =tegengesteld, 0.15=afwijkend in patroon			niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1
	0	Intercept	**7,04**			**16,86**		
Algemeen	1	Nabijheidsindex	0,55	0,64	**2,14**	-1,82	-3,98	**-7,28**
	2	Jaar			0,48			-1,18
	3	Ring		1,52	**3,92**		**0,10**	-0,43
A. Treinbediening	A1	ProRail Stationsklasse	1,26	**3,78**	**4,64**			
	A2	Dienstregeling_IC	0,69	**2,60**	**3,58**	1,39	**1,60**	**2,31**
B. Fiets	B1	Fietsroutes		1,02	**1,91**			
	B2	Fietskruisingen		2,04	**-0,60**		-0,05	-3,21
	B3	Fietstadscore						
	B4	Aantakking station						
	B5	Regionaal fietsnetwerk						-1,78
C. Station	C1	Klantenoordeel		0,17	1,64		**1,54**	**2,13**
	C2	Stationsvoorzieningen		0,98	**2,76**			
	C3	OV-fiets		0,04	1,22		**1,17**	**2,28**
D. Fietsparkeren	D1	Kwantiteit fietsparkeren		1,28	1,30			
	D2	Kwaliteit fietsparkeren		**-0,38**	1,15			
	D3	Bewaakt fietsparkeren						
E. Omgeving	E1	Alternatieve stations					-2,91	**-5,23**
	E2	Stationsligging						
	E3	Voetgangersvriendelijkheid		1,00	1,06		**0,22**	-2,84
	E4	Bus/Tram/Metro						
	E5	Agglomeratie		1,38	**2,49**		**2,62**	**0,53**

			PER 100 inwoners+banen			PER 100 inwoners+banen		
***		0.15=Effect>0.33*Intercept	B. Tripattractie					
**			B1			B2		
* / o			Nfietsov_attr			Nauto_attr		
0.15 =tegengesteld, 0.15=afwijkend in patroon			niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1
	0	Intercept	**-0,82**			**18,53**		
Algemeen	1	Nabijheidsindex	**-0,61**	3,80	**15,01**	-5,78	-3,25	-5,86
	2	Jaar			1,01			-1,89
	3	Ring		2,81	**12,33**		3,37	**14,31**
A. Treinbediening	A1	ProRail Stationsklasse	0,46	2,53	**9,14**	-3,96	-3,23	-3,69
	A2	Dienstregeling_IC	1,69	2,02	**5,99**	**1,88**	**0,86**	**5,34**
B. Fiets	B1	Fietsroutes					**2,34**	**3,27**
	B2	Fietskruisingen		3,43	**4,93**			
	B3	Fietstadscore						
	B4	Aantakking station						
	B5	Regionaal fietsnetwerk						-3,97
C. Station	C1	Klantenoordeel		0,15	**5,17**		**0,23**	**4,41**
	C2	Stationsvoorzieningen		1,32	**8,39**		**0,07**	**5,09**
	C3	OV-fiets						
D. Fietsparkeren	D1	Kwantiteit fietsparkeren						
	D2	Kwaliteit fietsparkeren						
	D3	Bewaakt fietsparkeren						
E. Omgeving	E1	Alternatieve stations					-4,52	-5,84
	E2	Stationsligging						
	E3	Voetgangersvriendelijkheid		1,34	**5,16**			
	E4	Bus/Tram/Metro		1,59	**5,48**		**5,57**	**8,81**
	E5	Agglomeratie					-0,72	-5,64

			C. Korte trips											
***		0.15=Effect>0.33*Intercept												
**			C1			C2			C3			C4		
* / o			Nfiets_kort			Nbtm_kort			Nloop_kort			Nauto_kort		
0.15 =tegengesteld, 0.15=afwijkend in patroon			niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1
	0	Intercept	**54,00**			**1,00**			**40,20**			**33,57**		
Algemeen	1	Nabijheidsindex	**-9,01**	**-4,03**	**-9,53**	0,89	2,62	9,60	-0,01	3,00	**8,95**	0,03	-3,54	**-13,34**
	2	Jaar			-5,76			-0,69			-4,97			**-9,49**
	3	Ring		4,11	2,43		-0,02	-0,01		3,75	**11,96**		**-6,40**	**-10,23**
A. Treinbediening	A1	ProRail Stationsklasse							3,83	5,12	**6,80**		-5,11	-4,32
	A2	Dienstregeling_IC	**-3,96**	0,79	2,53				3,53	2,40	3,31		-1,96	-3,37
B. Fiets	B1	Fietsroutes					1,10	1,83		-3,39	-1,19		-3,27	**-7,79**
	B2	Fietskruisingen					0,28	4,96		-2,84	-2,08		-5,25	**-7,19**
	B3	Fietstadscore		0,94	7,09		-0,790	-2,01						
	B4	Aantakking station	-10,64	0,00	2,67		**-7,42**	**-7,92**		3,82	1,58			
	B5	Regionaal fietsnetwerk												
C. Station	C1	Klantenoordeel	-6,26	0,00	3,34		**-0,75**	**-1,88**					-2,37	**-6,38**
	C2	Stationsvoorzieningen		**-1,59**	4,66					4,08	4,87		-1,49	**-6,73**
	C3	OV-fiets		4,79	12,47		-1,38	-2,59		2,99	2,55		-1,14	-3,17
D. Fietsparkeren	D1	Kwantiteit fietsparkeren		5,60	8,52					**-2,66**	**-3,04**		-3,38	-5,42
	D2	Kwaliteit fietsparkeren		1,96	5,94		-0,32	-0,80						
	D3	Bewaakt fietsparkeren								3,61	3,86			
E. Omgeving	E1	Alternatieve stations		**-1,75**	**-7,48**		0,69	5,95		2,37	**-0,54**		-0,64	**-6,18**
	E2	Stationsligging		**-5,11**	**-7,17**					3,41	3,74			
	E3	Voetgangersvriendelijkheid		**-1,26**	5,93		0,74	0,00		2,64	3,17		-2,22	**-5,95**
	E4	Bus/Tram/Metro		-1,48	-4,37		0,28	1,68		2,62	2,71			
	E5	Agglomeratie					-0,23	1,75					-3,13	-3,76

			D. Instappers station			Percentage fiets					
***		0.15=Effect>0.33*Intercept	D1			D2			D3		
**			Ninstap			PfietsVoor			PfietsNa		
* / o											
0.15 =tegengesteld, 0.15=afwijkend in patroon			niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1	niveau 3	niveau 2	niveau 1
	0	Intercept	**17,70**			**44,20**			**33,25**		
Algemeen	1	Nabijheidsindex	24,13	7,12	**32,24**	1,38	-1,77	**-10,60**	-1,17	-3,11	-11,25
	2	Jaar									
	3	Ring									
A. Treinbediening	A1	ProRail Stationsklasse	6,27	**17,25**	**35,85**		-4,85	-8,17	-2,83	-6,67	-9,73
	A2	Dienstregeling_IC	**8,18**	**9,17**	**20,87**						
B. Fiets	B1	Fietsroutes		8,59	**-9,23**		**-4,05**	**-14,13**		**-4,23**	**-11,85**
	B2	Fietskruisingen		5,97	7,09		3,22	**-6,92**		1,30	**-6,75**
	B3	Fietstadscore								-0,52	0,41
	B4	Aantakking station		**-7,61**	**-9,88**	-19,07	0,55	0,00		16,38	16,37
	B5	Regionaal fietsnetwerk			**-8,21**						
C. Station	C1	Klantenoordeel		5,00	15,83	-8,64	0,48	0,00		6,79	6,80
	C2	Stationsvoorzieningen		2,77	15,16					-0,75	**-5,06**
	C3	OV-fiets					9,66	14,83		7,62	14,04
D. Fietsparkeren	D1	Kwantiteit fietsparkeren	**-15,68**	1,89	0,00	-7,74	0,00	4,05		4,65	8,92
	D2	Kwaliteit fietsparkeren				-5,42	0,00	6,94		4,09	9,73
	D3	Bewaakt fietsparkeren					-8,78	0,00			
E. Omgeving	E1	Alternatieve stations					2,21	-5,65			
	E2	Stationsligging					-2,84	-7,88		-2,45	-6,19
	E3	Voetgangersvriendelijkheid		3,32	6,70					-3,14	-2,98
	E4	Bus/Tram/Metro					-8,19	**-22,25**		-4,95	-16,93
	E5	Agglomeratie		5,33	10,91		6,89	9,01		6,01	8,09

Ter toelichting: in de tabellen bijvoorbeeld is in de eerste kolommen getoond welke componenten van invloed zijn op het dagelijks aantal gemaakte trips per 100 inwoners van een postcodegebied. Elke regel is daarbij alleen ingevuld indien minimaal één van de coëfficiënten significante correlatie vertoonde met de betreffende indicator op een niveau van P=0.9 (kans van 90% significant). De kleuren in de tabel geven vervolgens de significantieniveaus aan per niveau (groen = >99,9%, geel = >99% en grijs = >90%). Deze significantieniveaus geven de mate aan waarmee toeval kan worden uitgesloten als verklaring voor de gevonden correlatie. Zoals toegelicht in de scoremethodiek zijn aan elke component maximaal vier scores toegekend. De 'hoogste' (één, twee of drie) scores 'zijn in het model steeds afgezet tegen de 'laagste score' (drie of vier). Het model laat vervolgens zien in hoeverre elke indicator wordt beïnvloed door een hogere score op een bepaalde component ten opzichte van het laagste niveau. De richting van de relatie wordt duidelijk door te kijken of sprake is van een positieve of negatieve waarde voor de betreffende component in het model. Voor positieve waarden geldt dat een hogere score in de scoremethodiek méér trips voor de betreffende indicator betekent, voor negatieve waarden geldt dat een hogere score tot minder trips leidt.

Voorbeeld

De uitkomst van het model waarin het aantal vertrekkende OV-ritten (per 100 inwoners van langer dan 12 km) wordt voorspeld op basis van 'stationsvoorzieningen' geeft een 'groene kleur' weer voor niveau 1 met een coëfficiënt van 2,76. Dit betekent dat het in grote mate aanwezig zijn van goede stationsvoorzieningen ten opzichte van het (grotendeels) ontbreken van deze voorzieningen een voorspeller is voor het aantal vertrekkende OV-ritten (significantieniveau van 99,9%). De coëfficiënt 2,76 betekent dat er per 100 inwoners 2,76 vertrekkende OV-ritten méér te verwachten zijn als de stationsvoorzieningen van het niveau passend bij de score 1 zijn, vergeleken met het laagste niveau (niveau 3). Als het niveau 2 is, is dit 0,98 OV-ritten meer. En als het niveau van 2 naar 1 zou stijgen, correleert dit gemiddeld met 2,76 – 0,98 = 1,78 extra OV-ritten per 100 inwoners per dag.

Tenslotte bevat het model uitkomsten die afwijken van wat logischerwijs zou worden verwacht. Deze uitkomsten zijn rood gekleurd. De uitkomsten die rood en dikgedrukt zijn, zijn tegengesteld aan wat logischerwijs zou worden verwacht. De uitkomsten die rood en niet dikgedrukt zijn hebben een afwijkend patroon ten opzichte van de coëfficiënten van hogere of lagere niveaus van dezelfde component.

Overzicht van de extra variabelen in de beste modellen voor iedere component

In de modellen die het verplaatsingsgedrag het beste voorspellen worden de volgende componenten gebruikt:

Vertrekkende lange trips met fiets en/of OV	Agglomeratie
Vertrekkende lange trips met de auto	Alternatieve stations
Aankomende lange trips met fiets en/of OV	Stationsvoorzieningen
Aankomende lange trips met de auto	Agglomeratie
Korte trips met fiets	Fietsstadscore
Korte trips met bus/tram/metro	Alternatieve stations
Korte trips lopend	Stationsvoorzieningen
Korte trips auto	Fietskruisingen

NB: de drie optimale voorspellers voor vertrekkend, aankomend en kort autoverkeer zijn negatieve correlaties: een beter aanbod van alternatieve stations, een hogere agglomeratiescore of een hogere score op fietskruisingen correleren met een *lager* gebruik van de auto.

Op basis van de significantie-levels die volgen uit deze analyse, expert judgement (om toevaltreffers niet mee te nemen in het schattingsmodel) en een tweede statistische analyse is bekeken of het meerwaarde heeft één van de drie basisparameters te vervangen door een tweede onafhankelijke variabele uit de 18 componenten. Op basis hiervan is een geoptimaliseerd schattingsmodel ontwikkeld voor elk van de * indicatoren van het verplaatsingsgedrag. Deze acht geoptimaliseerde schattingsmodellen staan hieronder samengevat in hun wiskundige formule. Tevens is met de Nagelkerke pseudo R^2-waarde aangegeven wat de verklarende kracht van elk model is. Hoe dichter deze waarde bij 1 komt, hoe beter de voorspellende waarde van het model en hoe minder factoren buiten de scope van het model de uitkomsten bepalen.

Model 1: Aantal vertrekkende OV-ritten langer dan 12km per 100 inwoners =
2,07 + Jaar- coëfficiënt J1 + Afstand- coëfficiënt D1 + Stationsklasse-coëfficiënt X1 + Agglomeratie coëfficiënt Y1, waarbij:

Jaar-Coëfficiënt J1:

2005 = 0
2017 = 0,35

Afstand-coëfficiënt D1

3-5km = 0
1.5-3km = 1,52
<1.5km = 3,92

Stationsklasse-coëfficiënt X1 (zie bijlage 1 voor definitie van de 4 niveaus)

Niveau4 = 0
Niveau3 = 0,42
Niveau2 = 1,68
Niveau1 = 2,01

Agglomeratie-coëfficiënt Y1 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus)

Niveau 3 = 0
Niveau 2 = 0,77
Niveau 1 = 1,48

Nagelkerke = 0,29

Model 2: Aantal vertrekkende autoritten langer dan 12km per 100 inwoners =
17,23 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S2 + Jaar-coëfficiënt J2 + Afstand-coëfficiënt D2 + AlternatieveStations-coëfficiënt X2, waarbij

Nabijheidsindex-coëfficiënt S2:

Niveau 4: 0
Niveau 3: -0,49
Niveau 2: -1,93
Niveau 1: -3,68

Jaar-Coëfficiënt J2:

2005 = 0
2017 = -1,09

Afstand-coëfficiënt D2

3-5km = 0
1.5-3km = 0,10
<1.5km = -0,44

Alternatieve stations X2 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0
Niveau2 = -2,91
Niveau1 = -5,23

Nagelkerke = 0,25

Model 3: Aantal aankomende OV-ritten langer dan 12km per 100 inwoners = -0,39 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S3 + Jaar-coëfficiënt J3 + Afstand-coëfficiënt D3 + Stationsvoorzieningen-coëfficiënt X3, waarbij

Nabijheidsindex-coëfficiënt S3:

Niveau 4: 0
Niveau 3: -0,94
Niveau 2: -0,09
Niveau 1: 9,68

Jaar-Coëfficiënt J3:

2005 = 0
2017 = 0,11

Afstand-coëfficiënt D3:

3-5km = 0
1.5-3km = 2,82
<1.5km = 12,33

Stationsvoorzieningen X3 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0
Niveau2 = 1,32
Niveau1 = 8,39

Nagelkerke = 0,53

Model 4: Aantal aankomende autoritten langer dan 12km per 100 inwoners = 18,98 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S4 + Jaar-coëfficiënt J4 + Afstand-coëfficiënt D4 + Agglomeratie-coëfficiënt X4, waarbij

Nabijheidsindex-coëfficiënt S4:

Niveau 4: 0
Niveau 3: -3,86
Niveau 2: -0,29
Niveau 1: -1,65

Jaar-Coëfficiënt J4:

2005 = 0
2017 = -1,75

Afstand-coëfficiënt D4:

3-5km = 0
1.5-3km = 3,37
<1.5km = 14,31

Agglomeratie-coëfficiënt X4 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0
Niveau2 = -4,52
Niveau1 = -5,84

Nagelkerke = 0,30

Model 5: Aantal vertrekkende fietsritten korter dan 12km per 100 inwoners:

42,40 + Jaar-coëfficiënt J5 + Afstand-coëfficiënt D5 + Fietsstadscore-coëfficiënt X5 + KwantiteitFietsparkeren coëfficiënt Y5, waarbij

Jaar-Coëfficiënt J5:

2005 = 0

2017 = -8,25

Afstand-coëfficiënt D5:

3-5km = 0

1.5-3km = 4,11

<1.5km = 2,43

Fietsstadscore-coëfficiënt X5 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0

Niveau2 = 1,53

Niveau1 = 8,22

KwantiteitFietsparkeren-coëfficiënt Y5 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0

Niveau2 = 6,34

Niveau1 = 9,77

Nagelkerke = 0,19

Model 6: Aantal vertrekkende BTM-ritten korter dan 12km per 100 inwoners:

0,91 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S6 + Jaar-coëfficiënt J6 + Afstand-coëfficiënt D6 + AlternatieveStations-coëfficiënt X6 +, waarbij:

Nabijheidsindex-coëfficiënt S6:

Niveau 4: 0

Niveau 3: 0,27

Niveau 2: 1,65

Niveau 1: 5,92

Jaar-Coëfficiënt J6:

2005 = 0

2017 = -0,71

Afstand-coëfficiënt D6:

3-5km = 0

1.5-3km = -0,02

<1.5km = -0,01

AlternatieveStations-coëfficiënt X6 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0

Niveau2 = 0,69

Niveau1 = 5,95

Nagelkerke = 0,52

Model 7: Aantal vertrekkende ritten per voet korter dan 12km per 100 inwoners:
39,64 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S7 + Jaar-coëfficiënt J7 + Afstand-coëfficiënt D7 + AlternatieveStations-coëfficiënt X7 +, waarbij:
Nabijheidsindex-coëfficiënt S7:

Niveau 4: 0
Niveau 3: 0,03
Niveau 2: 2,85
Niveau 1: 8,53

Jaar-Coëfficiënt J7:

2005 = 0
2017 = -5,29

Afstand-coëfficiënt D7:

3-5km = 0
1.5-3km = 3,75
<1.5km = 11,96

Stationsvoorzieningen-coëfficiënt X7 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0
Niveau2 = 4,08
Niveau1 = 4,87

Nagelkerke = 0,41

Model 8: Aantal vertrekkende autoritten korter dan 12km per 100 inwoners:
33,25 + Nabijheidsindex-coëfficiënt S8 + Jaar-coëfficiënt J8 + Afstand-coëfficiënt D8 + Fietskruisingen-coëfficiënt X8 +, waarbij:
Nabijheidsindex-coëfficiënt S8:

Niveau 4: 0
Niveau 3: 1,74
Niveau 2: -1,04
Niveau 1: -11,04

Jaar-Coëfficiënt J8:

2005 = 0
2017 = -9,05

Afstand-coëfficiënt D8:

3-5km = 0
1.5-3km = -6,40
<1.5km = -10,23

Fietskruisingen-coëfficiënt X8 (zie bijlage 1 voor definitie van de 3 niveaus):

Niveau3 = 0
Niveau2 = -5,25
Niveau1 = -7,19

Nagelkerke = 0,58

Bijlage 3 Verdere voorbeelden van toepassingen

In deze bijlage geven we een nadere toelichting op de voorbeelden van toepassingen die in hoofdstuk 5 aan de orde gekomen zijn.

Analyse verplaatsingsgedrag met kaarten

Een toepassing van de gestructureerde data over daadwerkelijk verplaatsingsgedrag en de ontwikkelde schattingsmodellen, is in de vorm van kaarten. We hebben voor vijf indicatoren kaarten gemaakt: vertrekkende OV-ritten, aankomende OV-ritten, vertrekkende autoritten, aankomende autoritten (allen langer dan 12 kilometer) en fietsritten (korter dan 12 kilometer). Voor elk van deze indicatoren zijn drie kaarten gemaakt: één waarin het aantal gemeten verplaatsingen wordt gevisualiseerd (daadwerkelijk geobserveerd, maar tevens door kans beïnvloedt omdat het een steekproef betreft uit alleen deze postcode), één waarin het aantal met het model geschatte verplaatsingen wordt gevisualiseerd (een gemodelleerde benadering die niet alle lokale bijzonderheden in ogenschouw neemt, maar wel kennis vanuit alle waarnemingen in heel Nederland bundelt en daarmee een soort gewogen referentieniveau geeft) en één waarin het verschil tussen deze twee (residu) wordt gevisualiseerd. Alle kaarten zijn in hoge resolutie opvraagbaar bij de onderzoekers.

Figuur B-1 Uitsnede van een van de kaarten (ter illustratie)

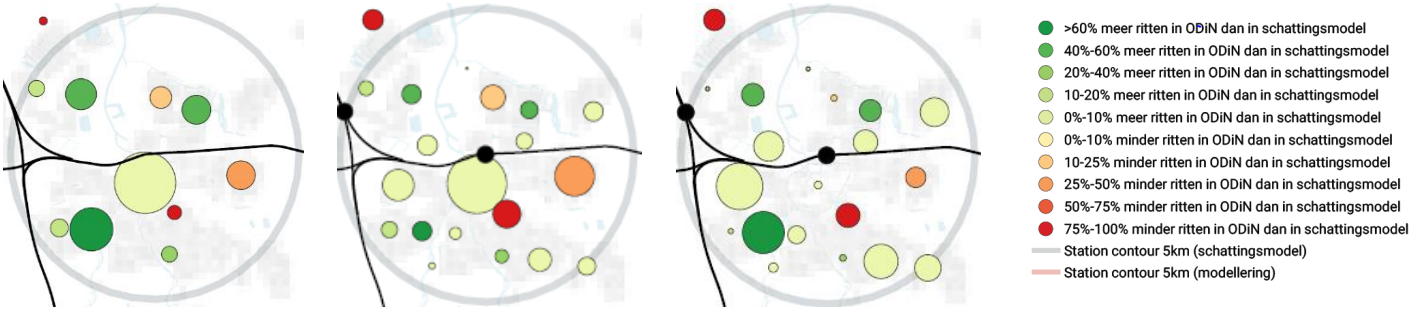
Met bollen is voor elk postcode4-gebied in een straal van 5 kilometer rond het station weergegeven hoeveel verplaatsingen er respectievelijk zijn gemeten, wat het gemodelleerde referentieniveau is, en wat het residu is tussen gemeten en

verwacht. De omvang van de bollen correspondeert met het absolute aantal ritten. De kleuren op de OV-kaarten en fietskaarten laten zien of er in werkelijkheid meer (groen) of minder (rood) ritten zijn dan op basis van de modelschattingen verwacht kan worden. Op de autokaarten betekent een groene kleur dat er minder autoritten gemeten zijn dan verwacht volgens het model en een rode kleur juist meer autoritten. Om een aantrekkelijk kaartbeeld te krijgen is de schaal van de bolletjes hetzelfde gelaten tussen gemeten en gemodelleerd, maar heeft de residu kaart een gewijzigde schaling (anders zouden deze bolletjes gemiddeld heel klein worden)

Aan de hand van twee casussen, Breda en Zoetermeer, laten we hierna zien hoe de kaarten geïnterpreteerd en gebruikt kunnen worden.

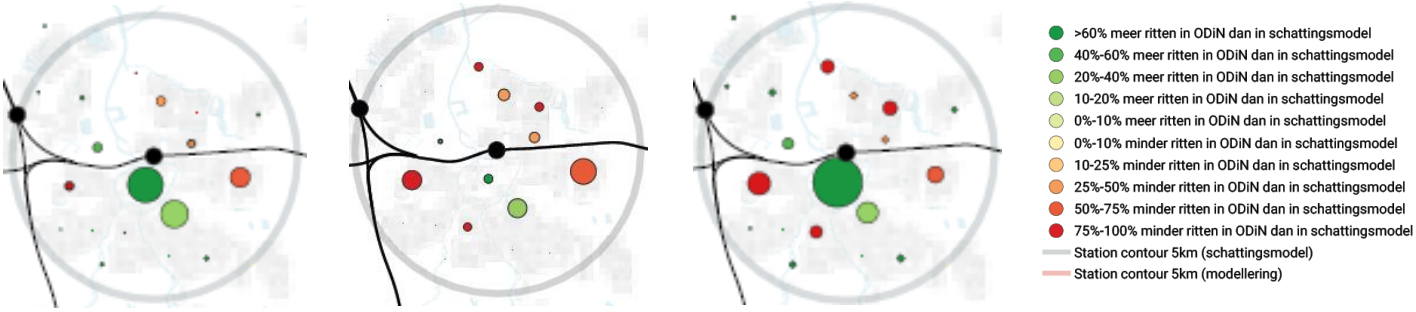
Casus Breda

Figuur B-2 Vertrekkende OV-ritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*
ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

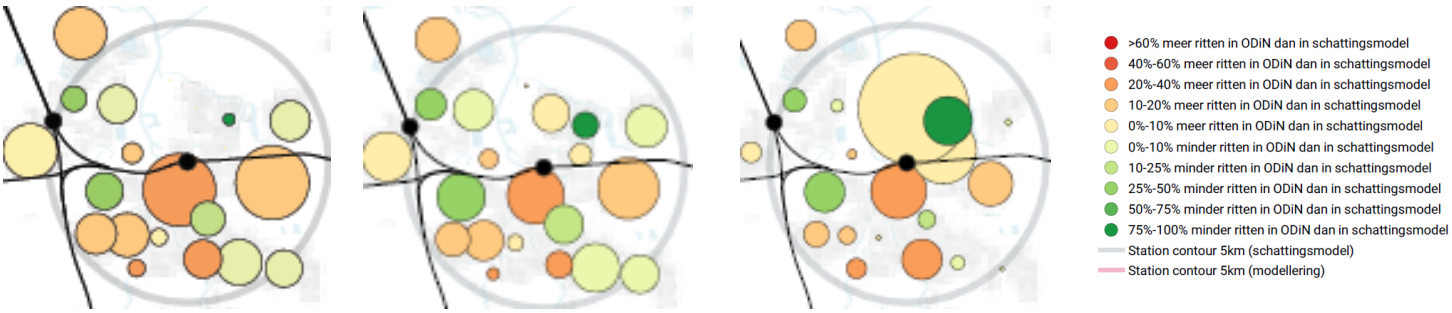
Figuur B-3 Aankomende OV-ritten



Bij zowel de generatie als attractie van OV komt naar voren dat de verschillen tussen het aantal ritten volgens het schattingsmodel en de aantallen die volgen uit de ODiN-data relatief klein zijn (met uitzondering van de aankomende ritten in één gebied ten zuiden van het station). Dit kan geïnterpreteerd worden als dat het

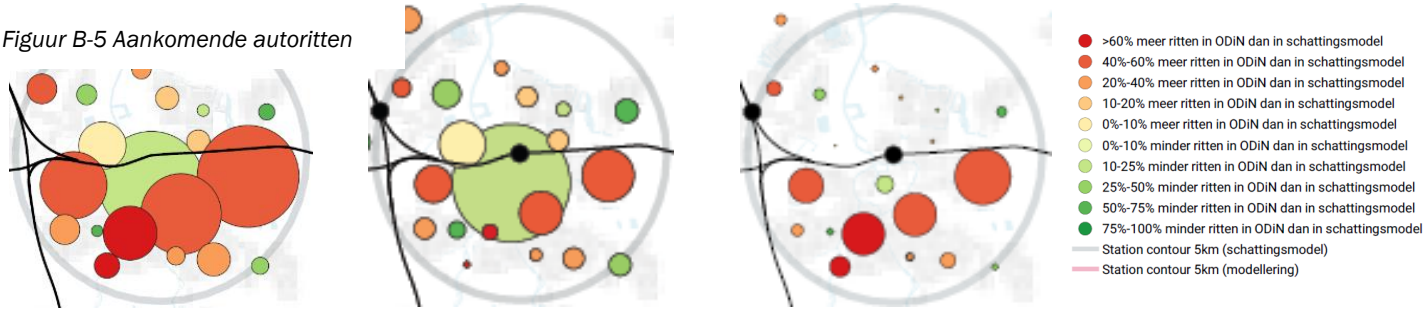
schattingsmodel voor deze indicatoren in Breda een goede voorspellende waarde heeft.

Figuur B-4 Vertrekkende autoritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

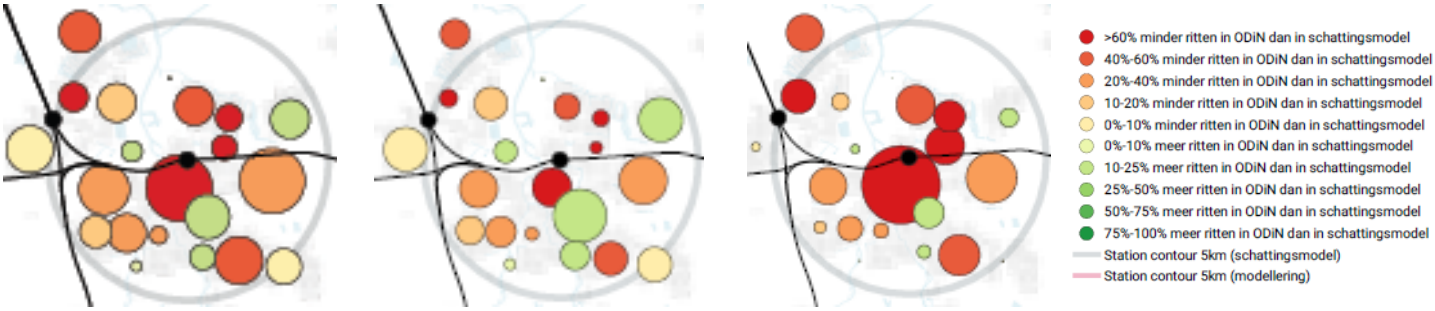
Figuur B-5 Aankomende autoritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Bij zowel vertrekkende als aankomende autoritten zien we dat het aantal ritten volgens de ODiN-data hoger is dan de aantallen die verwacht zouden worden volgens het schattingsmodel. Een uitzondering hierbij geldt voor het aantal aankomende ritten in het postcodegebied nabij het station van Breda: hier is juist sprake van (iets) minder ritten in ODiN dan in het schattingsmodel.

Figuur B-6 Fietsritten

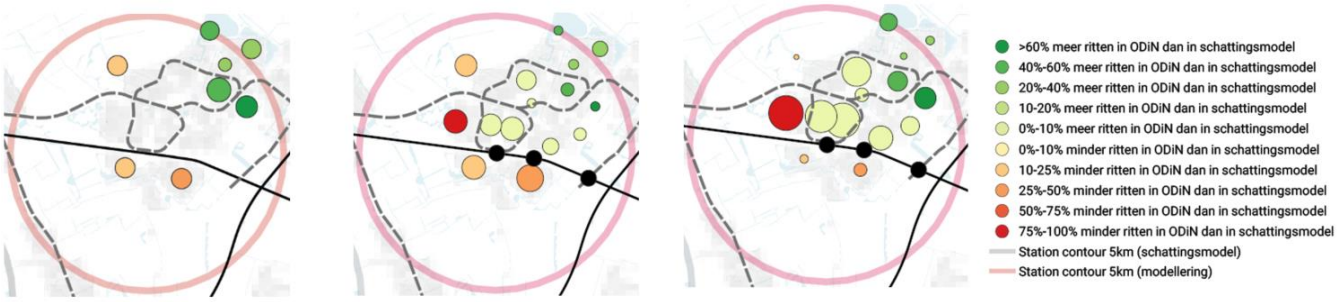


ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Voor de fiets zien we een diffuus beeld. In de meeste gebieden zijn minder ritten in ODiN dan in het schattingsmodel, maar er zijn ook gebieden waar het er juist meer zijn. Opvallend is dat in het postcodegebied vlakbij het station zowel in absolute als in relatieve zin het aantal fietsritten volgens de ODiN-data fors lager is dan volgens het schattingsmodel. Dit betreft dus het aantal korte fietsritten gemaakt door de *inwoners* van dit postcodegebied, niet het absoluut aantal fietsverplaatsingen dat in dit gebied wordt afgewikkeld. Het totaal aantal fietsritten in het centrumgebied wordt immers ook bepaald door inwoners van andere wijken die van, naar of door het centrum fietsen.

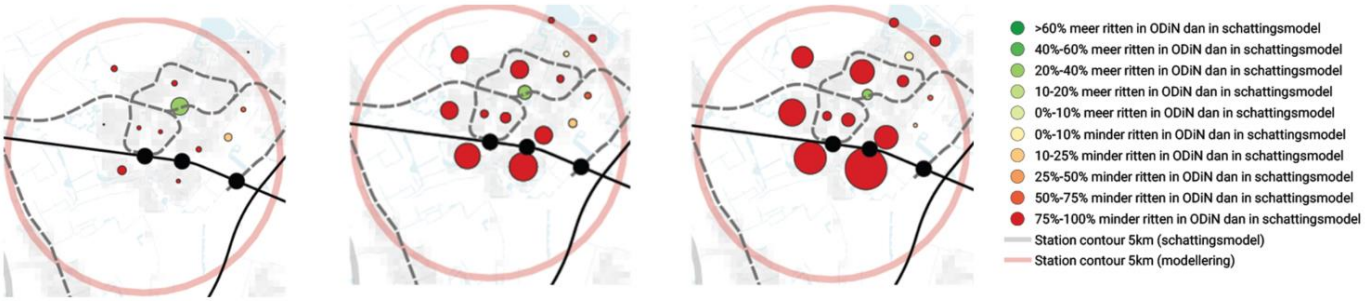
Casus Zoetermeer

Figuur B-7 Vertrekkende OV-ritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Figuur B-8 Aankomende OV-ritten

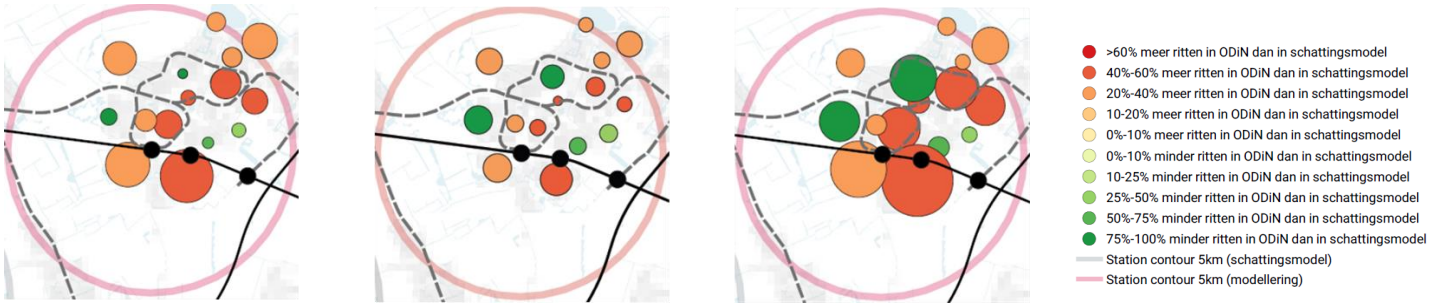


ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Het in ODiN gemeten aantal vertrekkende lange OV-ritten is voor Zoetermeer hoger dan volgens het schattingsmodel verwacht zou worden. Naarmate postcodegebieden verder van het station af liggen worden de absolute verschillen kleiner, maar de relatieve verschillen juist groter. Wat betreft de attractie van lange OV-ritten zien we juist dat dit er in vrijwel alle postcodegebieden minder zijn dan verwacht zou worden op grond van het schattingsmodel. Over het algemeen lijkt het schattingsmodel een goede voorspeller voor het aantal ritten.

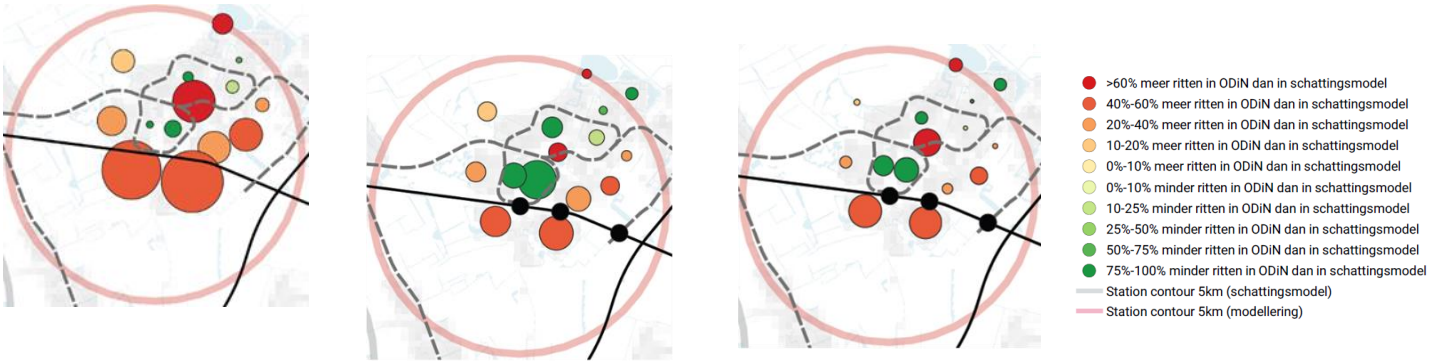
Opvallend is nog dat het aantal vertrekkende OV-ritten over lange afstand volgens ODiN niet afneemt naarmate postcodegebieden verder van het station af liggen. Volgens het schattingsmodel zou dit wel verwacht worden. Blijkbaar geldt voor Zoetermeer dat mensen die verder van het station af wonen, niet minder lange OV-ritten maken dan de mensen die dichterbij het station wonen.

Figuur B-9 Vertrekkende autoritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

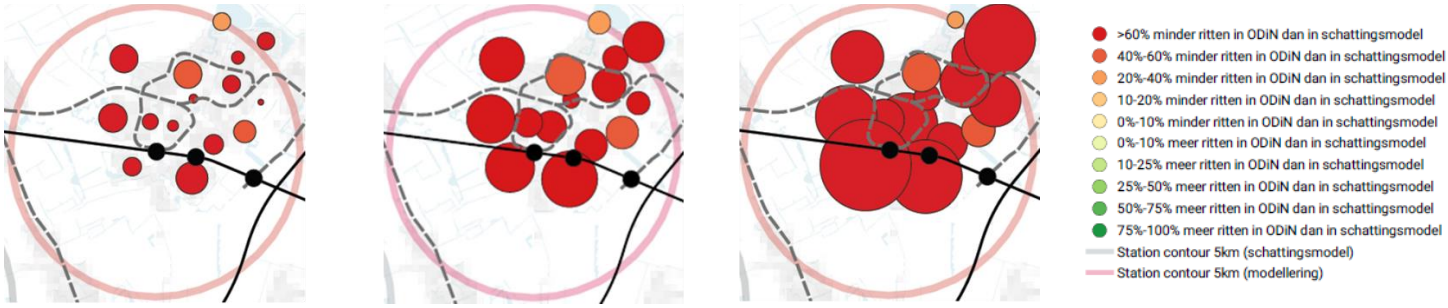
Figuur B-10 Aankomende autoritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Als we kijken naar de auto, zien we dat duidelijk meer vertrekkende autoritten zijn gemeten dan verwacht zou worden volgens het schattingsmodel. We zien dit overal in Zoetermeer, maar in absolute zin me name in postcodegebieden dichtbij het station. Toch zijn er ook een verschillende postcodegebieden waar juist minder autoritten zijn dan verwacht zou worden. Ook de aankomende autoritten blijken er in de praktijk meer te zijn dan volgens het model verwacht zou worden, al zijn de verschillen in absolute zin klein en blijkt ook hier het model een goede voorspeller.

Figuur B-11 Fietsritten



ODiN *Schattingsmodel* *Residu*

Voor de fiets een opvallend beeld in Zoetermeer. Er zijn zowel absoluut als relatief grote verschillen in het gemeten aantal ritten in het ODiN en wat verwacht zou worden volgens het schattingsmodel. Voor alle postcodegebieden, ongeacht de afstand tot het station worden er minder fietsritten gemaakt dan verwacht zou worden op basis van de parameters in het geoptimaliseerde schattingsmodel voor korte fietsritten: het aantal inwoners, afstand tot het (hoofd)station, jaartal, fietsstadscore en kwantiteit fietsparkeren.

Mogelijke toepassingen

Hiervoor hebben we op het niveau van steden de vergelijking gemaakt tussen de uitkomsten die volgen uit het schattingsmodel en het daadwerkelijke aantal ritten volgens ODiN-data. Een beperking van deze analyse is dat in elk schattingsmodel slechts één of soms twee extra variabele(n) (componenten) zijn gebruikt. De werkelijkheid is complexer: meerdere componenten zijn bepalend voor het verplaatsingsgedrag. Afzonderlijk, maar ook in de mix met elkaar.

Naast het voeren van analyses op het niveau van stationsgebieden of steden is het mogelijk om vergelijkingen te maken *tussen steden*. De vergelijking van het schattingsmodel en de OViN-data biedt de mogelijkheid om verschillen inzichtelijk te maken in verschillende modaliteitspatronen tussen steden. Per stad geeft de vergelijking inzicht of er, in tegenstelling tot het verwachte aantal ritten volgens het schattingsmodel, meer of minder ritten met het OV, de auto of de fiets zijn. Zo maakt de vergelijking een kwantitatieve meting hoe er in steden als Almere en Zoetermeer in werkelijkheid minder wordt gefietst ten opzichte van wat het schattingsmodel in beeld brengt. Het tegenovergestelde geldt voor steden als Leiden en Groningen.

Naast bovengenoemde vergelijkingen biedt de vergelijking de mogelijkheid om veranderingen in *de tijd* weer te geven. Het is mogelijk om de uitkomsten van het model voor 2006 en 2017 met elkaar te vergelijken. Door de modeluitkomsten vervolgens te vergelijken met OViN-data van beide jaartallen kunnen veranderingen in beeld gebracht worden in mobiliteitspatronen. Op deze wijze kunnen effecten van mobiliteitsingrepen of aanpassingen in bereikbaarheid in beeld gebracht worden. Een interessante case voor deze vergelijking is Breda. Tussen 2006 en 2017 is het stationsgebied van station Breda ingrijpend veranderd. In 2014 is het nieuwe station van Breda in geopend. Hiervoor zijn het treinstation, het busstation en de directe omgeving van het station ingrijpend aangepast. Dit resulteerde in een nieuw stationsgebied met een nieuwe uitstraling. Deze ontwikkeling ging gepaard met de aantakking van station Breda op de HSL-Zuid. De HSL-Zuid heeft bijgedragen aan een snellere en frequentere verbinding tussen Breda en de Randstad maar ook tussen Breda en Eindhoven en tussen Breda en Antwerpen en Brussel. Met het uitvoeren van een model voor zowel 2006 als 2017 kunnen landelijke trends als het ware uitgefilterd worden in het lokaal gemeten verplaatsingsgedrag, waarna het residu beter toegeschreven kan worden aan deze lokale ingrepen.