

# Effectiviteit van snelle fietsroutes

Een analyse van het effect op het gebruik  
en de vervoersmiddelkeuze

Huub Ploegmakers  
Arnoud Lagendijk  
Henk-Jan Kooij

December 2021

Radboud Universiteit





# **Effectiviteit van snelle fietsroutes**

**Een analyse van het effect op het gebruik en de vervoersmiddelkeuze**

Huub Ploegmakers

Arnoud Lagendijk

Henk-Jan Kooij

Radboud Universiteit Nijmegen

In opdracht van de Provincie Gelderland

December 2021

# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>5</b>
1.1 Effecten van snelle fietsroutes .....	5
1.2 De evaluatiemethode toegelicht .....	6
<b>2 Effecten op gebruik</b> .....	<b>8</b>
2.1 Data en methode .....	8
2.2 Resultaten.....	8
<b>3 Effecten op verplaatsingsgedrag</b> .....	<b>13</b>
3.1 Data en methode .....	13
3.2 Resultaten.....	14
<b>4 Conclusies</b> .....	<b>18</b>
4.1 Effecten op gebruik en verplaatsingsgedrag .....	18
4.2 Bredere toepassing evaluatiemodellen.....	19
<b>Bijlage A: Toelichting evaluatiemethode</b> .....	<b>21</b>
<b>Bijlage B: Toelichting analyse gebruik</b> .....	<b>24</b>
Gebruikte datasets .....	24
Uitgebreide resultaten .....	24
<b>Bijlage C: Toelichting analyse gedrags- verandering</b> .....	<b>28</b>
Gebruikte datasets .....	28
Bewerking data .....	29
Bepalen verplaatsingen met verbeteringen.....	29
Selectie van routes.....	29
Onafhankelijke variabelen .....	31
Analysemethode .....	34
Uitgebreide resultaten .....	35
<b>Literatuur</b> .....	<b>41</b>

# Samenvatting

De provincie Gelderland zet in op een toename van het fietsgebruik op de korte afstanden tot 15 kilometer. Het steven voor 2030 is dat 35% van alle verplaatsingen in Gelderland met de fiets plaatsvindt. In 2018 lag dit aandeel (modal split) op 28%. De realisatie van een hoofdfietsnetwerk van goede kwaliteit, breedte en veiligheid vormt een belangrijk middel om deze ambitie te verwezenlijken. Daartoe wordt onder meer geïnvesteerd in de aanleg van snelle fietsroutes. De Radboud Universiteit heeft verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het effect van de aanleg van snelle fietsroutes. Het doel van de studies was om te beoordelen in hoeverre investeringen in deze routes daadwerkelijk bijdragen aan een toename van het fietsgebruik en daarmee het bovenstaande streven dichterbij brengen. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de resultaten van deze onderzoeken. De belangrijkste conclusie is dat snelle fietsroutes zorgen voor een toename in het gebruik en dat deze stijging voor een deel is toe te schrijven aan nieuwe fietsers die voorheen de auto pakten. Hieronder bespreken we de resultaten in meer detail.

Om snelle fietsroutes te realiseren worden verschillende maatregelen op bestaande fietspaden uitgevoerd en daarnaast worden nieuwe verbindingen aangelegd. Deze maatregelen zorgen voor een aanzienlijke toename van het **gebruik op de route**. Gemiddeld genomen neemt het aantal fietsers met ongeveer 20% toe als gevolg van de gerealiseerde maatregelen. Dit gemiddelde verhult echter dat het effect nogal varieert. Ten eerste *in de tijd*: naarmate de jaren sinds de oplevering verstrijken wordt het effect groter. In het jaar van de oplevering neemt het aantal fietsers bijvoorbeeld met ongeveer 40% toe en na vier jaar is het aantal fietsers meer dan verdubbeld. Het gebruik blijft dus toenemen – in ieder geval in de eerste 5 jaar na oplevering. Ten tweede zijn er verschillen in het effect *per tijdstip*. Tijdens de avond -en ochtendspits en tijdens weekenddagen is het effect het grootst. Dit suggereert dat de routes niet alleen voor utilitaire motieven (woon-werk verplaatsingen of pendel door scholieren) gebruikt worden, maar ook voor recreatieve verplaatsingen. Tot slot verschillen de effecten *per route*. Vooral het Rijnwaalpad laat een significante groei in het gebruik zien.

Analyses van tellingen geven (nog) geen definitief uitsluitsel of de waargenomen groei veroorzaakt wordt door nieuwe fietsers en/of gebruikers die meer zijn gaan fietsen of juist door mensen die alleen hun route hebben gewijzigd en voorheen al even veel fietsten. Ook is voor de groep nieuwe gebruikers niet duidelijk welk vervoermiddel voorheen werd gekozen. We hebben daarom onderzocht in hoeverre de aanleg van snelle fietsroute leidt tot een **verandering in verplaatsingsgedrag**. Daartoe hebben we geanalyseerd of het aandeel fiets is toegenomen voor woon-werkverplaatsingen waar de aanleg van een snelle fietsroute heeft geleid tot een verbetering. De resultaten laten zien dat mensen inderdaad vaker de fiets in plaats van de auto pakken als gevolg van de aanleg van snelle fietsroutes. Het aandeel fiets op

verplaatsingen tot 20 kilometer neemt toe met 4%-punt (van 28% naar 32%) nadat de route is opgeleverd. In vergelijking met eerdere studies is dit een behoorlijk groot effect.

Het ontwikkelde model om tellingen te analyseren kan in de toekomst ook gebruikt worden om **telgegevens voor andere routes** te evalueren en om resultaten te actualiseren op basis van nieuwe tellingen. Zo kunnen telgegevens voor snelle fietsroutes, maar ook andere nieuwe fietsinfrastructuurprojecten, meer gestandaardiseerd geanalyseerd worden. Hierdoor worden resultaten beter vergelijkbaar. Omdat het gebruik in de eerste jaren blijft toenemen verdient het aanbeveling om de nametingen gedurende meerdere jaren uit te voeren. Tot slot kan met het ontwikkelde model vrij accuraat bepaald worden welk deel van de fietsers utilitair is en welk deel recreatief. Ook het model dat is ontwikkeld om het effect van snelle fietsroutes op het verplaatsingsgedrag te beoordelen kan gebruikt worden voor aanvullende analyses. Door het toevoegen van verplaatsingsgegevens voor de meest recente jaren en informatie over nieuw opgeleverde routes kunnen de resultaten **geactualiseerd** worden. Zo kan onder meer vastgesteld worden of het effect op het verplaatsingsgedrag ook hier blijft toenemen.

# 1 Inleiding

Om de gezondheid en bereikbaarheid te verbeteren, zet de provincie Gelderland in op een toename van het fietsgebruik op de korte afstanden tot 15 kilometer. Het steven voor 2030 is dat 35% van alle verplaatsingen in Gelderland met de fiets plaatsvindt. In 2018 lag dit aandeel (modal split) op 28%. De realisatie van een hoofdfietsnetwerk van goede kwaliteit, breedte en veiligheid vormt een belangrijk middel om deze ambitie te verwezenlijken (Provincie Gelderland, 2018, 2020). Daartoe wordt onder meer geïnvesteerd in de aanleg van snelle fietsroutes. De Radboud Universiteit heeft verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het effect van de aanleg van snelle fietsroutes. Het doel van de studies was om te beoordelen in hoeverre investeringen in deze routes daadwerkelijk bijdragen aan een toename van het fietsgebruik en daarmee het bovenstaande streven dichterbij brengen. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van de resultaten van deze onderzoeken.

## 1.1 Effecten van snelle fietsroutes

Om het effect van snelle fietsroutes te beoordelen is gekeken naar twee verschillende uitkomstmaten: 1) *gebruik* van de nieuwe infrastructuur en 2) verandering in *verplaatsingsgedrag* als gevolg van de aanleg. In de eerste studie is gekeken naar het gebruik van de route waarbij onderzocht wordt of de aanleg van snelle fietsroutes tot een grotere groei van het fietsverkeer heeft geleid. Daartoe is aan de hand van telgegevens geanalyseerd of en in welke mate het aantal fietsers toeneemt na oplevering van een snelle fietsroute. In de tweede studie is bestudeerd of de aanleg van een snelle fietsroutes leidt tot een gedragsverandering bij personen voor wie de route een mobiliteitskeuze biedt. Er is daarbij gekeken naar de vervoersmiddelkeuze en in het bijzonder in welke mate de realisatie van snelle fietsroutes de kans vergroot dat personen voor een bepaalde verplaatsing de fiets pakken dan wel de auto laten staan.

Voor beide uitkomstmaten geldt dat waargenomen veranderingen in gebruik of verplaatsingsgedrag niet zomaar aan de realisatie van snelle fietsroutes toegeschreven kunnen worden. De verandering kan namelijk ook het gevolg zijn van autonome groei. In het geval van snelle fietsroutes kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de opkomst van snellere (elektrische) fietsen of toenemende congestie op het wegennet. Of meer lokaal: de bouw van een nieuwe woonwijk in de omgeving van een snelle fietsroute. Ook zonder aanleg van de infrastructuur zal het fietsgebruik waarschijnlijk toenemen als gevolg hiervan. Voor dit onderzoek zullen we voortborduren op ontwerpen die mobiliteits- en gezondheidswetenschappers hebben gebruikt om de effecten van fysieke interventies – zoals de aanleg van de wandel- en fietspaden – op beweeggedrag te beoordelen. Mölenberg et al. (2019) concluderen op basis van een systematische analyse van de bestaande literatuur dat

evaluaties waarbij gebruik gemaakt wordt van een zogenaamde verschil-in-verschil (difference-in-difference) methode het meest geschikt is voor het maken van causale gevolgtrekkingen.

## 1.2 De evaluatiemethode toegelicht

In het kader van de verschil-in-verschil methode wordt de verandering in het gebruik of verplaatsingsgedrag van mensen vóór en ná de realisatie van bepaalde fysieke infrastructuur vergeleken met de verandering in het gebruik of verplaatsingsgedrag van mensen die geen baat hadden bij de betreffende infrastructuur (controlegroep). In deze controlegroep zou je immers geen veranderingen in verplaatsingsgedrag verwachten. We illustreren dit met een voorbeeld. Daarbij vormt het Rijnwaalpad de interventiegroep. De controlegroep wordt gevormd door fietspaden in de omgeving (langs provinciale wegen) die eveneens grotere kernen met elkaar verbinden.<sup>1</sup> Op beide typen fietspaden zijn in de periode 2010-2020 elk jaar tellingen uitgevoerd. Tabel 1 laat het gemiddelde aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt zien. Het Rijnwaalpad is in 2015 gerealiseerd, dus tellingen vanaf 2016 zijn uitgevoerd vormen de nameting (of 1-meting) en tellingen die daarvoor zijn uitgevoerd vormen de voormeting.

**Tabel 1** Effect van het Rijnwaalpad volgens een simpele verschil-in-verschil analyse

	voor- meting	na- meting	verschil	verschil- in-verschil
telpunten fietspaden controlegroep	54,10	52,21	-1,89	<b>= 31,96</b>
telpunten Rijnwaalpad	88,31	118,37	30,06	

Noot: De gerapporteerde waarde voor het verschil-in-verschil van 31,96 is het gevolg van afronding.

Uit Tabel 1 kan afgelezen worden dat het aantal fietsers per uur in de controlegroep is gedaald met 2 personen. In de interventiegroep is het aantal fietsers juist toegenomen met 30 personen. Als je de verandering in de controlegroep van deze verandering aftrekt, krijg je de verschil-in-verschil indicator. Deze geeft het effect van de aanleg van de snelle fietsroute weer, dat is bijna 32 fietsers meer per uur per telpunt (want  $30,06 - (-1,89)$ ). De tabel laat ook zien dat het aantal fietsers op het Rijnwaalpad al groter was voordat de route was gerealiseerd (88 tegenover 54 in de controlegroep). Dat is op zich niet vreemd omdat snelle fietsroutes vaak aangelegd worden op verbindingen waar het gebruik al groter is en die daarmee een hogere

<sup>1</sup> Het gaat om fietspaden in een straal van 10 kilometer van het Rijnwaalpad.

potentie hebben. Het laat wel zien dat niet zomaar het gebruik na aanleg vergeleken kan worden tussen de interventiegroep en de controlegroep. Dan zou je de verschillen tussen beide groepen die al voor de aanleg bestonden onterecht toeschrijven aan de uitgevoerde maatregelen.

Voor de resultaten die we in de volgende hoofdstukken rapporteren gebruiken we regressieanalyses, omdat daarmee voor de mogelijke invloed van andere factoren gecorrigeerd kan worden. In Appendix A bespreken we hoe de resultaten in Tabel 1 zich verhouden tot een gewone (lineaire) regressieanalyse. We laten daarbij ook zien dat het zaak is om voor zoveel mogelijk andere verklaringen uit te sluiten (door het opnemen van extra variabelen). Het hierboven gerapporteerde effect (verschil-in-verschil) lijkt namelijk een **overschatting**. Als we corrigeren voor zo veel mogelijk andere factoren is het effect namelijk 2 keer zo klein (rond de 20 fietsers per uur).



## 2 Effecten op gebruik

### 2.1 Data en methode

In dit hoofdstuk laten we zien in hoeverre het gemiddeld aantal fietsers is veranderd als gevolg van de aanleg van een viertal snelle fietsroutes. Het gaat om vier routes:

- Rijnwaalpad
- Batavierenpad-Noord
- Batavierenpad-Zuid
- De Liemers

We vergelijken het aantal fietsers in de jaren vóór en ná oplevering van de snelle fietsroutes met de verandering in het aantal fietsers in een controlegroep van telpunten op vergelijkbare fietspaden (langs provinciale wegen) in de regio waar geen interventie heeft plaatsgevonden. We gebruiken metingen voor 83 telpunten over de periode 2010-2020. Voor ieder telpunt is informatie beschikbaar over het aantal fietsers per uur in beide richtingen voor een bepaalde periode in dat jaar. In totaal gebruiken we 593.521 uurmetingen voor de analyses.

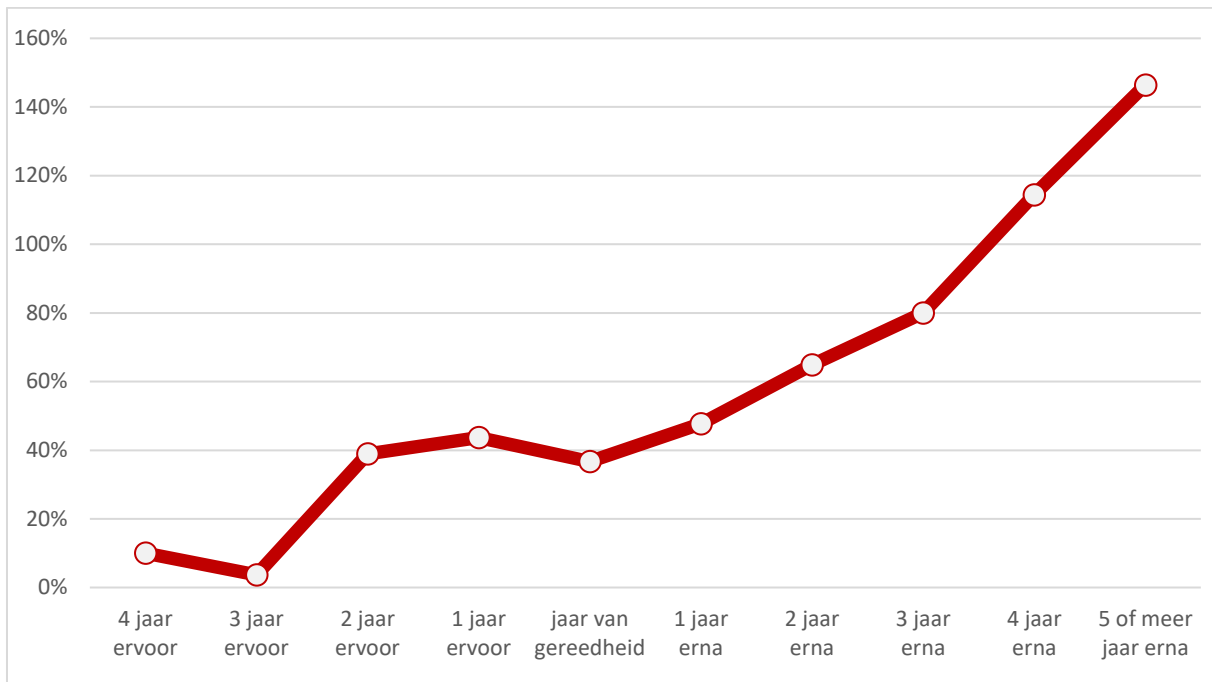
In de analyses wordt gecorrigeerd voor: 1) autonome trends in gebruik (verschillen tussen jaren) die effect hebben op het gebruik van alle fietspaden, 2) reeds bestaande verschillen in het gebruik tussen snelle fietsroutes en overige fietspaden en 3) veranderingen in de omgeving die mogelijk van invloed zijn op het gebruik (zoals de ontwikkeling van een nieuwe woonwijk) alsmede het weer. De dataset bevat vrij veel metingen waar gedurende een heel uur geen enkele fietser geregistreerd is (vooral 's nachts). Onder meer om deze reden geeft een gewone (lineaire) regressieanalyse geen accurate resultaten. We gebruiken om deze reden zogenaamde Poisson-regressies. De resultaten moeten daarom geïnterpreteerd worden als percentuele veranderingen. Een uitgebreide beschrijving van de methode en resultaten is te vinden in Bijlage B.

### 2.2 Resultaten

We hebben eerst een verschil-in-verschil analyse uitgevoerd waarbij niet gecontroleerd wordt voor de invloed van andere factoren. Het berekende effect (verschil-in-verschil) van de realisatie van een snelle fietsroute is dan 59%. Als we controleren voor de invloeden van de drie hierboven beschreven groepen factoren (verschillen tussen jaren en telpunten en invloeden van lokale ontwikkelingen) ligt het effect echter veel lager: de groei in het aantal fietsers per uur is dan namelijk 18%. De uitgebreide resultaten worden gepresenteerd in Tabel B1 in de bijlagen. Deze resultaten laten wederom zien dat een simpele verschil-in-verschil analyse bij snelle fietsroutes leidt tot een *overschatting* van het daadwerkelijke effect. Dat neemt niet weg dat snelle fietsroutes een significant effect hebben op het gebruik. Daarbij is de berekende toename relatief beperkt omdat ook in de twee jaren vóór aanleg al sprake is

van een toename in het gebruik, zoals we hierna zullen laten zien. Die tellingen maken echter onderdeel uit van de voormeting, waardoor het gemiddeld percentage voor de voormeting hoger uitvalt.

**Figuur 1** Grafische weergave van de procentuele verandering (ten opzichte van tellingen minimaal 5 jaar voor aanleg) in het aantal fietsers als gevolg van de aanleg van een snelle fietsroute.



Noot: De grafiek geeft de procentuele verandering weer ten opzichte van het aantal getelde fietsers 5 jaar of eerder voor de realisatie van de snelle fietsroute. Het gaat om het gemiddelde effect voor de vier gerealiseerde snelle fietsroutes. Berekening op basis van het meest volledige model (zie Tabel B2 in de bijlagen). Percentages zijn met de volgende formule berekend:  $\exp((\text{coëfficiënt})-1)$ . De afhankelijke variabele is het aantal fietsers per uur in beide richtingen voor de periode 2010-2020. Er wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, bestaande verschillen tussen telpunten en andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling).

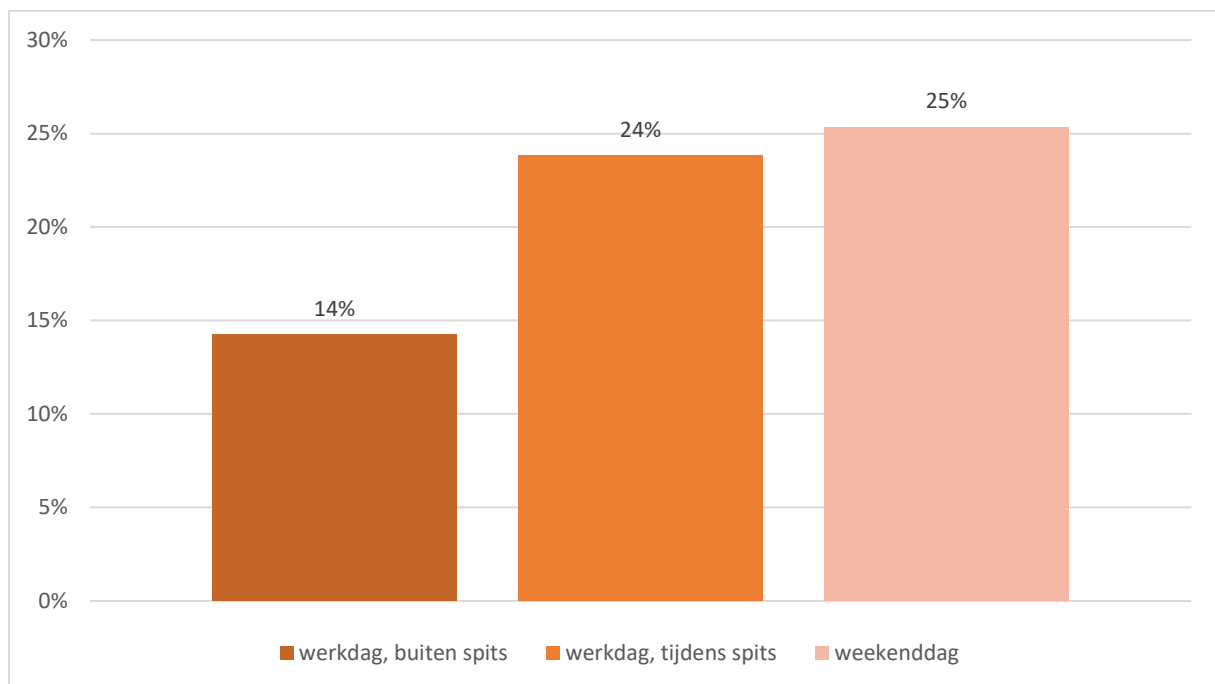
We hebben vervolgens gekeken of het effect van snelle fietsroute verandert naarmate de tijd sinds oplevering verstrijkt. Deze veranderingen worden gevisualiseerd in Figuur 1. De figuur laat zien dat in het jaar van de oplevering het aantal fietsers circa 40% hoger ligt dan vijf (of meer) jaar voor realisatie van de route. Zelfs twee jaar voorafgaand aan de afronding van de route lijkt er al sprake van een toename in het gebruik.<sup>2</sup> Dit is te verklaren uit het feit dat een deel van de maatregelen op de route dan al gerealiseerd is. Het gebruik blijft sterk toenemen in de jaren na de oplevering: na 2 jaar is het aantal gebruikers per uur, per telpunt met 60%

<sup>2</sup> Dit verklaart ook de relatief geringe toename van 17% wanneer we het gemiddelde effect per snelle fietsroute berekenen. Figuur 1 laat namelijk zien dat in de jaren vóór aanleg de procentuele toename in het aantal fietsers ongeveer gelijk is aan de eerste jaren ná oplevering. Voor deze jaren is er voor en na oplevering dus nauwelijks verschil.

gestegen en na 4 jaar is het aantal fietsers meer dan verdubbeld als gevolg van de aanleg van de snelle fietsroute. In de jaren erna ligt het aantal fietsers nog weer hoger.

Er is ook een analyse uitgevoerd om te kijken of het gemiddelde effect voor de vier snelle fietsroutes varieert met het tijdstip waarop is gemeten. We maken daarbij onderscheid tussen metingen op een werkdag tijdens en buiten de spits (tussen 7.00 en 9.00 en tussen 16.00 en 18.00) en tellingen tijdens het weekend. De resultaten worden weergegeven in Figuur 2. In de spits is het effect van de aanleg van snelle fietsroutes aanzienlijk groter dan buiten de spits. Dit zou je ook verwachten omdat veel routes gericht zijn op woon-werk verkeer en pendel door scholieren. Interessant is dat ook tijdens het weekend het gebruik hoger is dan op werkdagen buiten de spits. Dit suggereert dat de routes ook voor recreatieve verplaatsingen gebruikt worden.

**Figuur 2** Grafische weergave van verschillen in het effect van snelle fietsroutes per tijdstip (percentuele verandering)

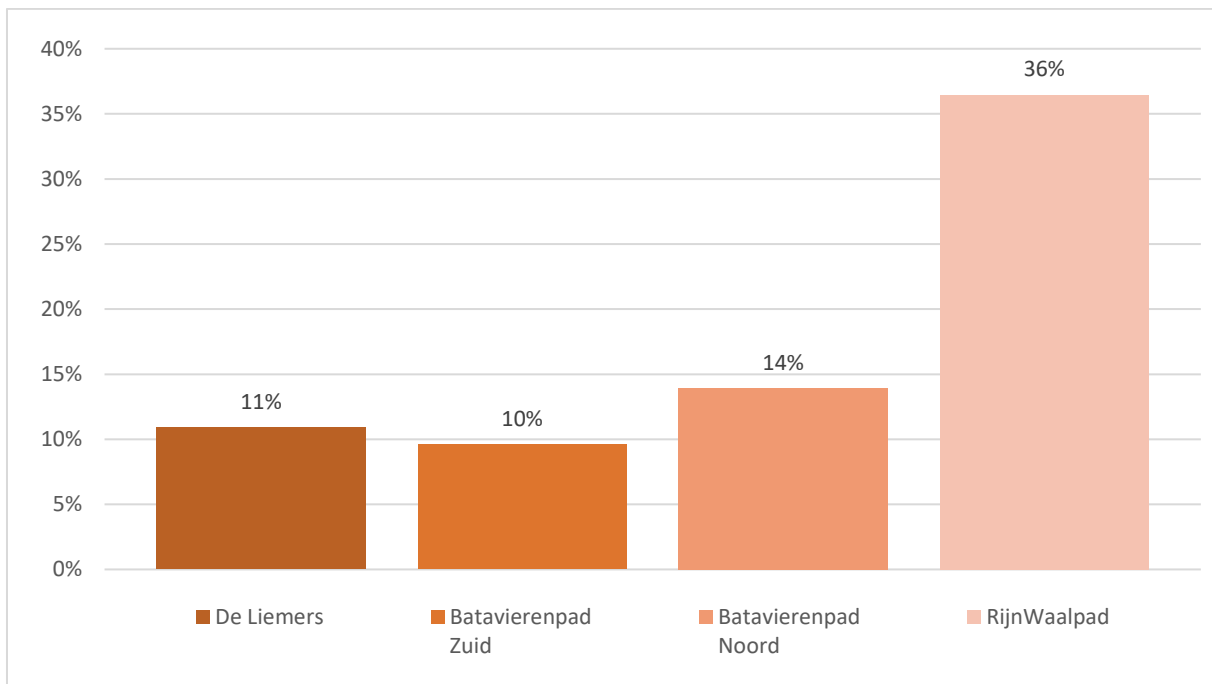


Noot: De grafiek geeft het gemiddelde effect voor de vier gerealiseerde snelle fietsroutes weer. Berekening op basis van het meest volledige model (Zie Tabel B3 in de bijlagen). Percentages zijn met de volgende formule berekend:  $\exp(\text{coëfficiënt}) - 1$ . De afhankelijke variabele is het aantal fietsers per uur in beide richtingen voor de periode 2010-2020. Er wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, bestaande verschillen tussen telpunten en andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling).

Omdat er zoveel tellingen zijn kunnen we ook een effect per snelle fietsroute berekenen. Figuur 3 laat de effecten zien als niet gecorrigeerd wordt voor ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving en Figuur 4 laat het effect als hiervoor wel gecorrigeerd wordt. De figuren laten zien dat de realisatie van het Rijnwaalpad het grootste effect heeft gehad. Daar is het aantal

fietsers met circa 28% toegenomen (Figuur 4). Wel ligt de procentuele verandering aanzienlijk lager dan bij de analyse waar niet gecorrigeerd wordt voor de veranderingen in het aantal inwoners in de omgeving (bijna 40% in Figuur 3). Rond het Rijnwaalpad zijn, zoals eerder opgemerkt, in dezelfde periode een aantal nieuwbouwprojecten gerealiseerd (o.a. Waalsprong) en die verklaren voor een deel de waargenomen toename in het gebruik. Een zelfde patroon is te zien voor het Batavierenpad-Noord. In de omgeving van deze route zijn als gevolg van de Waalfront-ontwikkeling veel nieuwe woningen gebouwd. Dit laat zien dat het belangrijk is om te corrigeren voor ruimtelijke ontwikkeling in de omgeving van snelle fietsroutes. De berekende effecten voor de Liemers-route en het Batavierenpad-Zuid blijven ongeveer gelijk omdat hier geen grote ruimtelijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden.<sup>3</sup>

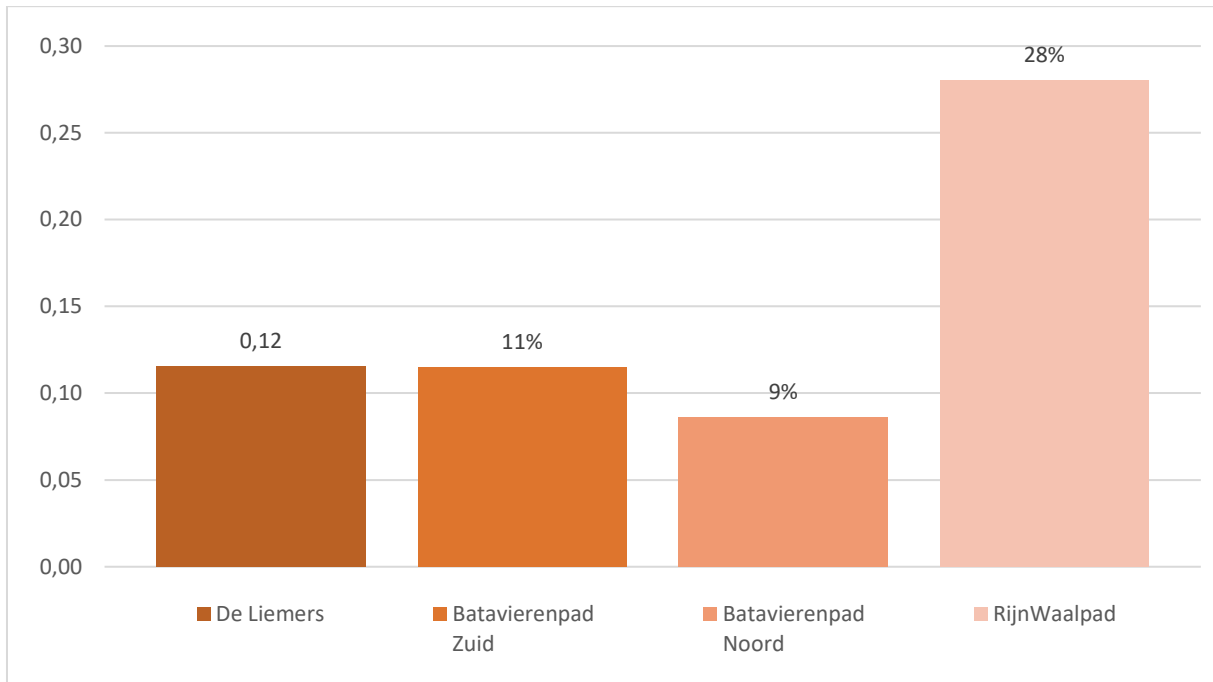
**Figuur 3** Effect per snelle fietsroute (procentuele verandering zonder correctie ruimtelijke ontwikkeling)



Noot: De grafiek geeft het effect voor de vier gerealiseerde snelle fietsroutes weer. Berekening op basis van het meest volledige model (zie Tabel B4 in de bijlagen). Percentages zijn met de volgende formule berekend:  $\exp(\text{coëfficiënt}) - 1$ . De afhankelijke variabele is het aantal fietsers per uur in beide richtingen voor de periode 2010-2020. Er wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, bestaande verschillen tussen telpunten en andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling).

<sup>3</sup> Overigens verschillen de gerapporteerde effecten niet significant van 0. Zie Tabel B3 in de bijlage.

**Figuur 4** Effect per snelle fietsroute (procentuele verandering met correctie ruimtelijke ontwikkeling)



Noot: De grafiek geeft het effect voor de vier gerealiseerde snelle fietsroutes weer. Berekening op basis van het meest volledige model (zie Tabel B4 in de bijlagen). Percentages zijn met de volgende formule berekend:  $\exp((\text{coëfficiënt})-1)$ . De afhankelijke variabele is het aantal fietsers per uur in beide richtingen voor de periode 2010-2020. Er wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, bestaande verschillen tussen telpunten en andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling).

## 3 Effecten op verplaatsingsgedrag

### 3.1 Data en methode

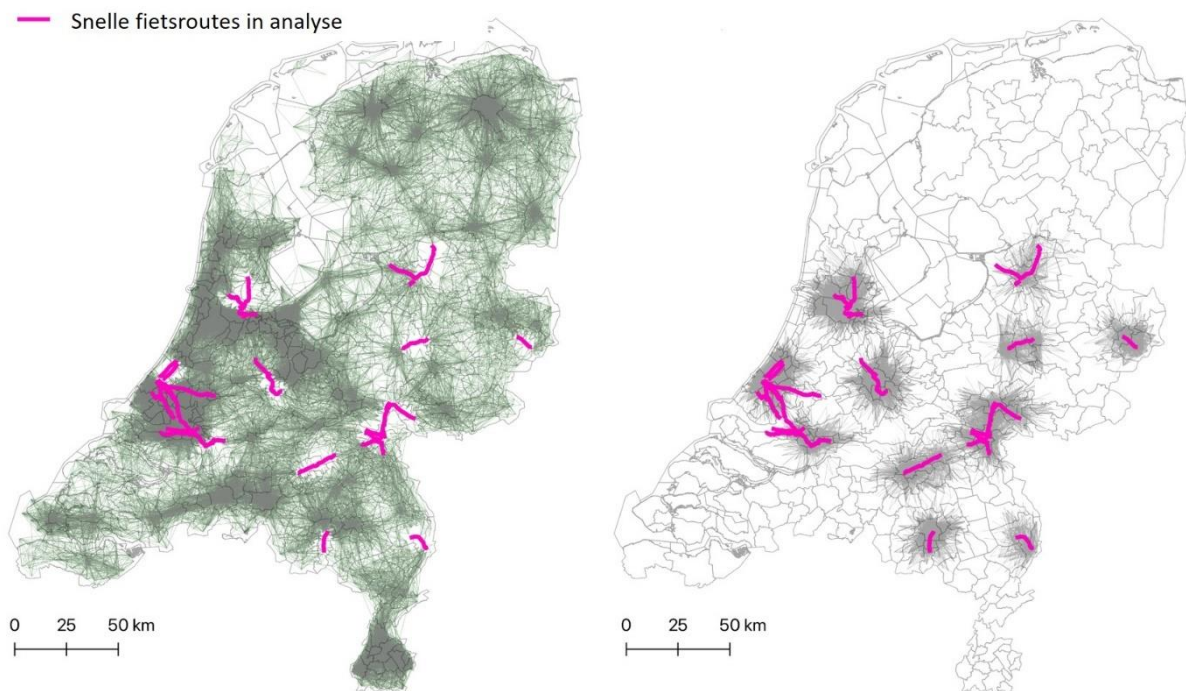
In dit hoofdstuk rapporteren we de resultaten van een analyse naar het effect van snelle fietsroutes op de vervoermiddelkeuze van personen voor wie de route een mobiliteitskeuze biedt. Er is daarbij in het bijzonder gekeken naar de keuze om de fiets dan wel de auto te gebruiken voor een woon-werkreis. Voor de analyse maken we gebruik van data over daadwerkelijk gemaakte woon-werkverplaatsingen in de periode 2010-2019 uit het landelijke mobiliteitsonderzoek (OVIN en ODIN). We kijken naar het effect van routes die in 2018 of eerder zijn opgeleverd. De inventarisatie van (gerealiseerde) snelle fietsroutes die door Tour de Force / DAT.Mobility is gemaakt vormde daarvoor de basis. Deze dataset is aangevuld met informatie over onder meer het jaar van oplevering. We beperken ons tot die routes die tussen 2010 en 2018 gerealiseerd zijn. Daarnaast nemen we alleen projecten mee die als een snelle fietsroute gekwalificeerd kunnen worden. Het gaat dan om de volgende routes:

- Amsterdam - Purmerend
- Amsterdam - Zaandam
- Apeldoorn - Deventer
- Arnhem - Nijmegen (RijnWaalpad)
- Arnhem - Zevenaar (de Liemers)
- Dordrecht - Papendrecht - Sliedrecht
- Eindhoven - Valkenswaard
- Hengelo - Enschede
- Houten - Utrecht
- Leiden - Voorburg (Velostrada)
- Nijmegen - Beuningen (Batavierenpad Noord)
- Nijmegen - Beuningen (Batavierenpad Zuid)
- Venlo - Greenport
- Zwolle - Staphorst
- 's-Hertogenbosch - Oss

We zijn er vanuit gegaan dat er sprake is van een verbetering op een bepaalde verplaatsing als er een snelle fietsroute parallel aan de meest ideale lijn tussen de vertrek- en aankomstlocatie loopt. Daarbij mag de snelle fietsroute maximaal 5 kilometer van deze lijn af liggen. De uitkomsten van OVIN/ODIN worden vaak gebruikt om verplaatsingsgedrag tussen regio's of door de jaren heen te vergelijken. Vergelijkingen op lagere ruimtelijke schaalniveaus – zoals gemeenten – zijn in principe niet mogelijk omdat het aantal waarnemingen dan te klein is om betrouwbare uitspraken te kunnen doen. We omzeilen dit probleem door analyses uit

te voeren op het niveau van individuele respondenten en hun woon-werk verplaatsingen. Omdat we kijken naar het (gemiddelde) effect van vijftien gerealiseerde snelle fietsroutes, zijn er door heel Nederland voldoende verplaatsingen waar de aanleg voor een snelle fietsroute tot een verbetering heeft geleid. Aan de rechterzijde van Figuur 5 is te zien welke in ODIN/OVIN geregistreerde verplaatsingen (tussen postcodes) baat hadden bij de aanleg van een snelle fietsroute. De linkerzijde van de figuur laat verplaatsingen zien waar dit niet het geval was. Deze verplaatsingen vormen de controlegroep.

**Figuur 5** Grafische weergave van de verplaatsingen waar de realisatie van een snelle fietsroute tussen 2010 en 2018 tot een verbetering heeft geleid.



Noot: Beide kaarten laten verplaatsingen zien die in OVIN/ODIN geregistreerd zijn. Het betreft verplaatsingen tussen twee viercijferige postcodes (middelpunt). De linkerzijde laat verplaatsingen zien waar één of meer van de geanalyseerde snelle fietsroutes niet tot een verbetering heeft geleid in de periode 2010-2018. De rechterzijde laat verplaatsingen zien waar één of meer van de geanalyseerde snelle fietsroutes wel tot een verbetering hebben geleid.

## 3.2 Resultaten

Respondenten in het mobiliteitsonderzoek geven aan wat het voornaamste vervoermiddel is waarmee een bepaalde verplaatsing is gemaakt (hoofdvervoermiddel). Op basis van deze antwoorden hebben we het aandeel auto en fiets bepaald op woon-werkverplaatsingen waar een snelle fietsroute tot een verbetering heeft geleid. De resultaten worden in Tabel 2 weergegeven. Er is een onderscheid gemaakt tussen verplaatsingen voor, tijdens en na realisatie van de route. Daarnaast differentiëren we naar de afstand die over een snelle fietsroute afgelegd kan worden. Het gaat hierbij om de lengte van de snelle fietsroute die parallel loopt aan de ideale route (hemelsbrede afstand). Als er een gerealiseerde snelle

fietsroute is gesitueerd binnen 5 kilometer van de ideale route, betekent dat niet automatisch dat er sprake is van een verbetering. Er zal pas sprake zijn van een verbetering als de snelle fietsroute op een belangrijk deel van deze route parallel loopt.

**Tabel 2** Aandelen voor fiets en auto op verplaatsingen waar een snelle fietsroute voor een verbetering zorgt.

Lengte parallel aan snelle fietsroute	Voor realisatie		Tijdens realisatie		Na realisatie	
	Auto	Fiets	Auto	Fiets	Auto	Fiets
Minder dan 500 meter	60,2	39,8	56,5	43,5	51,3	48,7
	(379)	(251)	(531)	(409)	(599)	(569)
500-1000 meter	58,6	41,4	56,8	43,2	52,5	47,5
	(417)	(294)	(544)	(413)	(639)	(578)
1000-2500 meter	60,3	39,7	54,3	45,7	50,4	49,6
	(1.139)	(749)	(1.223)	(1.028)	(1.696)	(1.667)
2500-5000 meter	70,7	29,3	70,7	29,3	61,9	38,1
	(1.037)	(430)	(1.048)	(434)	(1.548)	(953)
Meer dan 5000 meter	82,5	17,5	86,3	13,7	79,6	20,4
	(905)	(192)	(1.079)	(172)	(1.490)	(381)
<b>Totaal</b>	66,9	33,1	64,3	35,7	59,0	41,0
	(3.877)	(1.916)	(4.425)	(2.456)	(5.972)	(4.148)
<b>Jaar verplaatsing</b>	<b>2010</b>		<b>2015</b>		<b>2019</b>	
Controlegroep	70,5	29,5	68,9	31,1	62,6	37,4
	(5.691)	(2.386)	(4.190)	(1.892)	(6.215)	(3.719)

Noot: Elke cel geeft het aandeel per vervoersmiddel binnen het totaal aantal verplaatsingen weer. Het absolute aantal verplaatsingen per auto of fiets staat tussen haakjes.

In de tabel is te zien dat het aandeel fiets op verplaatsingen waar een snelle fietsroute maximaal 500 meter parallel loopt voor realisatie op 39,8% ligt, tijdens realisatie op 43,5% en na oplevering op 48,7%. Ook op routes waar slechts in beperkte mate sprake is van een verbetering lijkt het aandeel fiets dus toe te nemen. Als we corrigeren voor het jaar van de verplaatsing en de kenmerken van de respondent en de gemaakte verplaatsing is er echter niet langer sprake van een significant verschil met de situatie voor oplevering (zie Tabel C5 in de bijlage). Uit de tabel wordt duidelijk dat de grootste toename plaatsvindt op verplaatsingen waar een snelle fietsroute over een lengte van 1 tot 5 km parallel loopt aan de snelste route. Ligt het aandeel in de categorie 1.000-2.500 meter voor realisatie op 39,7%, na realisatie stijgt het naar 49,6%. In de categorie 2.500-5.000 meter liggen de aandelen op respectievelijk 29,3% en 38,1%. Er is dus sprake van een toename van het aandeel fietsers met 8 tot 9%-punt. Op



routes waar de snelle fietsroute meer dan 5 kilometer parallel loopt is de groei weer kleiner. Binnen deze categorie is de *totaal* afgelegde afstand ook het langst waardoor het fietsgebruik überhaupt beperkt is.

In de beschreven uitkomsten is geen rekening gehouden met het feit dat de waargenomen veranderingen in fietsgebruik ook veroorzaakt kunnen worden door autonome trends. In het onderste gedeelte van de Tabel 1 worden ter illustratie de aandelen weergegeven voor de controlegroep in de jaren 2010, 2015 en 2019.<sup>4</sup> De uitkomsten laten zien dat het aandeel fiets ook in de controlegroep is toegenomen en dat het aandeel auto is afgenomen. In een standaard verschil-in-verschil analyse wordt daarom voor het jaar van observatie gecorrigeerd. Ook zullen de onderzochte groepen (controle, voor, tijdens en na) waarschijnlijk verschillen wat betreft persoons- en huishoudkenmerken. Daar moet in de analyse ook voor gecontroleerd worden.

In Tabel 3 worden de resultaten weergegeven voor het aandeel fiets en auto als we corrigeren voor het jaar waarin de verplaatsing heeft plaatsgevonden alsmede de persoons- en huishoudkenmerken van de respondent.<sup>5</sup> De gerapporteerde resultaten zijn tot stand gekomen door het uitvoeren van een logistische regressieanalyse. We gebruiken deze analysemethode omdat de afhankelijke variabele binair van aard is: het al dan niet gebruiken van de fiets voor een bepaalde verplaatsing. We rapporteren zogenaamde marginale effecten omdat de resultaten (coëfficiënten) van een logistisch regressiemodel niet eenvoudig te interpreteren zijn. De marginale effecten laten zien hoeveel groter de kans is dat iemand de fiets pakt nadat een snelle fietsroute heeft geleid tot een verbetering op de verplaatsing. De marginale effecten zijn berekend voor de gemiddelde respondent in de analyse.<sup>6</sup> In de bijlage lichten we de logistische regressieanalyse toe.

Uit Tabel 3 blijkt dat het aandeel fiets stijgt van 28,2% voor aanleg naar 32,2% als de route in zijn geheel opgeleverd is. Strikt genomen gaat het hierbij overigens om de kans per respondent per verplaatsing om van de fiets in plaats van de auto gebruik te maken. Er is dus sprake van een verschil van 4,1%-punt voor en na aanleg van de route. Dit impliceert dat het fietsgebruik significant is toegenomen. Uit de tabel blijkt dat het aandeel tijdens de realisatie ook al hoger ligt: in de realisatiefase neemt het aandeel met 0,9%-punt toe. Het gaat hier om het *gemiddelde* effect van een snelle fietsroute voor de *gemiddelde* respondent. We hebben

---

<sup>4</sup> Het gaat hierbij om alle verplaatsingen waar in de periode 2010-2018 geen gerealiseerde snelle fietsroute parallel liep aan de ideale, kortste route (hemelsbrede afstand) tussen twee postcodes.

<sup>5</sup> In de uiteindelijke analyse bestaat de interventiegroep uit verplaatsingen waar een snelle fietsroute meer dan 500 meter parallel loopt aan de ideale route. De controlegroep bestaat dus uit alle verplaatsingen waar helemaal geen gerealiseerde snelle fietsroute in de buurt lag of waar de snelle fietsroute minder dan 500 meter parallel liep aan de ideale route.

<sup>6</sup> Het gaat dan om iemand die voor 0,54 man is en voor 0,46 vrouw is, voor 0,17 een lagere opleiding heeft voltooid, voor 0,41 middelbaar onderwijs, voor 0,44 hoger onderwijs enz.

het effect ook uitgesplitst naar verschillende afstandsklassen. Het effect verschilt duidelijk afhankelijk van de totale afstand van de verplaatsing: op verplaatsingen over een afstand van 15 tot 25 kilometer is slechts sprake van een verandering van 0,9%-punt, terwijl op verplaatsingen over een afstand van 2,5 tot 5 kilometer (twee verschillende afstandsklassen) het verschil 4,8%-punt bedraagt.<sup>7</sup> De daadwerkelijk afgelegde afstand zal overigens groter zijn, omdat het hier om de kortste hemelsbrede afstand tussen twee postcodes gaat. Het gaat dan ook vooral om de relatieve verschillen.

**Tabel 3** Effect van een snelle fietsroute op het aandeel fiets

	(1) voor- meting	(2) meting tijdens	(3) na- meting	(4) verschil tijdens	(5) verschil na
Gemiddeld effect	28,2%	29,0%	32,2%	0,9%	4,1%
Effect per afstandsklasse					
1,0 tot 2,5 km	64,4%	65,4%	68,7%	1,0%	4,3%
2,5 tot 3,7 km	53,5%	54,6%	58,3%	1,0%	4,8%
3,7 tot 5,0 km	42,9%	43,9%	47,7%	1,0%	4,8%
5,0 tot 7,5 km	32,4%	33,3%	36,7%	0,9%	4,4%
7,5 tot 10 km	19,3%	19,9%	22,4%	0,7%	3,2%
10 tot 15 km	10,0%	10,4%	11,9%	0,4%	1,9%
15 tot 20 km	4,3%	4,5%	5,2%	0,2%	0,9%

Noot: Kolom 1 t/m 3 laat het aandeel van woon-werk verplaatsingen zien die met de fiets gemaakt worden. Kolom 4 en 5 laten het verschil ten opzichte van de voormeting zien. Berekening op basis van resultaten uit Tabel C4. Het gaat om de kans dat de gemiddelde respondent in de dataset de fiets pakt (marginale effecten).

## 4 Conclusies

In dit onderzoek is de effectiviteit van de aanleg van snelle fietsroutes geëvalueerd. De belangrijkste conclusie is dat snelle fietsroutes zorgen voor een toename in het gebruik en dat deze stijging voor een deel is toe te schrijven aan nieuwe fietsers die voorheen de auto pakten. Hieronder bespreken we de resultaten in meer detail.

### 4.1 Effecten op gebruik en verplaatsingsgedrag

Om snelle fietsroutes te realiseren worden verschillende maatregelen op bestaande fietspaden uitgevoerd en daarnaast worden nieuwe verbindingen aangelegd. Deze maatregelen zorgen voor een aanzienlijke toename van het **gebruik op de route**. Gemiddeld genomen neemt het aantal fietsers met ongeveer 20% toe als gevolg van de gerealiseerde maatregelen. Dit gemiddelde verhult echter dat het effect nogal varieert. Ten eerste *in de tijd*: naarmate de jaren sinds de oplevering verstrijken wordt het effect groter. In het jaar van de oplevering neemt het aantal fietsers bijvoorbeeld met ongeveer 40% toe en na vier jaar is het aantal fietsers meer dan verdubbeld. Het gebruik blijft dus toenemen – in ieder geval in de eerste 5 jaar na oplevering. Ten tweede zijn er verschillen in het effect *per tijdstip*. Tijdens de avond -en ochtendspits en tijdens weekenddagen is het effect het grootst. Dit suggereert dat de routes niet alleen voor utilitaire motieven (woon-werk verplaatsingen of pendel door scholieren) gebruikt worden, maar ook voor recreatieve verplaatsingen. Tot slot verschillen de effecten *per route*. Vooral het Rijnwaalpad laat een significante groei in het gebruik zien.

Analyses van tellingen geven (nog) geen definitief uitsluitsel of de waargenomen groei veroorzaakt wordt door nieuwe fietsers en/of gebruikers die meer zijn gaan fietsen of juist door mensen die alleen hun route hebben gewijzigd en voorheen al even veel fietsten. Ook is voor de groep nieuwe gebruikers niet duidelijk welk vervoermiddel voorheen werd gekozen. We hebben daarom onderzocht in hoeverre de aanleg van snelle fietsroute leidt tot een **verandering in verplaatsingsgedrag**. Daartoe hebben we geanalyseerd of het aandeel fiets is toegenomen voor woon-werkverplaatsingen waar de aanleg van een snelle fietsroute heeft geleid tot een verbetering. De resultaten laten zien dat mensen inderdaad vaker de fiets in plaats van de auto pakken als gevolg van de aanleg van snelle fietsroutes. Het aandeel fiets op verplaatsingen tot 20 kilometer neemt toe met 4%-punt (van 28% naar 32%) nadat de route is opgeleverd.

Dit onderzoek heeft laten zien dat niet alleen het gebruik toeneemt op gerealiseerde snelle fietsroutes, maar dat er ook sprake is van een significant effect op de modal split. Meer mensen gaan de fiets gebruiken als gevolg van de aanleg. De gevonden verandering in het aandeel ligt ook hoger dan in een eerdere studie die door MuConsult (2010) is uitgevoerd. Het

ging hier om een ex-post evaluatie van de eerste vijf pilot-routes die in het kader van 'Met de fiets minder file' zijn aangelegd.<sup>8</sup> Het effect op de modal split was hier circa 1 tot 3% per route. Wel ging het hier om een doorrekening voor een grotere doelgroep (ook mensen die verplaatsingen boven de 20 kilometer maken).<sup>9</sup>

## 4.2 Breder toepassing evaluatiemodellen

Het ontwikkelde model om tellingen te analyseren kan in de toekomst ook gebruikt worden om **telgegevens voor andere routes** te evalueren en om resultaten te actualiseren op basis van nieuwe tellingen. Zo kunnen telgegevens voor snelle fietsroutes, maar ook andere nieuwe fietsinfrastructuurprojecten, meer gestandaardiseerd geanalyseerd worden. Hierdoor worden resultaten beter vergelijkbaar. Omdat het gebruik in de eerste jaren blijft toenemen verdient het aanbeveling om de nametingen gedurende meerdere jaren uit te voeren. Tot slot kan met het ontwikkelde model vrij accuraat bepaald worden welk deel van de fietsers utilitair is en welk deel recreatief. Ook het model dat is ontwikkeld om het effect van snelle fietsroutes op het verplaatsingsgedrag te beoordelen kan gebruikt worden voor aanvullende analyses. Door het toevoegen van verplaatsingsgegevens voor de meest recente jaren en informatie over nieuw opgeleverde routes kunnen de resultaten **geactualiseerd** worden. Zo kan onder meer vastgesteld worden of het effect op het verplaatsingsgedrag ook hier blijft toenemen.

Hoewel de resultaten over het effect van snelle fietsroutes robuust zijn, kunnen de analyses op een aantal punten uitgebreid en verbeterd worden. Voor de telgegevens zou verder geanalyseerd moeten worden in hoeverre de waargenomen groei het gevolg is van mensen die hun route hebben gewijzigd (een **substitutie-effect**). Als mensen inderdaad hun route hebben aangepast zou je verwachten dat het gebruik op de fietspaden die voorheen werden gebruikt afneemt na oplevering van de snelle fietsroute. Op basis van de beschikbare gegevens in het telprogramma voor snelle fietsroutes in Gelderland is het (nog) niet mogelijk om deze analyse uit te voeren. Er is wel geteld op fietspaden in de nabijheid van de snelle fietsroute, maar deze tellingen zijn gestopt nadat de route werd gerealiseerd. Op basis van latere (gemeentelijke) tellingen op het fietspad kan handmatig wel een tijdreeks gemaakt worden die het mogelijk maakt om deze analyse uit te voeren.

---

<sup>8</sup> De routes Rotterdam-Delft, Utrecht-Breukelen, Den Haag-Zoetermeer, Amsterdam-Zaandam en Apeldoorn-Deventer. De eerste drie routes zijn niet in onze analyse meegenomen omdat ze in 2010 al volledig gerealiseerd waren.

<sup>9</sup> Eerder was op basis van een stated preference experiment voorspeld dat het maximale effect op het aandeel fietsers voor deze groep tussen de 5 tot 9% zou liggen (MuConsult, 2007). Een stated preference experiment is niet gebaseerd op gegevens over daadwerkelijk reisgedrag, maar op informatie uit vragenlijsten waarin mensen gevraagd wordt wat ze zouden doen na aanleg van een snelle fietsroute.

De analyses van het effect op het verplaatsingsgedrag kunnen op de volgende aspecten worden uitgebreid en verbeterd:

- De manier waarop we hebben bepaald of er sprake is van een verbetering door de aanleg van een snelle fietsroute is vrij grof. Een alternatief is om de reistijdwinst per verplaatsing te berekenen als gevolg van de aanleg van snelle fietsroutes.
- We hebben de analyse op viercijferig postcodeniveau uitgevoerd. Als het mogelijk wordt om de analyse op zescijferig postcodeniveau uit te voeren kunnen we nog nauwkeuriger bepalen of een snelle fietsroute voor een verbetering heeft gezorgd op een bepaalde verplaatsing. In de huidige onderzoek wordt het positieve effect van snelle fietsroutes waarschijnlijk onderschat omdat in de interventiegroep ook verplaatsingen zijn meegenomen waar de snelle fietsroute niet tot een verbetering heeft geleid.
- We zien dat er ook tijdens de uitvoering al veranderingen in vervoersmiddelkeuze optreden. Vanwege de onderzoeksopzet hebben we alleen de periode van uitvoering bepaald voor snelle fietsroutes die in 2018 al gerealiseerd waren. Er waren ook al andere routes in uitvoering in 2018. Verplaatsingen op die routes maken nu onderdeel uit van de controlegroep. Dit kan leiden tot een vertekening van de resultaten (onderschatting van het effect). Deze routes zouden dus op juiste wijze in de analyses meegenomen moeten worden. Dit vergt een nadere inventarisatie om het jaar te bepalen waarin de uitvoering is gestart.

## Bijlage A: Toelichting evaluatiemethode

In Tabel A2 rapporteren we resultaten voor aantal verschillende (lineaire) regressieanalyses. We gebruiken wederom waarnemingen per uur. Er zijn echter veel metingen waar helemaal geen fietsers geregistreerd zijn (vooral 's nachts). Onder meer om deze reden geeft een gewone (lineaire) regressieanalyse geen accurate resultaten. De gepresenteerde resultaten dienden daarom enkel als **voorbeeld** om de werking van de techniek te illustreren. We kunnen zo de relatie met de resultaten in Tabel 1 het meest eenvoudig toelichten. Er moeten dus **geen harde conclusies** aan verbonden worden. In de analyses die in de volgende hoofdstukken worden gerapporteerd, berekenen we daarnaast het effect voor meerdere routes tegelijk. We kunnen zo het *gemiddelde effect* van de aanleg van snelle fietsroutes bepalen.

Tabel A1 rapporteert de berekende effecten van het Rijnwaalpad op basis van verschillende modellen. De betreffende waarden zijn vetgedrukt. Model 1 in Tabel A1 presenteert resultaten voor een simpele verschil-in-verschil analyse met behulp van een regressiemodel. De resultaten voor het effect zijn identiek aan die in Tabel 1 in de hoofdtekst. De waarde voor de variabele 'Nameting overige fietspaden' laat precies dezelfde daling zien als in Tabel 1 (met bijna 2 fietsers per uur). De waarde voor de variabele 'Rijnwaalpad' laat tot slot zien dat er al voor de aanleg een verschil was met de overige fietspaden ( $88,31 - 54,10 = 34,20$ ). De asterisken achter de waarde (coëfficiënt) geven aan dat het effect significant is op het 1%-niveau. We kunnen daarom met 99% zekerheid concluderen dat het waargenomen verschil niet door toeval is ontstaan. Meestal wordt er bij een verschil-in-verschil analyse één voor- en één nameting uitgevoerd. Dat is in dit geval niet zo. De voor- en nametingen hebben in meerdere jaren plaatsgevonden.

In Model 2 wordt daarom ook gecorrigeerd voor verschillen in jaren. Daarvoor voegen we voor elk jaar een variabele toe (zogenaamde dummy-variabele) die waarde 1 heeft als de meting in dat jaar is uitgevoerd en waarde 0 als dat niet het geval is. Het jaar 2010 vormt hierbij de referentiecategorie. De coëfficiënten voor de overige jaren geven daarmee het verschil ten opzichte van 2010 weer. Volgens Model 2 waren er in 2012 zijn bijvoorbeeld gemiddeld circa 20 meer fietsers per uur dan in 2010. In 2017 waren er daarentegen gemiddeld 17 minder fietsers per uur dan in 2010. Omdat er in 2013 niet gemeten is op snelle fietsroutes is er voor dit jaar geen coëfficiënt geschat. De waardes in Model 2 zeggen overigens zich niet zoveel over trends in het gebruik omdat niet in elk jaar op alle telpunten is gemeten. Overigens zijn niet alle coëfficiënten voor de jaren in Model 2 significant wat betekent dat er voor dat betreffende jaar geen verschil is met 2010.

De resultaten in Model 2 zeggen weinig over de algemene trends in het fietsgebruik. Telpunten waar het aantal fietsers veel hoger of juist veel lager ligt, maar waar niet tijdens elk

jaar is gemeten, zullen de geschatte effecten per jaar namelijk vertekenen. Dit probleem wordt ondervangen in Model 5 en daar is een geleidelijke afname in het aantal fietsers per uur te zien. Er zit nogal wat variatie in het gemiddeld aantal fietsers per uur per telpunt. In Model 4 corrigeren we voor deze verschillen. Omdat de waarde voor de variabele Rijnwaalpad voor elk telpunt hetzelfde blijft – waarde 0 voor de overige fietspaden of waarde 1 voor telpunten op het Rijnwaalpad – hoeft deze ook niet meer meegenomen te worden in het model. Het geschatte effect van de snelle fietsroute bedraagt nu op ongeveer 40 nieuwe fietsers.

**Tabel A1** Effect van het Rijnwaalpad op het aantal fietsers

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5
Rijnwaalpad	34,20***	28,06***	28,06***	-	-
Nameting overige fietspaden	-1,89***	16,75***	-	-	-
<b>Nameting Rijnwaalpad</b>	<b>31,96***</b>	<b>37,48***</b>	<b>37,48***</b>	<b>40,29***</b>	<b>18,22***</b>
Jaar: 2011	-	27,64***	27,64***	12,85***	-6,98***
Jaar: 2012	-	19,80***	19,80***	20,11***	-10,45***
Jaar: 2014	-	2,38	2,38	27,68***	-28,36***
Jaar: 2015	-	16,96***	16,96***	41,81***	-9,03***
Jaar: 2016	-	-11,14***	5,62**	31,05***	-21,96***
Jaar: 2017	-	-17,19***	-0,44	25,21***	-35,51***
Jaar: 2018	-	0,70	17,46***	40,96***	-32,09***
Jaar: 2019	-	-0,07	16,68***	41,84***	-33,75***
Jaar: 2020	-	-	16,75***	43,37***	-39,93***
Feestdag (ja/nee)					-13,42***
Neerslag (in millimeter)					-6,41***
Temperatuur (in celcius)					2,85***
Inwoners (in straal 5 kilometer)					0,34***
Controle verschillen jaren	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Controle verschillen telpunten	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Controle verschillen tijdstip	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
<b>Aantal observaties</b>			<b>198.113</b>		

*Noot:* de afhankelijke variabele in alle vijf de modellen is het aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt. In Model 2 t/m 5 wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, in Model 4 en 5 wordt gecorrigeerd voor bestaande verschillen tussen telpunten en in model 5 voor andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling). Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

Met Model 4 wordt alleen gecontroleerd voor verschillen tussen telpunten die niet (snel) veranderen door de tijd. In Model 5 voegen we variabelen toe die wel in de tijd kunnen variëren per telpunt. Het geschatte effect is nu nog maar circa 18 fietsers. Deze afname in het effect komt met name door het controleren voor de groei in het aantal inwoners per jaar in de omgeving van elk telpunt (straal van 5 kilometer). Tegelijkertijd met de aanleg van het Rijnwaalpad zijn een aantal nieuwe nieuwbouwwijken gerealiseerd in de omgeving – onder meer in het kader van de ontwikkeling van de Waalsprong – die ook hebben gezorgd voor een toename in het gebruik. Dit laat zien dat het belangrijk is om te corrigeren voor zoveel mogelijk andere factoren die van invloed zijn op het gebruik. Als je niet corrigeert voor ontwikkelingen als de Waalsprong is er sprake van een overschatting (met circa 40 in plaats van 20 fietsers per uur ongeveer 2 keer te hoog).



# Bijlage B: Toelichting analyse gebruik

## Gebruikte datasets

Voor de analyse van de verandering in het gebruik na aanleg van de snelle fietsroute benutten we gegevens die zijn verzameld voor het telprogramma voor snelle fietsroutes. Het betreft informatie over het aantal fietsers per uur voor een selectie van telpunten op (toekomstige) snelle fietsroutes en een aantal andere fietspaden. We gebruiken gegevens voor de periode van 2010 tot 2020. Niet in elk jaar zijn tellingen in dezelfde periode uitgevoerd. We controleren daarom voor het jaargetijde waarin is geteld (lente, zomer of herfst)<sup>10</sup>. In sommige jaren is zowel in de lente als in de herfst geteld waardoor we het seizoens-effect nauwkeurig kunnen berekenen en daarmee kunnen corrigeren voor eventuele verschillen tussen jaargetijden. Deze gegevens zijn gesommeerd over beide richtingen zodat het om het totaal aantal fietsers gaat dat een telpunt op een bepaald uur passeert.

In het telprogramma zitten ook telpunten op fietspaden waar geen snelle fietsroute zijn gepland. Deze telpunten zitten in de controlegroep. We hebben voor deze telpunten visueel bepaald of het aantal fietsers door de tijd mogelijk beïnvloed kan zijn door de aanleg van een snelle fietsroute in de omgeving. Telpunten waar dit het geval was nemen we niet mee. Zo voorkomen we een overschatting van het effect van snelle fietsroutes. We hebben de telpunten in de controlegroep aangevuld met tellingen uit het permanente meetnet langs provinciale wegen. Met behulp van meetlussen in het wegdek wordt hier continu de verkeersintensiteit gemeten. Op een aantal telpunten wordt ook het fietsverkeer geregistreerd. We gebruiken deze telpunten alleen als ze binnen een straal van 10 kilometer van een snelle fietsroute liggen.

## Uitgebreide resultaten

De dataset bevat vrij veel metingen waar gedurende een heel uur geen enkele fietser geregistreerd is. Dit komt vooral 's nachts voor. Ook zijn tellingen vaak niet normaal verdeeld (een belangrijke voorwaarde voor een gewone lineaire regressieanalyse). Om deze reden geeft een gewone lineaire regressieanalyse geen accurate resultaten. We gebruiken daarom zogenaamde Poisson-regressies. Dit soort regressieanalyses zijn speciaal ontwikkeld voor telgegevens. Deze methode is dan ook al gebruikt om fietstellingen te analyseren (zie bijv. Hong et al., 2020). In Tabel B1 worden de resultaten gepresenteerd van verschillende Poisson regressie-modellen. Model 1 is vergelijkbaar met Model 3 in Tabel A1. In deze tabel worden de coëfficiënten voor de verschillende jaar-dummy's overigens niet gerapporteerd. Model 2 is vergelijkbaar met Model 4 in Tabel A1 en controleert voor verschillen tussen telpunten.

---

<sup>m10</sup> We nemen ook enkele tellingen mee die begin december zijn uitgevoerd.

Model 3 tot slot is vergelijkbaar met Model 5 in Tabel A1 en corrigeert voor factoren die per telpunt, maar ook per meting verschillen.

De coëfficiënten in een Poisson regressie kunnen als percentage-veranderingen geïnterpreteerd worden. Om het percentage te berekenen moet de volgende formule worden gebruikt:  $\exp(\text{coëfficiënt}) - 1$ . De coëfficiënt in Model 1 betekent bijvoorbeeld dat het gebruik met 56% [ $\exp(0,461) - 1$ ] stijgt na realisatie. Volgens Model 3 is de stijging slechts 18% [ $\exp(0,167) - 1$ ]. Ook uit deze analyse blijkt dus dat het effect van de realisatie van snelle fietsroutes overschat wordt als niet voor mogelijke andere invloeden gecorrigeerd wordt. De asterisken achter de waarde (coëfficiënt) geven aan dat het de meeste effecten significant zijn op 1%-niveau. De effecten in Model 1 zijn echter slechts significant op het 5%-niveau. We kunnen in dat geval met 95% zekerheid concluderen dat het waargenomen verschil niet door toeval is ontstaan.

**Tabel B1** Het gemiddelde effect van snelle fietsroutes

Variabele	Model 1	Model 2	Model 3
Snelle fietsroute	0,427**	-	-
Snelle fietsroute na aanleg	0,461**	0,277***	0,167***
Feestdag (ja/nee)	-	-	-0,236***
Neerslag (in millimeter)	-	-	-0,102***
Temperatuur (in Celsius)	-	-	0,029***
Inwoners (in straal 5 kilometer)	-	-	0,001**
Controle verschillen jaren	Nee	Ja	Ja
Controle verschillen telpunten	Nee	Ja	Ja
Controle verschillen tijdstip (uur, dag, seizoen)	Nee	Nee	Ja
<b>Aantal observaties</b>		<b>593.521</b>	

Noot: De afhankelijke variabele in alle vijf de modellen is het aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt. De coëfficiënten zijn geschat middels een Poisson regressie en kunnen als percentage-veranderingen geïnterpreteerd worden. In Model 1 wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, in Model 2 en 3 wordt gecontroleerd voor bestaande verschillen tussen telpunten en in model 3 voor andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd variëren (weer, tijdstip, ruimtelijke ontwikkeling). Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

Uit Tabel B2 kan echter worden afgelezen dat de procentuele verandering in het aantal fietsers per uur steeds groter wordt naarmate de jaren sinds oplevering verstrijken (zie ook Figuur 1). De waardes voor de coëfficiënten geven de procentuele verandering weer ten opzichte van telpunten waar de snelle fietsroute pas over 5 (of meer) jaar zal worden gerealiseerd. De waardes laten ook zien dat het aantal fietsers 3 of 4 jaar vóór oplevering niet

significant verschilt van het aantal fietsers 5 (of meer) jaar vóór de oplevering.<sup>11</sup> Twee jaar voor oplevering is er wel sprake van een toename in het gebruik. Dit is te verklaren uit het feit dat een deel van de maatregelen op de route dan al gerealiseerd is. Model 3 vormt het basismodel. Tabel B3 rapporteert effect van snelle fietsroutes uitgesplitst naar verschillende tijdstippen. In Tabel B4 worden tot slot coëfficiënten geschat voor iedere snelfietsroute afzonderlijk. De berekende effecten voor de Liemers-route en het Batavierenpad-Zuid zijn overigens niet significant. De coëfficiënt voor het Batavierenpad-Noord is ook niet langer significant in Model 3 waarin gecorrigeerd wordt voor veranderingen in het inwonertal in een straal van 5 kilometer. De coëfficiënten voor het effect van veranderingen in het aantal inwoners zijn overigens ook niet significant. De waarden liggen dan ook dicht bij nul.

**Tabel B2** Het gemiddelde effect van snelle fietsroutes

Variabele	Model
<b>Referentiecategorie: 5 of meer jaar ervoor</b>	
4 jaar ervoor	0,0951
3 jaar ervoor	0,0361
2 jaar ervoor	0,3289***
1 jaar ervoor	0,3625***
jaar van gereedheid	0,3125***
1 jaar erna	0,3901***
2 jaar erna	0,5001***
3 jaar erna	0,5875***
4 jaar erna	0,7625***
5 of meer jaar erna	0,9018***
Controle verschillen jaren	Ja
Controle verschillen telpunten	Ja
Controle verschillen tijdstip (uur, dag, seizoen)	Ja
Controle ontwikkelingen omgeving (weer, verandering inwoners)	Ja
<b>Aantal observaties</b>	<b>593.521</b>

Noot: De afhankelijke variabele is het aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt. De coëfficiënten zijn geschat middels een Poisson regressie en kunnen als percentage-veranderingen geïnterpreteerd worden. Model 3 in Tabel B1 vormt de basis. Hierin wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, voor bestaande verschillen tussen telpunten en voor andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd (dag, seizoen) en per telpunt variëren (weer, ruimtelijke ontwikkeling). Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

<sup>11</sup> Een belangrijke aanname voor de validiteit van de resultaten van een verschil-in-verschil analyse is dat de groeitrends op snelle fietsroutes voorafgaand aan de realisatie niet verschillen van de trends in gebruik binnen de controlegroep. Dat wil zeggen: de verandering in het gebruik moet op dezelfde wijze door autonome ontwikkelingen worden beïnvloed.

**Tabel B3** Het gemiddelde effect van snelle fietsroutes per tijdstip

Variabele	Model
Effect snelle fietsroute op werkdag, buiten spits	0,1332***
Effect snelle fietsroute op werkdag, tijdens spits	0,2137***
Effect snelle fietsroute op weekenddag	0,2260***
Controle verschillen jaren	Ja
Controle verschillen telpunten	Ja
Controle verschillen tijdstip (uur, dag, seizoen)	Ja
Controle ontwikkelingen omgeving (verandering inwoners)	Ja
<b>Aantal observaties</b>	<b>593.521</b>

Noot: De afhankelijke variabele is het aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt. Marginale effecten berekend voor een interactie tussen de dummy-variabele 'Snelle fietsroute na aanleg' en dummy-variabelen voor het tijdstip (werkdag buiten spits, werkdag tijdens spits, weekenddag). De coëfficiënten zijn geschat middels een Poisson regressie en kunnen als percentage-veranderingen geïnterpreteerd worden. Model 3 in Tabel B1 vormt de basis. Hierin wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, voor bestaande verschillen tussen telpunten en voor andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd (dag, seizoen) en per telpunt variëren (weer, ruimtelijke ontwikkeling). Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

**Tabel B4** Het effect van de realisatie voor de vier snelle fietsroutes afzonderlijk

Variabele	Model 1	Model 2	Model 3
De Liemers	0,104	0,108	0,116
Batavierenpad Zuid	0,092	0,096	0,109
Batavierenpad Noord	0,130**	0,128***	0,083
RijnWaalpad	0,311***	0,301***	0,247***
Inwoners (in straal 2,5 kilometer)	-	0,000	-
Inwoners (in straal 5 kilometer)	-	-	0,001
Controle verschillen jaren	Ja	Ja	Ja
Controle verschillen telpunten	Ja	Ja	Ja
Controle verschillen tijdstip (uur, dag, seizoen)	Ja	Ja	Ja
<b>Aantal Observaties</b>	<b>198.113</b>		

Noot: De afhankelijke variabele is het aantal fietsers in beide richtingen per uur, per telpunt. De coëfficiënten zijn geschat middels een Poisson-regressie en kunnen als percentage-veranderingen geïnterpreteerd worden. Model 3 in Tabel B1 vormt de basis. Hierin wordt gecorrigeerd voor het meetjaar, voor bestaande verschillen tussen telpunten en voor andere factoren die mogelijk van invloed zijn op het aantal fietsers en die door de tijd (dag, seizoen) en per telpunt variëren (weer). In Model 1 is niet gecorrigeerd voor veranderingen in het aantal inwoners in de omgeving per telpunt. In Model 2 wordt gecorrigeerd voor veranderingen in het inwonertal in een straal van 2,5 kilometer. In Model 3 wordt gecorrigeerd voor veranderingen in het inwonertal in een straal van 5 kilometer. Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

# Bijlage C: Toelichting analyse gedragsverandering

## Gebruikte datasets

Om te analyseren of mensen eerder geneigd zijn de fiets te pakken dan wel de auto te laten staan voor verplaatsingen na aanleg van een snelle fietsroute, maken we gebruik van gegevens uit het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN) en de opvolger Onderweg in Nederland (ODiN).<sup>12</sup> Het doel van beide onderzoeken is om betrouwbare informatie te verschaffen over de dagelijkse mobiliteit van de Nederlandse bevolking. Daartoe wordt een representatieve (gestratificeerde) steekproef getrokken waarbij elke respondent gevraagd wordt om voor één van tevoren bepaalde dag van het jaar bij te houden waar ze die dag naartoe gaan, met welk doel, met welk vervoermiddel en hoe lang het duurt om er te komen. Daarnaast geven respondenten informatie op over verschillende persoons- en huishoudenkenmerken en zaken zoals rijbewijs- en vervoermiddelenbezit. Na het samenvoegen van de jaarbestanden kunnen we beschikken over mobiliteitsgegevens van 436.074 respondenten die bijna 1,2 miljoen verschillende dagelijkse verplaatsingen hebben gemaakt in de periode tussen 2010 en 2019.<sup>13</sup>

Het mobiliteitsonderzoek bevat ook informatie over de viercijferige postcode van het vertrek- en aankomstadres aangegeven. Om te bepalen of een snelle fietsroute in de periode 2010-2018 tot een verbetering heeft geleid op deze verplaatsingen maken we gebruik van data over gerealiseerde snelle fietsroutes. Daartoe hebben we op basis van het GIS-bestand van Tour de Force / DAT.Mobility vastgesteld welke wegvakken onderdeel zijn van een snelle fietsroute die uiterlijk in 2018 gerealiseerd is. In dit databestand zijn alle regionale routes opgenomen die inmiddels zijn gerealiseerd, in uitvoering zijn of in de toekomst worden aangelegd. In 2018 waren er volgens dit databestand in totaal 40 regionale fietsroutes afgerond. Per route is bepaald in welk jaar de uitvoering van maatregelen is gestart en in welk jaar de route volledig is opgeleverd. Deze informatie hebben we ontleend aan verschillende bronnen waaronder

---

<sup>12</sup> We gebruiken OVIN voor de jaren 2010 tot 2017 en ODiN voor de jaren 2018 en 2019. Er zijn een aantal verschillen tussen OVIN en ODiN. Zo is de doelpopulatie veranderd. In ODiN worden alleen personen van 6 jaar of ouder benaderd, terwijl in OVIN ook gegevens voor jongere kinderen werden meegenomen. Dit heeft geen gevolgen voor dit onderzoek, omdat we de analyses uitvoeren voor respondenten die 18 jaar of ouder zijn. Daarnaast is de vragenlijst in ODiN gewijzigd. Hierdoor zijn de antwoordcategorieën voor verschillende vragen niet altijd consistent. We hebben de betreffende variabelen zo aangepast dat ze wel overeenkomen voor de verschillende onderzoekjaren. Daarvoor hebben we enkele antwoordcategorieën gehercodeerd of samengevoegd. Er zijn daarnaast verschillen in de benaderingsstrategie en de definitie van vakantiemobiliteit.

<sup>13</sup> In het mobiliteitsonderzoek worden verplaatsingen waarbij verschillende vervoersmiddelen zijn gebruikt opgesplitst in verschillende ritten. Voor elke individuele rit is een specifiek vervoersmiddel gebruikt. Onze dataset beat in totaal 1.314.231 unieke ritten.

een enquête onder coördinatoren van snelle fietsroutes, beschikbare beleidsdocumenten en mediaberichtgeving.

## **Bewerking data**

### Bepalen verplaatsingen met verbeteringen

In eerdere studies waar gebruik gemaakt is van een verschil-in-verschil methode<sup>14</sup> wordt de mate waarin iemand baat heeft van een bepaalde infrastructurele ingreep - bepaald op basis van de afstand van die persoon tot de nieuwe infrastructuur. De (impliciete) veronderstelling is dat hoe verder iemand van deze nieuwe infrastructuur af woont hoe minder baten – in termen van bijvoorbeeld reistijdwinst of comfort – hij of zij heeft van de realisatie. Hoewel deze aanname in bepaalde gevallen op zal gaan, hangen de baten van nieuwe infrastructuur voor iemand niet per se één op één samen met de afstand van die persoon tot de infrastructuur. Nieuwe infrastructuur op grotere afstand kan ook een significante verbetering opleveren. Dit is zeker het geval voor infrastructuur die verplaatsingen over langere afstand moet faciliteren, zoals snelle fietsroutes. Tegelijkertijd hoeft nabijgelegen infrastructuur niet per definitie te resulteren in een verbetering voor een bepaalde verplaatsing (bijvoorbeeld als deze in een andere richting plaatsvindt). Het effect van nieuwe infrastructuur is dus afhankelijk van de bestemming van de reis. Daarom zullen we in dit onderzoek een vergelijking maken van verplaatsingen (herkomst-bestemmingsrelaties) waarvoor de aanleg van snelle fietsroutes reistijdwinst oplevert en verplaatsingen waar dit niet het geval is (de controlegroep).

### Selectie van routes

In de analyse nemen we alleen routes mee die tussen 2010 en 2018 gerealiseerd zijn. Voor routes die voor 2010 opgeleverd zijn namelijk geen voormetingen beschikbaar omdat we gebruik maken van een database met verplaatsingen voor de periode 2010 tot 2019 (zie toelichting hieronder). Dit betekent dat verplaatsingen via oudere routes zoals Nijmegen-Wijchen, Breda - Etten Leur en drie van de pilot routes binnen 'Met de fiets minder file' geen onderdeel uitmaken van de interventiegroep.<sup>15</sup> We hebben daarnaast alleen gerealiseerde projecten geselecteerd die als een snelle fietsroute gekwalificeerd kunnen worden. Het gaat dan om de volgende routes:

- Amsterdam - Purmerend
- Amsterdam - Zaandam
- Apeldoorn - Deventer

---

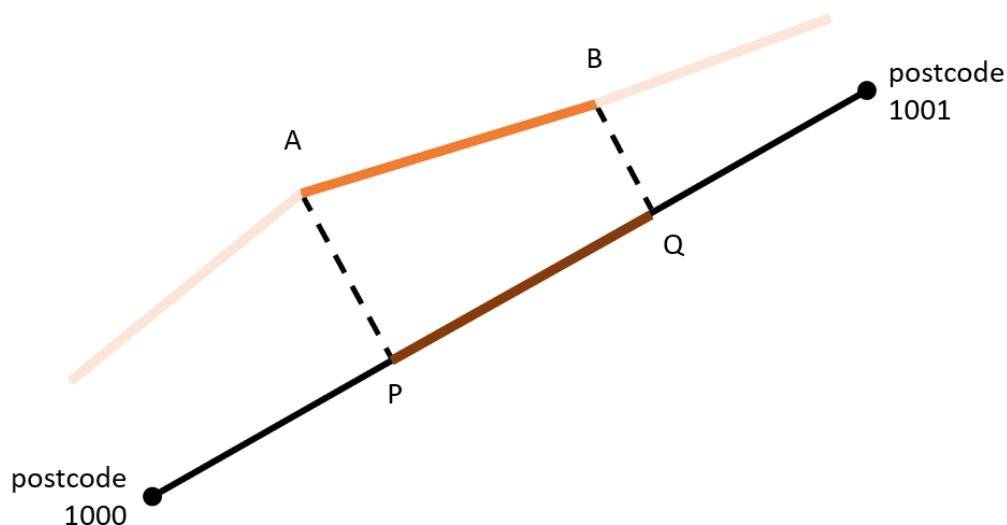
<sup>14</sup> Zie: Dill et al. (2014), Goodman et al. (2014), Heesch et al. (2016) en Crane et al. (2017). De uitkomstmaat in deze studies varieert van het aantal minuten dat gefietst wordt tot de keuze om de fiets al dan niet te pakken voor de verplaatsing. Op basis van hun inventarisatie constateren Mölenberg et al. (2019) overigens dat de verschil-in-verschil methode nog maar weinig is toegepast.

<sup>15</sup> We nemen Apeldoorn – Deventer en Amsterdam-Zaandam wel mee omdat die in 2010 nog niet volledig waren gerealiseerd.

- Arnhem - Nijmegen (RijnWaalpad)
- Arnhem - Zevenaar (de Liemers)
- Dordrecht - Papendrecht - Sliedrecht
- Eindhoven - Valkenswaard
- Hengelo - Enschede
- Houten - Utrecht
- Leiden - Voorburg (Velostrada)
- Nijmegen - Beuningen (Batavierenpad Noord)
- Nijmegen - Beuningen (Batavierenpad Zuid)
- Venlo - Greenport
- Zwolle - Staphorst
- 's-Hertogenbosch - Oss

Vervolgens is voor iedere mogelijke verplaatsing van de ene naar de andere (viercijferige) postcode bepaald of de realisatie van een snelle fietsroute hier tot een verbetering heeft geleid. We gaan er namelijk vanuit dat als een deel van de verplaatsing afgelegd kan worden over een snelle fietsroute er sprake is van een verbetering in comfort en snelheid. We hebben daartoe per postcodepaar berekend of er een snelle fietsroute op maximaal 5.000 meter afstand ligt van de kortste rechte lijn (hemelsbrede afstand) tussen beide postcodes. De snelle fietsroute zal pas tot een verbetering op een verplaatsing leiden als deze parallel loopt aan de kortste rechte lijn tussen de postcodes. Daarom is door middel van een (loodrechte) projectie de afstand berekend waar de snelle fietsroute min of meer evenwijdig aan de kortste lijn loopt. Dit is per wegvlak gedaan en de berekening is gevisualiseerd in Figuur 1 (zie bijlage). De projectie van wegvlak AB op de kortste lijn tussen postcode 1000 en 1001 is lijnstuk PQ. De lengte PQ wordt vervolgens voor alle wegvlakken van de snelle fietsroute gesommeerd.

**Figuur C1** Visualisatie van de projectie



We maken een aantal selecties in de data. Ten eerste beperken we ons tot reguliere woon-werkverplaatsingen: binnenlandse verplaatsingen van en naar werk. Daarnaast nemen we alleen verplaatsingen mee die ofwel met de auto ofwel met de fiets gemaakt zijn. Het doel van het onderzoek is immers om te achterhalen of forenzen overstappen van de auto naar de fiets als gevolg van de aanleg van snelle fietsroutes. Verplaatsingen van personen jonger dan 18 jaar worden in dit verband buiten beschouwing gelaten, omdat die nog niet zelfstandig gebruik kunnen maken van de auto. Ook kijken we alleen naar verplaatsingen tussen postcodes waar de afstand over de kortste hemelsbrede lijn tussen de 1 en 20 kilometer ligt. We gaan er vanuit dat snelle fietsroutes nauwelijks effect hebben op verplaatsingen over korte afstanden.<sup>16</sup> Voor afstanden groter dan 20 kilometer is het aandeel fiets zo klein dat het voor de analyse niet relevant is (zie ook: MuConsult, 2007). Als gevolg van deze keuzes gebruiken we informatie over 55.920 respondenten in de uiteindelijke analyses. Deze personen hebben in totaal 101.367 verschillende woon-werkverplaatsingen gemaakt.

### Onafhankelijke variabelen

In dit onderzoek staat de dummy-variabele *'na aanleg'* centraal. Deze variabele krijgt waarde 1 bij verplaatsingen tussen postcodes nadat de oplevering van een snelle fietsroute heeft geleid tot een verbetering. Het betreft verplaatsingen waar een gerealiseerde snelle fietsroute parallel loopt aan de meest ideale lijn tussen de vertrek- en aankomstpostcode, waarbij de route op maximaal 5 kilometer van deze lijn af mag liggen. Soms hebben meerdere routes effect op een verplaatsing. We kiezen in dat geval de gerealiseerde route die het meest parallel loopt aan de ideale lijn voor de verplaatsing. De variabele *'verbetering in 2018'* krijgt waarde 1 als er in 2018 sprake was van verbetering tussen twee postcodes als gevolg van een gerealiseerde snelle fietsroute en 0 als dit niet het geval is. We voegen nu ook een dummy-variabele toe voor verplaatsingen die *tijdens* de realisatie van de route zijn gemaakt. Deze variabele heeft waarde 1 als de verplaatsing is gemaakt tijdens de bouw van een snelle fietsroute die voor die specifieke verbinding leidt tot een verbetering en 0 als dit niet het geval is. In de uiteindelijke analyse nemen we alleen verplaatsingen in deze drie groepen mee wanneer de snelle fietsroute minimaal 500 meter parallel loopt aan de lijn.

In de analyses controleren we ook voor verschillen in samenstelling van de interventie- en controlegroep wat betreft kenmerken van de persoon en verplaatsing. Tabel C1 geeft de beschrijvende statistieken voor persoons- en huishoudenskenmerken die in de analyse meegenomen worden. Kolom (1) heeft betrekking op respondenten die één of meerdere verplaatsingen hebben gemaakt tussen postcodes waar in 2018 (nog) geen snelle fietsroute was gerealiseerd. Kolom (2) heeft betrekking op respondenten die een verplaatsing hebben gemaakt voordat een snelle fietsroute heeft geleid tot een verbetering op de verplaatsing.

---

<sup>16</sup> Om die reden nemen we verplaatsingen binnen postcodes niet mee in de analyse



Kolom (3) heeft betrekking op verplaatsingen tijdens de realisatie en kolom (4) op verplaatsingen na de realisatie. Kolom (5) geeft tot slot beschrijvende statistieken voor de volledige dataset. In Tabel C2 worden enkele beschrijvende statistieken van de verplaatsing gerapporteerd. De indeling van deze tabel is vergelijkbaar met Tabel C1.

**Tabel C1** Beschrijvende statistieken van de respondenten in de analyse

Variabele	Geen verbetering	Voor realisatie	Tijdens realisatie	Na realisatie	Totaal
<b>Geslacht</b>					
Man	43.653	2.732	3.209	4.963	54.557
	(53,6)	(53,2)	(54,3)	(56,0)	(53,8)
Vrouw	37.814	2.399	2.700	3.897	46.810
	(46,4)	(46,8)	(45,7)	(44,0)	(46,2)
<b>Leeftijd</b>					
18 t/m 24 jaar	7.260	419	432	583	8.694
	(8,9)	(8,2)	(7,3)	(6,6)	(8,6)
25 t/m 34 jaar	14.831	1.031	1.202	1.961	19.025
	(18,2)	(20,1)	(20,3)	(22,1)	(18,8)
35 t/m 44 jaar	17.649	1.272	1.444	1.829	22.194
	(21,7)	(24,8)	(24,4)	(20,6)	(21,9)
45 t/m 54 jaar	22.915	1.394	1.548	2.356	28.213
	(28,1)	(27,2)	(26,2)	(26,6)	(27,8)
55 t/m 64 jaar	15.695	931	1.120	1.714	19.460
	(19,3)	(18,1)	(19,0)	(19,3)	(19,2)
65 t/m 74 jaar	2.603	72	149	357	3.181
	(3,2)	(1,4)	(2,5)	(4,0)	(3,1)
75 of ouder	514	12	14	60	600
	(0,6)	(0,2)	(0,2)	(0,7)	(0,6)
<b>Herkomst</b>					
Autochtoon	70.945	4.305	4.892	7.091	87.233
	(87,1)	(83,9)	(82,8)	(80,0)	(86,1)
Westers allochtoon	6.064	450	549	874	7.937
	(7,4)	(8,8)	(9,3)	(9,9)	(7,8)
Niet-westers allochtoon	4.458	376	468	895	6.197
	(5,5)	(7,3)	(7,9)	(10,1)	(6,1)
<b>Opleiding</b>					

Lager onderwijs	14.378	872	844	976	17.070
	(17,6)	(17,0)	(14,3)	(11,0)	(16,8)
Middelbaar onderwijs	34.534	1.970	2.335	2.868	41.707
	(42,4)	(38,4)	(39,5)	(32,4)	(41,1)
Hoger onderwijs	31.054	2.188	2.660	4.825	40.727
	(38,1)	(42,6)	(45,0)	(54,5)	(40,2)
Geen of overig onderwijs	1.501	101	70	191	1.863
	(1,8)	(2,0)	(1,2)	(2,2)	(1,8)
<b>Huishoudensamenstelling</b>					
Eenpersoonshuishouden	11.996	842	990	1.641	15.469
	(14,7)	(16,4)	(16,8)	(18,5)	(15,3)
Paar zonder kinderen	23.311	1.360	1.690	2.626	28.987
	(28,6)	(26,5)	(28,6)	(29,6)	(28,6)
Paar met kind(eren)	40.794	2.562	2.809	4.035	50.200
	(50,1)	(49,9)	(47,5)	(45,5)	(49,5)
Ouder met kind(eren)	4.417	273	329	470	5.489
	(5,4)	(5,3)	(5,6)	(5,3)	(5,4)
Overige samenstelling	949	94	91	88	1.222
	(1,2)	(1,8)	(1,5)	(1,0)	(1,2)
<b>Huishoudinkomen</b>					
Laagste inkomensgroepen	21.361	1.484	1.580	1.814	26.239
	(26,2)	(28,9)	(26,7)	(20,5)	(25,9)
Midden inkomensgroepen	38.050	2.312	2.730	3.907	46.999
	(46,7)	(45,1)	(46,2)	(44,1)	(46,4)
Hoogste inkomensgroepen	22.056	1.335	1.599	3.139	28.129
	(27,1)	(26,0)	(27,1)	(35,4)	(27,7)
<b>Rijbewijs</b>					
Geen rijbewijs	4.249	292	277	571	5.389
	(5,2)	(5,7)	(4,7)	(6,4)	(5,3)
Wel rijbewijs	77.218	4.839	5.632	8.289	95.978
	(94,8)	(94,3)	(95,3)	(93,6)	(94,7)
<b>Autobezit</b>					
Geen auto	5.269	400	533	1.052	7.254
	(6,5)	(7,8)	(9,0)	(11,9)	(7,2)
1 auto	37.663	2.563	2.976	4.202	47.404

	(46,2)	(50,0)	(50,4)	(47,4)	(46,8)
2 of meer auto's	38.535	2.168	2.400	3.606	46.709
	(47,3)	(42,3)	(40,6)	(40,7)	(46,1)

**Tabel C2** Beschrijvende statistieken van de gemaakte verplaatsingen in de analyse

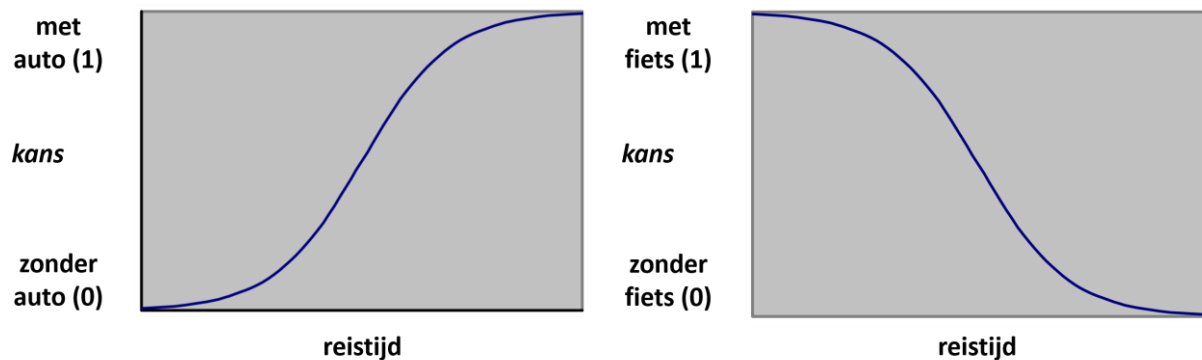
Variabele	Geen verbetering	Voor realisatie	Tijdens realisatie	Na realisatie	Totaal
<b>Totale afstand</b>					
1,0 tot 2,5 km	13.266	690	844	1.020	15.820
	(16,3)	(13,4)	(14,3)	(11,5)	(15,6)
2,5 tot 3,7 km	12.087	635	749	1.177	14.648
	(14,8)	(12,4)	(12,7)	(13,3)	(14,5)
3,7 tot 5,0 km	10.406	516	692	993	12.607
	(12,8)	(10,1)	(11,7)	(11,2)	(12,4)
5,0 tot 7,5 km	14.237	1.019	956	1.730	17.942
	(17,5)	(19,9)	(16,2)	(19,5)	(17,7)
7,5 tot 10 km	9.556	660	671	1.157	12.044
	(11,7)	(12,9)	(11,4)	(13,1)	(11,9)
10 tot 15 km	13.351	916	1.121	1.641	17.029
	(16,4)	(17,9)	(19,0)	(18,5)	(16,8)
15 tot 20 km	8.564	695	876	1.142	11.277
	(10,5)	(13,5)	(14,8)	(12,9)	(11,1)
<b>Stedelijkheid</b>					
Zeer sterk stedelijk (>2500 adressen/km <sup>2</sup> )	13.119	1.125	1.772	2.715	18.731
	(16,1)	(21,9)	(30,0)	(30,6)	(18,5)
Sterk stedelijk (1500-2500 adressen/km <sup>2</sup> )	20.282	1.802	2.020	2.916	27.020
	(24,9)	(35,1)	(34,2)	(32,9)	(26,7)
Matig stedelijk (1000-1500 adressen/km <sup>2</sup> )	15.719	1.018	988	1.709	19.434
	(19,3)	(19,8)	(16,7)	(19,3)	(19,2)
Weinig stedelijk (500-1000 adressen/km <sup>2</sup> )	15.341	672	635	961	17.609
	(18,8)	(13,1)	(10,7)	(10,8)	(17,4)
Niet-stedelijk (<500 adressen/km <sup>2</sup> )	17.006	514	494	559	18.573

## Analysemethode

De afhankelijke variabele in dit onderzoek heeft betrekking op het gebruik van ofwel de fiets ofwel de auto als voornaamste vervoermiddel voor een bepaalde verplaatsing. Deze variabele

is dus binair van aard. Als we een 'gewone' lineaire regressie analyse zouden gebruiken om het effect van snelle fietsroutes te analyseren zouden de voorspelde waarden per respondent kleiner dan 0 of groter dan 1 kunnen zijn. Dergelijke waarden zijn niet goed te interpreteren.<sup>17</sup> Om toch de invloed van onafhankelijke variabelen op een binaire variabele na te kunnen gaan, zijn verschillende analysetechnieken ontwikkeld. Daarvan is de logistische regressieanalyse een van de meest gebruikte methoden.

**Figuur C2** Voorbeeld van een positieve en negatieve logistische curve



In het logistische model wordt uitgegaan van kansen, of beter gezegd van kansverhoudingen (odds of odds-ratio). In dit geval is de odds de kans om de fiets te gebruiken voor een bepaalde verplaatsing gedeeld door de kans om de auto te gebruiken. Vervolgens wordt de natuurlijke logaritme van de odds genomen waardoor de regressielijn de vorm van een S-curve krijgt. In figuur 3 zijn ter illustratie twee logistische curves getekend: de lijn links laat een positief effect zien van de onafhankelijke variabele reistijd op de kans om de auto te pakken. Dus: hoe langer de reistijd, hoe groter de kans dat iemand een auto zal gebruiken. De lijn rechts laat een negatief effect zien van de reistijd op de kans om de fiets te pakken. In beide figuren is te zien dat het effect het grootst is bij middelste waarden van de reistijd. Dit geldt voor alle onafhankelijke variabelen in logistische curves.

## **Uitgebreide resultaten**

In Tabel C3 rapporteren we de berekende coëfficiënten voor een simpele logistische regressieanalyses. Het gebruikte model is vergelijkbaar met Model 1 in Tabel A1, maar we voegen geen coëfficiënt voor de nameting toe. Het gaat hier dus **niet** om een verschil-in-verschil analyse omdat niet gecorrigeerd wordt voor autonome trends in het gebruik. We kiezen voor dit model, omdat we zo het beste kunnen laten zien hoe de resultaten van een logistische regressieanalyse geïnterpreteerd kunnen worden. We schatten nu ook een coëfficiënt voor verplaatsingen die *tijdens* de aanleg van een snelle fietsroute worden

<sup>17</sup> Daarnaast wordt niet voldaan aan enkele basisaannames voor lineaire regressies, namelijk dat variabelen normaal verdeeld moeten zijn en dat varianties van de voorspellingsfouten (residuen) gelijk zijn.

gemaakt Kolom (1) laat de geschatte effecten (coëfficiënten) voor de logit zien: de natuurlijke logaritme van de kansverhouding om de fiets versus de auto te pakken voor een bepaalde verplaatsing. Hoe groter de waarde voor de coëfficiënten, hoe groter het effect op de logit. Een waarde groter dan 0 geeft een positief effect weer en een waarde kleiner dan 0 een negatief effect.

**Tabel C3** Berekende aandelen voor het fietsgebruik

	(1) Logit	(2) Logit Effect	(3) Odds	(4) Berekend aandeel	(5) Daadwerkelijk aandeel
Controlegroep (constante)	-0,727***	-0,732	0,48	0,326	0,326
Snelle fietsroute	-0,014	-0,741 (=-0,732+0,014)	0,48	0,323	0,323
Snelle fietsroute tijdens aanleg	0,095***	-0,646 (=-0,732+0,014+0,095)	0,52	0,344	0,344
Snelle fietsroute na aanleg	0,323***	-0,418 (=-0,732+0,014+0,323)	0,66	0,397	0,397

Noot: De afhankelijke variabele is het gebruik van de fiets door een respondent voor een woon-werk verplaatsing. Het aantal observaties (verplaatsingen) is 101.367. Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

De gerapporteerde logits – en daarmee het effect van snelle fietsroutes op de kans om de fiets te pakken – zijn lastig te interpreteren. We laten daarom zien hoe de logits vertaald kunnen worden naar aandelen. Daartoe berekenen we eerst het Logit Effect (kolom 2). Daartoe wordt de coëfficiënt voor de ‘snelle fietsroute’ bij de coëfficiënt voor de constante (controlegroep) opgeteld. Voor de groep verplaatsingen na de realisatie worden de coëfficiënten voor de variabelen ‘Snelle fietsroute’ en ‘Snelle fietsroute na aanleg’ bij de constante opgeteld. Voor de groep verplaatsingen tijdens de realisatie worden de coëfficiënten voor de variabelen ‘Snelle fietsroute’ en ‘Snelle fietsroute tijdens aanleg’ bij de constante opgeteld. Om de odds te bepalen wordt de exponent genomen van de logits (kolom 3). Om de kans te berekenen wordt vervolgens de volgende formule gebruikt:  $\frac{odds}{odds+1}$ . De op deze wijze berekende aandelen (of beter: kansen) worden in kolom 4 gerapporteerd. Ze zouden identiek moeten zijn met het daadwerkelijke aandeel fietsers in de verschillende groepen. Kolom (5) laat zien dat dit inderdaad het geval is.

De aandelen die we in Tabel 3 in de hoofdttekst rapporteren zijn op een vergelijkbare manier berekend als in kolom 4 van Tabel C3. We hebben echter een veel uitgebreider logistisch regressiemodel gebruikt waarin ook gecontroleerd wordt voor verschillen tussen jaren en tijdstippen en voor een groot aantal kenmerken van de persoon en de verplaatsing. De ‘ruwe’ uitkomsten van deze regressie worden in Tabel C5 gerapporteerd. Om het effect van snelle

fietsroute te bepalen hebben we op basis van de coëfficiënten uit dit model de voorspelde kansen berekend. Daarbij hebben we de waarden voor de variabelen met betrekking tot de snelle fietsroute telkens veranderd, terwijl voor de andere variabelen altijd de gemiddelde waarden in de dataset zijn ingevuld. De persoons- en verplaatsingskenmerken zijn zo ‘constant’ gehouden. Het verschil (in %-punten) in de voorspelde kans voor verplaatsingen die voor, tijdens en na de oplevering van een snelle fietsroute zijn gemaakt geeft de omvang van het effect weer (het zogenaamde marginale effect). Zowel de kans als het verschil worden gepresenteerd in Tabel 3.

In de kolom naast de Logit zijn de Z-waarden weergegeven. Op basis van deze waarden kan bepaald worden of het waargenomen effect niet door toeval is ontstaan. Een Z-waarde gelijk of groter dan 1,96 of gelijk of kleiner dan -1,96 betekent dat het effect van een bepaalde variabele significant is op het 5%-niveau. Dat betekent dat met 95% zekerheid geconcludeerd kan worden dat het waargenomen effect niet door toeval is ontstaan.<sup>18</sup> Bij een Z-waarde gelijk of groter dan 2,85 (of gelijk of lager dan -2,85) is een variabele significant op het 1%-niveau. Achter elke Z-waarde geven we middels asterisken aan of en op welk niveau het effect significant is. De (drie) asterisken achter de variabele ‘na realisatie’ betekenen dat we met 99% zekerheid kunnen concluderen dat het geschatte effect niet door toeval is ontstaan. In Tabel C6 rapporteren we tot slot een vergelijkbaar regressiemodel waarbij met afstandsklassen in plaats van dummy’s is gewerkt om het effect van de snelle fietsroute te bepalen. De coëfficiënten laten zien dat de kans om de fiets te pakken significant hoger ligt op verplaatsingen waar een gerealiseerde snelle fietsroute over een lengte van 2,5 tot 5 km parallel loopt.

**Tabel C4** Het effect van snelle fietsroutes op de keuze om de fiets te pakken

Variabele	Logit	Z-waarde
<b>Snelle fietsroute</b>		
verbetering in 2018	0,098	2,273**
tijdens realisatie	0,042	0,758
na realisatie	0,193	3,642***
<b>Totale hemelsbrede afstand (ref. 1,0 tot 2,5 km)</b>		
2,5 tot 3,7 km	-0,452	-14,741***
3,7 tot 5,0 km	-0,880	-26,983***
5,0 tot 7,5 km	-1,331	-43,040***
7,5 tot 10 km	-2,027	-56,011***
10 tot 15 km	-2,790	-70,893***

<sup>18</sup> De Z-waarde wordt berekend door de Logit te delen door de standaardfout (niet gerapporteerd).

15 tot 20 km	-3,687	-62,302***
<b>Stedelijkheid (ref. zeer sterk stedelijk)</b>		
Sterk stedelijk (1500-2500 adressen/km <sup>2</sup> )	-0,294	-10,649***
Matig stedelijk (1000-1500 adressen/km <sup>2</sup> )	-0,269	-8,868***
Weinig stedelijk (500-1000 adressen/km <sup>2</sup> )	-0,234	-6,988***
Niet-stedelijk (<500 adressen/km <sup>2</sup> )	-0,554	-16,330***
<b>Geslacht (ref. man)</b>		
Vrouw	0,019	1,072
<b>Leeftijd (ref. 18 t/m 24 jaar)</b>		
25 t/m 34 jaar	-0,588	-15,472***
35 t/m 44 jaar	-0,497	-13,555***
45 t/m 54 jaar	-0,099	-2,814***
55 t/m 64 jaar	0,032	0,826
65 t/m 74 jaar	-0,554	-9,234***
75 of ouder	-0,711	-6,189***
<b>Herkomst (ref. Autochtoon)</b>		
Westers allochtoon	-0,281	-8,307***
Niet-westers allochtoon	-0,940	-22,589***
<b>Herkomst (ref. lager onderwijs)</b>		
Middelbaar onderwijs	0,143	5,397***
Hoger onderwijs	0,567	20,393***
Geen of overig onderwijs	-0,102	-1,302
<b>Huishoudensamenstelling (ref. Eenpersoons)</b>		
Paar zonder kinderen	0,985	31,781***
Paar met kind(eren)	1,240	40,453***
Ouder met kind(eren)	0,207	4,411***
Overige samenstelling	1,069	11,753***
<b>Huishoudinkomen (ref. laagste inkomensgroepen)</b>		
Midden inkomensgroepen	0,226	9,865***
Hoogste inkomensgroepen	0,366	13,331***
<b>Rijbewijs (ref. nee)</b>		
Wel rijbewijs	-3,210	-44,017***
<b>Autobezit (ref. geen auto)</b>		
1 auto	-2,599	-48,972***
2 of meer auto's	-4,092	-71,040***
<b>Constante</b>		
Controle verschillen jaren	Ja	

Controle verschillen tijdstip (maand)	Ja
<b>Aantal observaties</b>	<b>101.367</b>
<b>Pseudo R<sup>2</sup></b>	<b>0,348</b>
<b>LR chi2</b>	<b>19.501,3</b>

Noot: De afhankelijke variabele is het gebruik van de fiets door een respondent voor een woon-werk verplaatsing. Het aantal observaties (verplaatsingen) is 101.367. Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau.

**Tabel C5** Het effect van snelle fietsroutes op de keuze om de fiets te pakken per afstandsklasse

Variabele	Model 1		Model 2	
	Logit	Z-waarde	Logit	Z-waarde
<b>Afstand over route voor aanleg</b>				
minder dan 500 meter	0,416	4,165***	0,109	1,028
500-1000 meter	0,482	5,476***	0,119	1,202
1000-2500 meter	0,414	7,479***	0,033	0,524
2500-5000 meter	-0,041	-0,605	0,069	0,896
meer dan 5000 meter	-0,715	-8,382***	0,361	3,555***
<b>Afstand over route tijdens aanleg</b>				
minder dan 500 meter	0,103	0,885	0,372	2,797***
500-1000 meter	0,016	0,141	0,079	0,611
1000-2500 meter	0,193	2,708***	0,241	2,839***
2500-5000 meter	-0,057	-0,658	-0,062	-0,601
meer dan 5000 meter	-0,342	-2,845***	-0,347	-2,487**
<b>Afstand over route na aanleg</b>				
minder dan 500 meter	0,148	1,295	0,191	1,439
500-1000 meter	0,036	0,334	0,214	1,660
1000-2500 meter	0,189	2,921***	0,269	3,383***
2500-5000 meter	0,178	2,325**	0,233	2,498**
meer dan 5000 meter	-0,034	-0,334	-0,064	-0,521
<b>Constante</b>			5,332	53,912***
Controle verschillen jaren	Ja		Ja	
Controle verschillen tijdstip (maand)	Nee		Ja	
Controle voor persoonskenmerken	Nee		Ja	
Controle voor kenmerken verplaatsing	Nee		Ja	
<b>Observaties</b>	102.092		101.367	
<b>Pseudo R<sup>2</sup></b>	0,014		0,348	
<b>LR chi2</b>	1.290,9		19.501,3	

Noot: De afhankelijke variabele is het gebruik van de fiets door een respondent voor een woon-werk verplaatsing. Het aantal observaties (verplaatsingen) is 101.367. Significant op \*\* 5%-niveau \*\*\* 1%-niveau. Model 1 corrigeert



alleen voor verschillen in de kans om de fiets te pakken tussen jaren. Model 2 corrigeert ook voor verschillen in de kans om te fiets te gebruiken tussen tijdstippen en voor kenmerken van de respondent en verplaatsing.

# Literatuur

Crane, M., Rissel, C., Standen, C., Ellison, A., Ellison, R., Wen, L. M., & Greaves, S. (2017). Longitudinal evaluation of travel and health outcomes in relation to new bicycle infrastructure, Sydney, Australia. *Journal of Transport & Health*, 6, 386-395.

Dill, J., McNeil, N., Broach, J., & Ma, L. (2014). Bicycle boulevards and changes in physical activity and active transportation: Findings from a natural experiment. *Preventive medicine*, 69, S74-S78.

Goodman, A., Sahlqvist, S., & Ogilvie, D. (2014). New walking and cycling routes and increased physical activity: one-and 2-year findings from the UK iConnect Study. *American journal of public health*, 104(9), e38-e46.

Heesch, K. C., James, B., Washington, T. L., Zuniga, K., & Burke, M. (2016). Evaluation of the Veloway 1: A natural experiment of new bicycle infrastructure in Brisbane, Australia. *Journal of Transport & Health*, 3(3), 366-376.

Hong, J., McArthur, D. P., & Livingston, M. (2020). The evaluation of large cycling infrastructure investments in Glasgow using crowdsourced cycle data. *Transportation*, 47(6), 2859-2872.

Mölenberg, F. J. M., Panter, J., Burdorf, A., & van Lenthe, F. J. (2019). A systematic review of the effect of infrastructural interventions to promote cycling: strengthening causal inference from observational data. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 16(1), 93.

MuConsult. (2007). *Met de fiets minder file: Eindrapport nulmeting*. Amersfoort.

MuConsult. (2010). *Evaluatie Fiets filevrij: Eindrapport*. Retrieved from Amersfoort: <http://www.fietsberaad.nl/?lang=nl&repository=Evaluatie+Fiets+Filevrij>

Provincie Gelderland. (2018). *Omgevingsvisie Gaaf Gelderland*. Gelderland.

Provincie Gelderland. (2020). *Visie voor een bereikbaar Gelderland*. Gelderland.