

Bike PRINT

Policy Renewal and Innovation by means of Tracking technology Een innovatieve schakel tussen onderzoek en fietsbeleid

Paul van de Coevering
NHTV Breda
[Coevering.p@nhtv.nl/](mailto:Coevering.p@nhtv.nl)

Joost de Kruijf
NHTV
Kruijf.J@nhtv.nl

Dirk Bussche
NHTV / DAT.Mobility
bussche.d@nhtv.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
20 en 21 november 2014, Eindhoven**

Samenvatting

Van oudsher is Nederland een fietsland bij uitstek. Er zijn maar weinig landen waarin het gebruik van de fiets zo wijdverbreid is. Vooral het relatief hoge fietsgebruik bij utilitaire verplaatsingen (zoals in de woon-werk verplaatsing) is kenmerkend. In lijn met het hoge gebruik is de fietsinfrastructuur over het algemeen van een redelijk tot goede kwaliteit. In het buitenland staat de fiets echter steeds nadrukkelijker op de agenda en er wordt flink geïnvesteerd. In Nederland ontstaat mede daarom de behoefte om het hoge kwaliteitsniveau vast te houden en waar mogelijk verder te verbeteren. Ondanks de goede uitgangspositie kunnen de fietsvoorzieningen nog op diverse punten worden verbeterd. Daarnaast kan een verdere toename van het fietsgebruik positieve effecten hebben op het gebied van onder meer gezondheid, milieu en bereikbaarheid.

Vanuit verschillende overheidslagen wordt ingezet op een verdere stimulering van het fietsgebruik. Hiervoor wordt onder meer geïnvesteerd in het optimaliseren van de fietsvoorzieningen en in promotiecampagnes. Illustratief zijn de discussies over snelfietsroutes en over de potentie van de e-bike. De vraag is echter in hoeverre deze fietsmaatregelen effectief zijn. Op welk type maatregelen en op welke locaties kan het beste worden ingezet? Tot op heden maken overheden onder meer gebruik van fietstellingen, enquêtes en informatie van belangengroepen om deze afwegingen te maken. Een allesomvattend beeld van de netwerkkwaliteit en fietsbereikbaarheid ontbreekt echter. Ook worden de (potentiële) effecten van fysieke maatregelen of campagnes maar zelden diepgaand geanalyseerd en geëvalueerd.

Met de ontwikkeling van Bike PRINT komt een nieuwe innovatieve schakel tussen onderzoek en fietsbeleid beschikbaar. Bike PRINT past in lijn van instrumenten voor interactieve planvorming zoals de mobiliteitsscan en de bereikbaarheidskaart. Het speelt in op de kennisbehoefte van beleidsmakers op het gebied van fietsen en biedt hierbij ondersteuning in de beleidsvorming en in de uitvoering van het fietsbeleid. Het vertaalt GPS-data van fietsverplaatsingen in beleidsrelevante informatie en geeft de gebruiker een gedetailleerd beeld van het actuele fietsgebruik, de netwerkkwaliteit en de fietspotentie (bereikbaarheid).

Naast het monitoren van de actuele situatie kunnen effecten van concrete beleidsmaatregelen worden voorspeld. Onder meer de effecten van infrastructuurmaatregelen (zoals snelfietsroutes), het verkorten van wachttijden bij kruispunten of specifieke verbeteringen van de netwerkkwaliteit kunnen worden doorgerekend. De effecten op de fietspotentie (een maat voor de geografische fietsbereikbaarheid) worden vervolgens in kaartbeelden getoond en gekwantificeerd.

Trefwoorden

Fietsgebruik, netwerkkwaliteit, bereikbaarheid, fietspotentie, voorspellen

1 Inleiding

Nederland staat internationaal bekend als het fietsland bij uitstek. Er zijn weinig landen in de wereld waar zoveel wordt gefietst als in Nederland. In lijn daarmee zijn de voorzieningen voor de fiets op de meeste plekken in Nederland dan ook van een redelijk tot goed niveau. De beleidsambities ten aanzien van het fietsverkeer blijven echter onverminderd hoog. Illustratief zijn de actuele discussies over de potentiële impact van de e-bike en van de aanleg van snelfietsroutes. Het fietsbeleid van gemeentes en provincies is met name gericht op het doen van fysieke ingrepen in het fietsnetwerk en –voorzieningen en het stimuleren van het individu om te gaan en blijven fietsen (Goevorden & Godefrooij, 2010; Borgman et. al., 2010).

De vraag is echter in hoeverre deze fietsmaatregelen effectief zijn. Of anders gezegd, op welke fietsmaatregelen kan het beste worden ingezet en op welke locaties en/of op welke momenten hebben deze het gewenste effect op het fietsgedrag? Op dit moment baseren beleidsmakers zich vaak op fietstellingen, ad-hoc onderzoeken naar de fietskwaliteit, algemene mobiliteitsonderzoeken en informatie van belangengroepen zoals de fietsersbond (Borgman et al., 2010; Fietsersbond, 2011). Hoewel dit waardevolle informatie oplevert, ontbreekt een overkoepeld en objectief inzicht in het fietsgedrag en de kwaliteit van het fietsnetwerk. Zonder deze kennis is het opstellen van een onderbouwde investeringsagenda voor fietsinfrastructuur en andere maatregelen een lastige opgave. Ook tijdens de beleidsuitvoering en bij de evaluatie van fietsprojecten vormt het gebrek aan kennis een punt van aandacht. Monitoring van fietsgedrag en de evaluatie van fietsbeleid en -projecten gebeurt nog relatief weinig en als het gebeurt worden zelden grondige onderzoeksmethoden toegepast.

De NHTV heeft in samenwerking met DAT Mobility - in opdracht van de provincie Noord-Brabant en het samenwerkingsverband Regio Eindhoven – Bike PRINT ontwikkeld met als doel om dit hiaat tussen fietskennis en het fietsbeleid te verkleinen. Bike PRINT vertaalt hiervoor GPS data (de input) naar beleidsrelevante gegevens en indicatoren (de output). Bike PRINT past in lijn van instrumenten voor interactieve planvorming zoals de mobiliteitsscan en de bereikbaarheidskaart. Het speelt in op de kennisbehoefte van beleidsmakers op het gebied van fietsen en biedt hierbij ondersteuning bij de beleidsvorming en bij de uitvoering van het fietsbeleid.

Deze paper heeft tot doel om een impressie te geven van het instrument Bike PRINT en van de wijze waarop de GPS data worden omgezet in beleidsrelevante informatie. Het volgende hoofdstuk gaat nader in op de kennisbehoefte voor fietsbeleid. Hoofdstuk 3 beschrijft vervolgens de belangrijkste functionaliteiten van Bike PRINT. Het laatste hoofdstuk sluit af met een korte vooruitblik op toekomstige toepassingen en op uitbreidingen van de functionaliteit van Bike PRINT.

2 De kennisbehoefte omtrent fietsen

Om inzicht te verkrijgen in de belangrijkste beleidsvraagstukken en kennisbehoeften omtrent fietsverkeer is bij de aanvang van het project een creatieve sessie gehouden met de regio Eindhoven, de NHTV en de fietsersbond. Tijdens de pre-lancering van Bike PRINT, konden de direct betrokken partners vervolgens kennis maken met de eerste versie en feedback en input leveren voor de verdere ontwikkeling van Bike PRINT. Hiernaast heeft Kuijten (2014) interviews afgenomen bij beleidsmedewerkers in Brabant en het fietsbeleid van verschillende steden onder de loep genomen. Uit de onderzoeken komt naar voren dat er een algeheel gebrek is aan objectieve informatie rondom de fietser. Het belang van de fietser worden door Nederlandse gemeenten en provincies onderschreven, maar de kennis ontbreekt om de fietsers optimaal te faciliteren en gerichte fietsmaatregelen te nemen.

Dit speelt ten eerste bij de planvorming voor fietsbeleid. Hierbij vallen beleidsmedewerkers vaak terug op mobiliteitsonderzoeken, feedback van belangengroeperingen en locatie specifieke onderzoeken. Met mobiliteitsonderzoeken wordt meestal een algemeen beeld verkregen van het verplaatsingsgedrag, inclusief het fietsgebruik en (soms) de algemene waardering van fietsvoorzieningen. De wijze waarop deze onderzoeken worden ingezet verschilt per gemeente. Soms worden ze op ad hoc basis eenmalig uitgevoerd maar er zijn ook gemeenten waar ze periodiek worden afgenomen. De feedback van fietsers zelf (vaak via belangenverenigingen als de Fietsersbond) vormt daarnaast waardevolle input voor het fietsbeleid. Onder meer de locatie specifieke kennis omtrent knelpunten in het netwerk en de belangrijkste wensen en behoeften van fietsers zijn van belang bij het opstellen van het fietsbeleid. Hiernaast worden met regelmaat tellingen verricht om de fietsintensiteiten in beeld te brengen. Dit bijvoorbeeld met het doel om de ontwikkelingen van de fietsintensiteiten in de tijd te monitoren of om een beeld te krijgen van het gebruik van nieuwe fietsinfrastructuur. Vaak worden deze onderzoeken verricht met behulp van telsingangen. Hiernaast zijn recentelijk algoritmes ontwikkeld die het mogelijk maken om de lussen bij Verkeersregelinstallaties te gebruiken om de fietsintensiteiten in beeld te brengen (van Rijn, 2014).

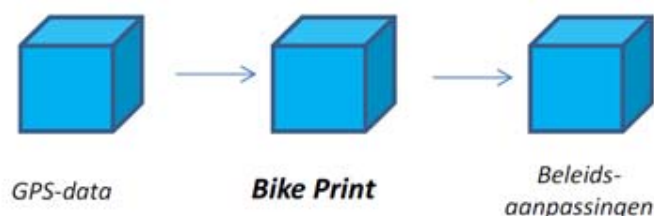
Hoewel de voorgaande bronnen waardevolle informatie opleveren, ontbreekt een overkoepelend en objectief inzicht in het fietsgedrag, de kwaliteit van het fietsnetwerk en de fietsbereikbaarheid. Ten eerst is het nagenoeg niet mogelijk om het huidige gebruik van de totale fietsinfrastructuur en voorzieningen in beeld te brengen en te beschrijven. Tellingen geven zicht op intensiteiten op een specifiek punt, maar geeft niet de verdeling van fietsintensiteiten over het hele fietsnetwerk weer. Daarnaast is er weinig bekend over de herkomstbestemmingsrelaties tussen gebieden en de precieze routes die fietsers gebruiken tussen hun herkomst en bestemming. Welke plekken hebben nu het meeste impact op het functioneren van het fietsnetwerk als geheel? Op welke routes wordt veel gefietst en is dat in lijn met de doelstellingen van het fietsbeleid? Waar lopen fietsers relatief veel vertraging op? Waar zitten de belangrijkste missing links? En hoe is het gesteld met de fietsbereikbaarheid van het centrum?

Ten tweede is er gebrek aan informatie bij de monitoring en evaluatie van het fietsbeleid. Er is behoefte aan inzicht in schommelingen in het fietsgebruik in de tijd, veroorzaakt bijvoorbeeld door seizoensinvloeden. Daarnaast is er behoefte aan een instrument dat de effecten van fietscampagnes, infrastructuurverbeteringen of ruimtelijke ingrepen kan evalueren zowel voorafgaand (ex-ante) als na (ex post) de implementatie van de betreffende maatregel. Ligt het plangebied voor een nieuwe winkelvoorziening voor voldoende mensen binnen fietsafstand? Wat zijn de effecten van een nieuwe (snel)fietsroute om de fietsbereikbaarheid van deze locatie? En wat zijn de effecten geweest van de aanleg van een nieuwe fietsroute op de routekeuze?

Samenvattend ligt de kennisbehoefte bij het objectief beschrijven van het huidige fietsgebruik, het inventariseren en analyseren van de netwerkkwaliteit en knelpunten in de huidige situatie voor fietsers en het bepalen van de potentie van verschillende maatregelen.

3 Bike PRINT, objectieve informatie voor fietsbeleid

Bike PRINT vertaalt GPS data van fietsverplaatsingen in beleidsrelevante informatie (zie figuur 1). De input bestaat hierbij uit GPS data die met behulp van steekproeven of op een andere wijze wordt verzameld in een gemeente of regio. De verzameling van GPS-data maakt een longitudinale meting van het fietsgebruik in een stad, regio of provincie mogelijk. Bike PRINT speelt in op de potentie van deze databronnen en de informatiebehoeften bij beleidsmakers op het gebied van fietsen. De output bestaat uit interactieve kaartbeelden waarop informatie over het gebruik van het fietsnetwerk, de netwerkkwaliteit, de fietsbereikbaarheid en de effecten van potentiële maatregelen wordt weergegeven.



Figuur 1: positionering van Bike PRINT als schakel tussen dataverzameling en beleid

3.1 De input

Voor het inwinnen van deze GPS data kunnen verschillende technieken worden gebruikt. In de afgelopen jaren is veel ervaring opgedaan met de inzet van speciale GPS volgsystemen (van der Spek, 2009; Coevering, 2013). Een voordeel van deze apparaten is dat ze specifiek zijn ontworpen om verplaatsingsgedrag te volgen en een hoge mate van precisie kennen. Hierdoor wordt de invloed van meetfouten op de onderzoeksresultaten beperkt. Daarnaast zijn deze apparaten dermate gebruiksvriendelijk dat iedereen ze kan gebruiken waardoor het trekken van een aselechte en representatieve steekproef uit de totale populatie mogelijk is. Nadelen zijn dat er investeringskosten moeten worden gemaakt voor deze apparaten. Daarnaast is de uitzet van deze apparaten tijdrovender omdat iedereen gedurende de onderzoeksperiode van een apparaat moet worden voorzien. Daarnaast vraagt het aparte apparaat een inspanning van de respondenten waardoor slechts gedurende een afgebakende

tijdperiode (vaak aantal dagen tot enkele weken) onderzoek kan worden verricht (Stopher, 2009).

Een andere optie is om gebruik te maken van smartphone applicaties (Apps). In de afgelopen jaren heeft de toepassing van Apps die gebruik maken van GPS tracking een vlucht genomen (Geurs & Thomas, 2013; verkeersnet, 2012). Bij veel Apps is het inwinnen van de GPS data slechts een middel en ligt het accent op het beïnvloeden van het mobiliteitsgedrag door het aanbieden van informatie of incentives. Het verzamelen van de GPS-data is vaak een bijzaak aangezien er nog geen instrumenten beschikbaar zijn om deze data kunnen om te zetten in beleidsrelevante informatie. Een voordeel van de inzet van smartphone Apps is dat er omvangrijkere steekproeven kunnen worden getrokken en dat het verplaatsingsgedrag van individuen gedurende langere tijd kan worden gemonitord. In theorie kan iedereen met een (geschikte) smartphone de App immers downloaden en deelnemen aan het onderzoek. Tevens is de belasting voor de respondent tijdens de onderzoeksperiode minimaal. Nadelen zijn de selecte steekproef - niet iedereen beschikt immers over een geschikte smartphone - en het grotere risico op meetfouten omdat verschillende apparaten worden gebruikt en respondenten verschillend omgaan met hun smartphone en de betreffende App. Een belangrijk technisch aandachtspunt hierbij is de invloed van de GPS Apps op de accuduur van de smartphone. Een hieraan gerelateerd punt is dat mensen moeten worden gemotiveerd om de Apps te installeren en geactiveerd te houden op hun mobiele telefoon. Uit eerdere onderzoeken blijkt dat een goede werking van deze Apps en een geringe invloed op de accuduur een belangrijke invloed hebben op de motivatie van mensen om deel te (blijven) nemen aan een monitoringsonderzoek (Meinders, 2013).

Een aselect getrokken steekproef uit de Gemeentelijke Basis Administratie biedt vanuit theoretisch oogpunt de hoogste mate van representativiteit. Wanneer de ruimtelijke verdeling van respondenten representatief is kan een goed beeld worden verkregen van de verdeling van het fietsverkeer over het netwerk en van andere aspecten van het fietsgedrag in de betreffende regio. Ook met selecte steekproeven van vrijwilligers of fietsliefhebbers kan echter veel relevante informatie worden verzameld voor het fietsbeleid. Vrijwilligers kunnen bijvoorbeeld op specifieke trajecten of op belangrijke knooppunten de fietssnelheden en eventuele vertragingen in beeld brengen. Andere onderdelen van de output zoals druktebeelden en intensiteiten zullen dan echter minder representatief zijn. De keuze omtrent de input hangt dus af van de specifieke informatiebehoefte binnen een gemeente of regio.

3.2 De verwerking

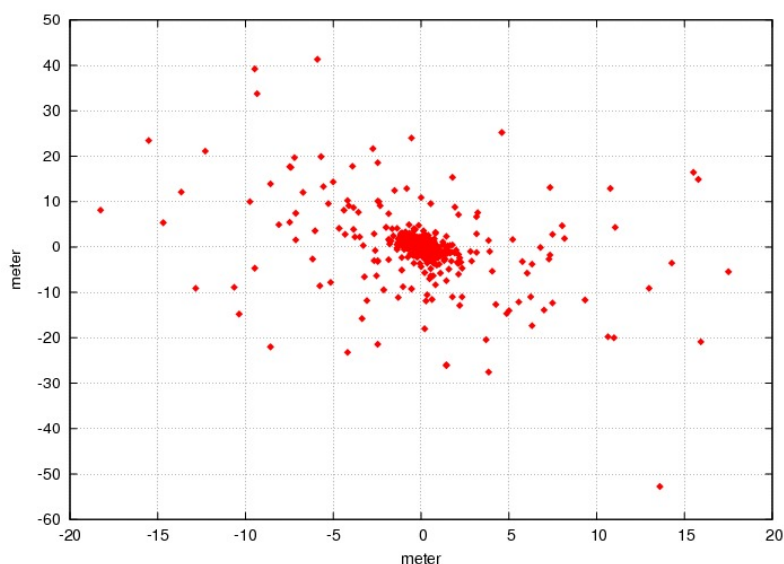
De GPS data worden in drie fasen vertaald in beleidsinformatie. Eerst wordt de GPS data geanonimiseerd en opgeschoond, vervolgens worden de GPS-tracks gekoppeld aan de infrastructuur en ten slotte worden deze gegevens omgezet naar beleidsinformatie als intensiteiten, snelheden en omrijfactoren. Hieronder worden deze stappen nader uitgewerkt.

Data anonimiseren en opschonen

Vanuit privacy overwegingen wordt aan het begin en het einde van iedere route (at random) tussen de 100 en 300 meter afgesneden. Hierdoor zijn exacte herkomsten (woonlocatie) en bestemmingen niet meer direct te herleiden uit de data. Een

bijkomende reden voor het verwijderen van de begin- en eindpunten is dat op deze punten de snelheden vaak minder betrouwbaar zijn vanwege het zoeken van een parkeerplaats of het klaarzetten van de fiets. Indien er op bepaalde trajecten of locaties relatief veel fietsers op- of afstappen dan zou dit ten onrechte tot een verlaging van de gemiddelde snelheid op dit traject leiden. Deze invloed wordt met deze verwerkingslag sterk gereduceerd. Omwille van de betrouwbaarheid worden routes korter dan 500 meter in het geheel niet meegenomen in het proces.

Hiernaast is de locatiebepaling op basis van GPS nooit 100% nauwkeurig. Standaard heeft het GPS systeem voor civiel gebruik een maximale nauwkeurigheid van 3 à 4 meter (Department of Defence, 2008). Door aanwezigheid van versturende factoren als gebouwen of bomen kan deze onnauwkeurigheid aanmerkelijk toenemen. In figuur 2 is een impressie gegeven van deze afwijking. Zichtbaar is dat de meeste punten zich binnen een straat van 5 meter liggen. Maar er zijn ook veel punten die zich op een grotere afstand bevinden.



Figuur 2: afwijking van GPS locatie gedurende een etmaal

Zonder correcties zouden deze onnauwkeurigheden de outputgegevens significant beïnvloeden. Ter correctie wordt daarom de snelheid berekend tussen de verschillende GPS punten door de afstand tussen twee punten te delen door het tijdsverschil. Deze berekende snelheid wordt vervolgens vergeleken met de daadwerkelijke GPS snelheid die is bepaald op basis van doppler technieken. De snelheidsbepaling op basis van doppler data is zeer nauwkeurig. Wanneer de verschillen tussen de berekende snelheid en de doppler snelheid te groot zijn dan worden de 'slechte punten' inclusief de twee voor- en na liggende punten verwijderd. Ten slotte worden routes opgesplitst in twee of meer routes wanneer een fietser langer dan 3 minuten binnen een afstand van 300 meter verblijft of wanneer er binnen dezelfde route dezelfde locatie nogmaals wordt aangedaan. In dit laatste geval wordt er een tussenbestemming verondersteld op de maximale afstand van dit convergentiepunt.

GPS-tracks koppelen aan het infrastructuurnetwerk

De opgeschoonde GPS-tracks worden vervolgens gematcht aan een netwerk. Hiervoor kan onder meer gebruik worden gemaakt van OpenStreetMap of fietsersbondnetwerk. Het voordeel van deze netwerken is dat fiets- en voetpaden relatief goed opgenomen. Ook andere typen netwerken zijn echter in te lezen in Bike PRINT. Specifieke netwerkeigenschappen zoals eenrichtingsverkeer en voetgangerszones vormen nog een uitdaging bij het mapmatchen. Zo is op basis van de beschikbare gegevens niet altijd duidelijk of deze regels ook gelden voor het fietsverkeer. Bovendien houden fietsers zich niet altijd aan de regels. Rijdende fietsers in de voetgangerszone van steden zijn hierbij een kenmerkend voorbeeld. Wanneer deze regels bij het mapmatching harde voorwaarden zouden zijn dan zou de analysekaart de fietsers 'mappen' op de wegen waar ze zouden fietsen als ze zich aan de regels zouden houden. Dit is ongewenst omdat we het daadwerkelijke gedrag in kaart willen brengen. Een harde voorwaarde die wel wordt meegenomen zijn dat fietsers geen gebruik maken van auto(snel-)wegen.

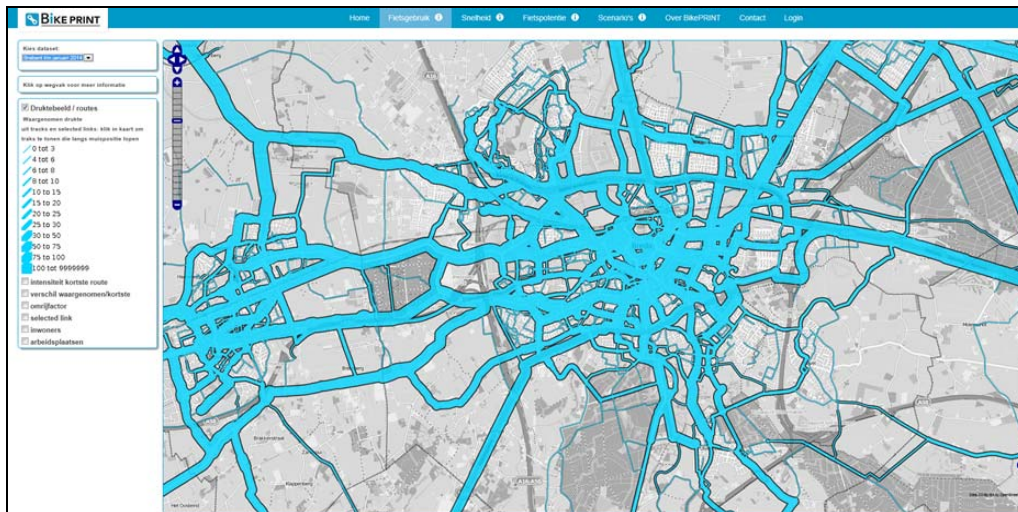
Voor de mapmatching wordt eerst het basisnetwerk gesplitst op de knopen. Daarnaast worden de links opgedeeld in kleinere segmenten om lokale verschillen in netwerksnelheden te kunnen bepalen. Vervolgens kunnen de GPS-tracks gematcht aan het netwerk. Per GPS-track worden alle mogelijke begin- en eindpunten in het netwerk bepaald. Dit is nodig vanwege de eerder beschreven onnauwkeurigheid van de GPS locatiebepaling. Hierdoor kan het begin- en eindpunt zich in theorie op verschillende wegen en paden bevinden. Tussen alle combinaties van begin- en eindknopen in het netwerk worden vervolgens routes gepland. Hierbij wordt de afstand tussen de gps-track en de netwerklinks over de gehele lengte geminimaliseerd. Hierdoor worden routes verkregen die zo dicht mogelijk bij de tracks liggen en bovendien consistent zijn. Er treden geen onlogische overgangen op tussen verschillende wegen en/of fietspaden. Dit speelt vooral wanneer er meerdere wegen en/of fietspaden dicht bij elkaar liggen, zoals bij parallelle wegen of fietspaden. Door meetonnauwkeurigheden kunnen immers bepaalde GPS-punten op de hoofdweg en andere op de parallelweg terecht komen. Door de gehele route in ogenschouw te nemen kunnen deze GPS-punten eenduidig worden toegedeeld aan de meest logische weg of fietspad. Op deze manier worden alle combinaties van potentiële herkomst- en bestemmingsknopen behandeld. Wanneer geen doorgaande route dicht bij de track wordt gevonden is er sprake van een 'missing link' (ofwel fout in de kaart, ofwel een niet officiële afkorting zoals een olifantenpaadje). De route wordt dan in twee of meer delen gesplitst. Uit alle bepaalde routes wordt vervolgens diegene gebruikt die de kleinste gemiddelde afstand tussen route en track heeft.

3.3 Genereren output

Op dit vlak van GPS-dataverzameling zijn in de afgelopen jaren reeds veel ontwikkelingen geweest. Bike print richt zich nadrukkelijk op het vertalen van deze GPS-data in beleidsrelevante informatie. Deze informatie wordt door middel van interactieve kaartbeelden inzichtelijk gemaakt. De output van Bike PRINT kan globaal worden ingedeeld naar vier aspecten, het beschrijven van het fietsgebruik, het analyseren van de snelheid en omrijfactoren, het bepalen van de potentie (bereikbaarheid) van de fiets en het voorspellen van het effect van maatregelen voor de fietser.

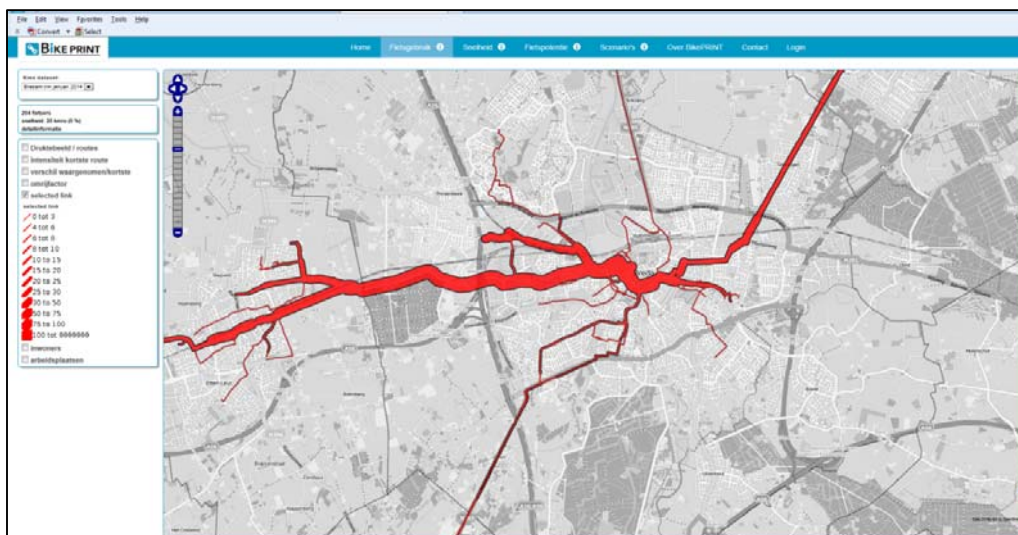
Beschrijven van het fietsgebruik

Tot op heden zijn telgegevens een van de belangrijkste bronnen om het fietsgebruik in kaart te brengen. Bike PRINT beschrijft niet alleen inzicht in intensiteiten op specifieke telpunten maar geeft een overkoepelend overzicht van de verdeling van de fietsintensiteiten op het fietsnetwerk (figuur 3). Voor een representatief beeld is een aselecte steekproef inclusief een goede ruimtelijke verdeling van de respondenten een voorwaarde. Indien er bij de dataverzameling geen representatieve steekproef is gebruikt dan kan deze verdeling van fietsintensiteiten eventueel worden gecombineerd met gegevens van specifieke telpunten. Door de telgegevens op deze locaties te combineren met de routekeuzes op basis van Bike PRINT kan dan een redelijk beeld worden geconstrueerd van de verdeling van de fietsintensiteiten over het netwerk.



Figuur 3: verdeling intensiteiten over het fietsnetwerk

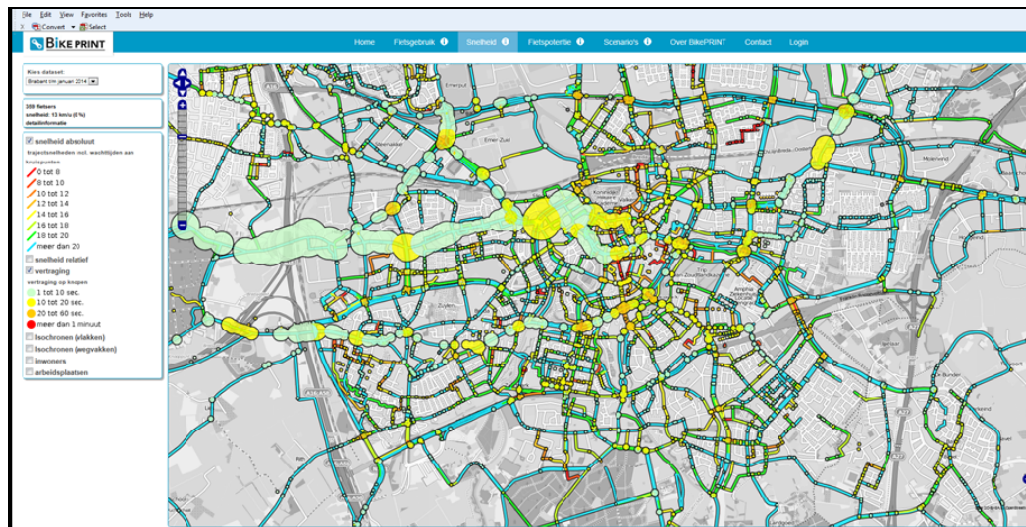
Voor ieder onderdeel van de fietsinfrastructuur, het wegvak, kan vervolgens een 'selected link' worden geselecteerd. Hiermee kan worden bepaald welke routes de fietsers afleggen naar dit punt in het netwerk (figuur 4). Inzicht in de routekeuzes kan worden gebruikt om prioriteiten te stellen bij het aanleggen van nieuwe of het verbeteren van bestaande infrastructuur. Rijden fietsers overwegend over trajecten waar de voorzieningen op peil zijn? Is er op veelgebruikte routes sprake van een samenhangend fietsnetwerk?



Figuur 4: 'Selected link' om routes te herleiden

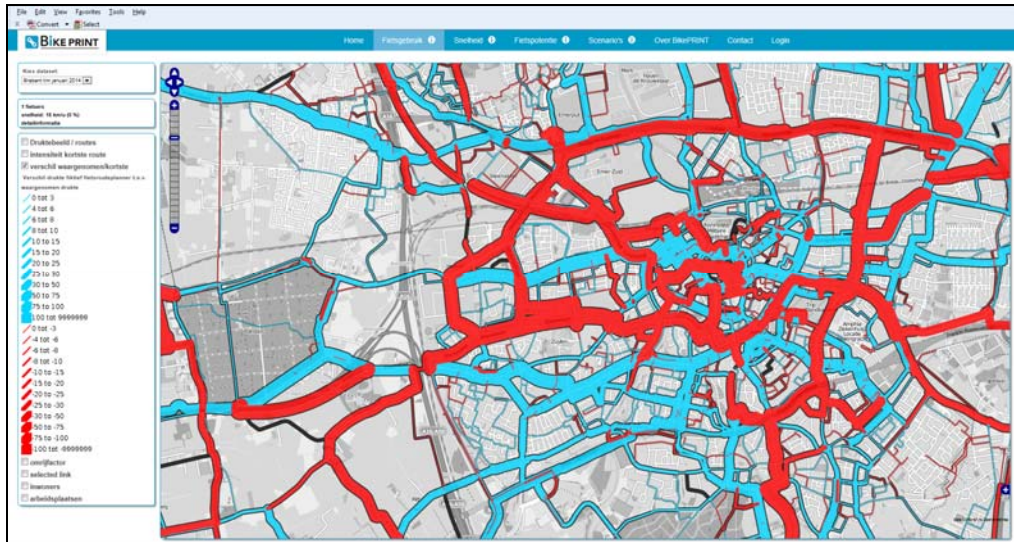
Analyseren van de snelheid en omrijfactoren

In Bike PRINT worden de gemiddelde fietssnelheden voor ieder afzonderlijk wegsegment getoond. Hierbij wordt tevens detailinformatie gegeven over het aantal fietsers en de verdeling van de snelheden. Naast de absolute (daadwerkelijke) snelheid kan ook de relatieve snelheid worden weergegeven. Dit geeft aan in hoeverre een fietser op een bepaald wegsegment langzamer of sneller rijdt dan zijn gemiddelde snelheid over de gehele route. Dit kan van belang zijn wanneer fietsers met bepaalde kenmerken en/of reismotieven onevenredig zijn verdeeld over het netwerk. Ouderen of fietsers met een recreatief motief kunnen bijvoorbeeld met andere snelheden rijden dan fietsers in het woon-werk verkeer. Met de relatieve snelheid wordt voor deze verschillen in samenstelling gecorrigeerd. Naast de snelheden op de wegsegmenten wordt ook de vertraging op afzonderlijke knooppunten getoond. Dit biedt zicht op welke delen van het netwerk relatief veel vertragingen optreden voor de fietser. Relevante knelpunten in het netwerk zijn zo objectief te identificeren (figuur 5). Ten slotte zijn reistijdisochronen beschikbaar (niet afgebeeld). Deze geven weer voor een specifiek gebied of wegvak weer wat de reistijd (in reistijdklassen) is naar omliggende gebieden. Zo wordt inzichtelijk gemaakt welke gebieden fietsers in een bepaalde tijd en in de verschillende richtingen kunnen bereiken.



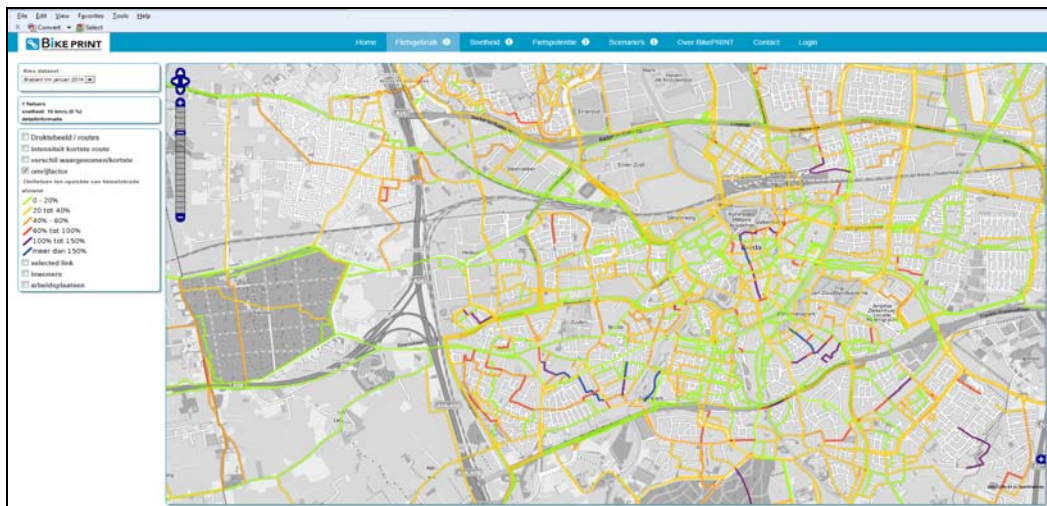
Figuur 5: vertragingen en knelpunten in het fietsnetwerk

De omrijfactoren worden bepaald op basis van het daadwerkelijke fietsgedrag dat wordt verkregen uit de GPS data. Dit wijkt af van thans gangbare omrijfactoren die veelal gerelateerd zijn aan de fijnmazigheid en directheid van het (fiets)infrastructuurnetwerk. In Bike PRINT wordt het verschil bepaald tussen de feitelijk afgelegde routes en de kortst mogelijke route voor deze verplaatsing (figuur 5). Zo wordt inzichtelijk gemaakt op welke wegen en fietspaden wordt omgereden en welke delen van het netwerk juist vaker worden gemedend.



Figuur 5: Omrijfactoren in het fietsnetwerk

Ter aanvulling hierop bepaalt Bike PRINT de mate waarin omgefietst moet worden ten opzichte van de hemelsbrede afstand (figuur 6). Op basis van beide kaartbeelden kan een verdiepende analyse plaatsvinden. Mogelijk wordt er omgefietst vanwege de relatief goede fietsvoorzieningen maar mogelijk liggen er ook problemen op de alternatieve route ten grondslag aan de routekeuze. Verdiepende onderzoeken naar de beleving van het dagelijks fietsen in de stad, zoals uitgevoerd door van Duppen & Spierings (2013) in Utrecht en de Leeuw (2014) in Eindhoven zijn interessant om de problematiek op bepaalde trajecten vanuit het perspectief van de fietser te schetsen, locatie specifieke kennis te verwerven en hiermee inzichten uit Bike PRINT nader te verklaren.

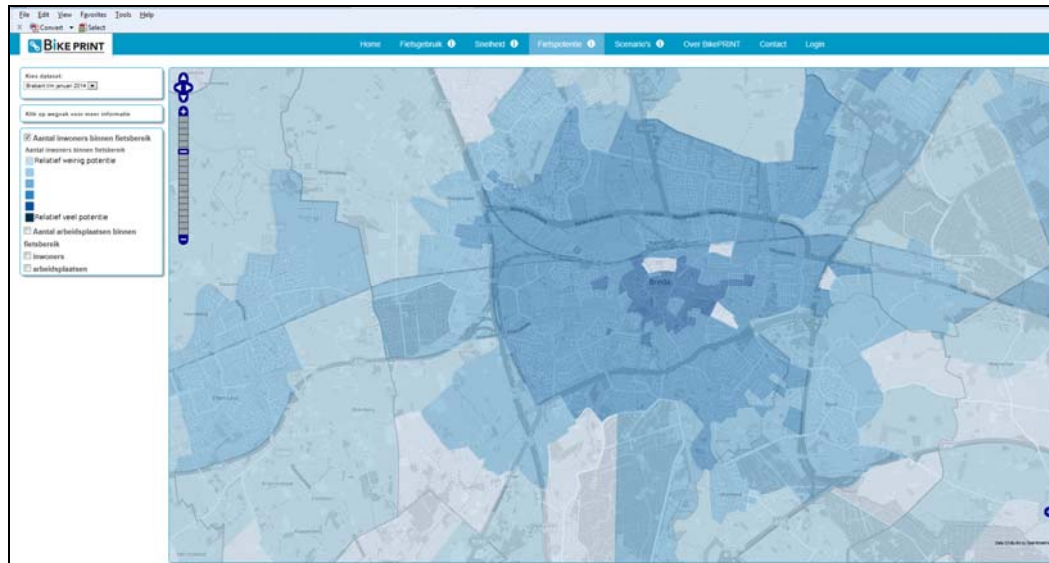


Figuur 6: Omrijfactoren in het fietsnetwerk

Analyseren van de fietspotentie

De fietspotentie geeft een beeld van het aantal banen en inwoners dat vanuit een gebied te bereiken is (figuur 7). De kaartbeelden kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt bij afwegingen over de locatie van nieuwe voorzieningen of bij afwegingen omtrent investeringen in het fietsnetwerk. Als indicator voor de bereikbaarheid wordt de

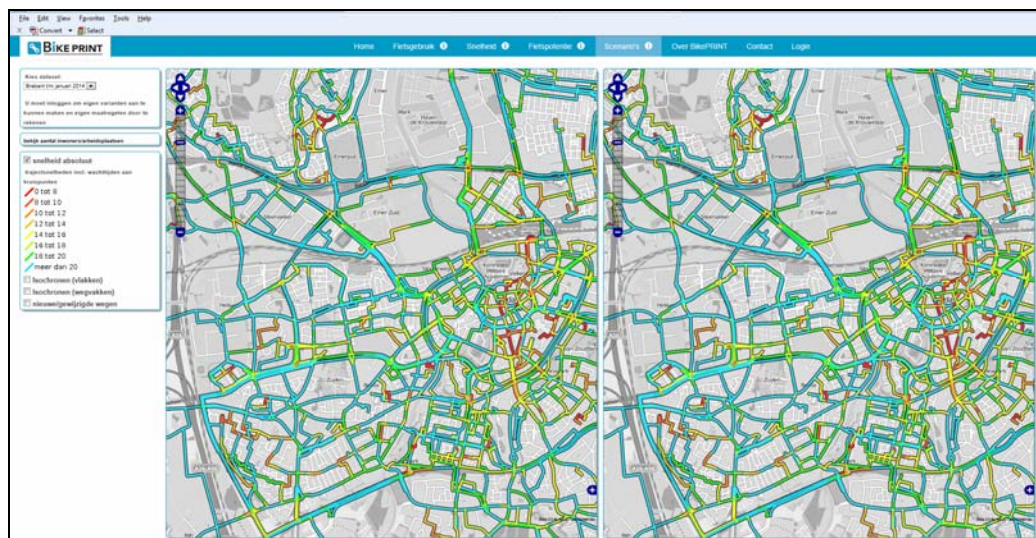
zwaartekracht potentiaal gebruikt. Ten opzichte van de contourmaten (bijvoorbeeld: het aantal banen dat binnen 25 minuten kan worden bereikt) heeft dit als voordeel dat verder weggelegen bestemmingen minder zwaar meetellen. Om de relatie tussen de afstand en de weging van de bestemmingen te bepalen zijn afstandvervalcurves voor het fietsverkeer geschat op basis van het OVIN.



Figuur 7: fietspotentie van gebieden

Voorspellen van de effecten van maatregelen

Ten slotte kan de gebruiker zelf de effecten van ingrepen bepalen door hogere fietssnelheden, minder vertragingen op knooppunten en de aanleg van nieuwe infrastructuur te simuleren. Zo kunnen meerdere scenario's worden geschetst. De effecten op de netwerkqualiteit en de fietspotentie worden vervolgens inzichtelijk gemaakt door kaartbeelden weer te geven van de situatie voor en na het invoeren van de maatregel (figuur 8). Hiermee worden afwegingen omtrent de inzet van maatregelen gebaseerd op empirische data en vanuit een netwerk breed perspectief.



Figuur 8: effecten van maatregelen inzichtelijk maken

4 Bike PRINT een vooruitblik

Bike PRINT is momenteel de testfase ontgroeid. De eerste pilot toepassingen op diverse casestudies in Brabant – waaronder fietssnelwegen tussen respectievelijk Eindhoven-Helmond en Eindhoven-Valkenswaard- zijn achter de rug. Hiernaast wordt Bike PRINT reeds toegepast binnen het B-riders programma. Een project van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en de provincie Noord-Brabant binnen het Rijksprogramma Beter benutten. Hierbij worden onder meer de effecten van incentives als een e-bike bonus en een online fietscoach op het verplaatsingsgedrag in beeld gebracht (voor meer informatie zie: www.b-riders.nl). Bike PRINT is op 3 juli officieel gelanceerd en is inzetbaar als product voor overheden en adviesbureaus (voor meer informatie zie: www.bikeprint.nl). Overheden kunnen het instrument aanschaffen om hun fietsbeleid te ondersteunen en daarnaast kunnen adviesbureaus op projectmatige basis gebruik maken van de gecumuleerde (i.v.m. privacy) route- en reisinformatie data.

Gedurende de initiatieffase en het ontwikkelproces zijn veel ideeën ontstaan over de toekomstige ontwikkelrichting en mogelijkheden van het instrument. In de praktijk blijkt dat de informatiebehoefte voor het fietsbeleid sterk verschilt tussen regio's en gemeenten. Het standaard uitwerken van al deze informatie zou de overzichtelijkheid van het instrument niet te goede komen. Daarom is besloten om Bike PRINT te ontwikkelen als een modulair systeem. De functionaliteiten benoemd in hoofdstuk 3 vormen de belangrijkste basisfunctionaliteiten die op dit moment standaard zijn opgenomen. Het instrument kan worden uitgebreid met nieuwe componenten wanneer nieuwe ontwikkelingen of vraagstukken hier aanleiding toe geven. Daarnaast kan maatwerk worden geleverd om aan specifieke wensen vanuit de gebruikers van Bike PRINT te voldoen.

Potentiële ontwikkelingen liggen onder meer op het vlak van:

- een groter inzicht in de relatie tussen fietsstromen en gewenste locaties van en kwantitatieve behoefte aan fietsparkeervoorzieningen;
- continue monitoring streefwaardes fietsperformance (aantal en vertraging) in een gemeente;
- een verdere uitsplitsing naar motieven en bestemmingen van fietsverplaatsingen zodat nader kan worden ingezoomd op de fietsbereikbaarheid van basisvoorzieningen als winkels en medische instellingen;
- een koppeling van GPS data met telgegevens. Door deze te combineren kan een betrouwbaarder en nauwkeuriger beeld van de routes en de intensiteiten op het netwerk worden geconstrueerd;
- doorontwikkeling van de scenariomodule tot een zwaartekrachtmodel met balansfactoren waardoor effecten van maatregelen op bestemmingskeuze en routekeuze kunnen worden gemodelleerd. Tevens doorontwikkeling tot een multimodaal model om de overstappotentie in beeld te brengen; en
- een koppeling met aanpalende terreinen als verkeersveiligheid en met externe factoren als het weer.

Belangrijkste ambitie op de korte termijn is om Bike PRINT breder in te zetten bij de planvorming van fietsbeleid en bij de evaluatie van concrete maatregelen. Naast relevante beleidsinformatie biedt de longitudinale data vanuit Bike PRINT unieke

mogelijkheden voor vernieuwend wetenschappelijk onderzoek naar fietsgedrag. De inzichten die voortkomen uit deze onderzoeken kunnen hierna weer worden ingezet om het bredere beleid rondom de promotie van het fietsgebruik in Nederland en daarbuiten te versterken.

Bibliografie

Borgman, F., Kamminga, J., Zeegers, T., & Fietsersbond (2010) *'Meer fietsen met minder risico, de belangrijkste thema's voor het lokale fietsbeleid voor de komende jaren'*, Gepubliceerd door: Fietsersbond.

Coevering, PP van de (2013), *'De invloed van temporele dynamiek op de relaties tussen attitudes, de gebouwde omgeving en verplaatsingsgedrag'*. In: Bijdragen Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk gehouden te Rotterdam.

Department of Defense (2008), GLOBAL POSITIONING SYSTEM STANDARD POSITIONING SERVICE PERFORMANCE STANDARD. Washington, USA.

Duppen, van J. & Spierings, B. (2013) *'Retracing trajectories: the embodied experience of cycling, urban sensescapes and the commute between 'neighbourhood' and 'city' in Utrecht, NL'*, In: Journal of Transport Geography, 30, pp. 234-243

Geurs, K. & T. Thomas (2012), *'The Dutch Mobile Mobility Panel'*. NWO research project by Centre for Transport Studies Twente University, Mobidot and CentERdata. NWO, Den Haag.

Goevorden, K. & Godefrooij, T. (2010) *'Ontwikkeling fietsbeleid en - gebruik in Nederland'* in: Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, pp. 1-15.

Kuijten, R-J, (2014) *'Van GPS data naar beleidsinformatie; Hoe praktisch is Bike PRINT?'*. Afstudeerscriptie NHTV Breda opleiding Mobiliteit. SRE, Eindhoven.

Leeuw, de G. (2014) *'De fietser op de fiets in en door de stad'*: Masterthesis Stadsgeografie Universiteit Utrecht. Gemeente Eindhoven, Eindhoven.

Meinders, T. (2014), *'Duurzaam Spitsmijden met de SLIM app'*. Afstudeerscriptie NHTV Breda opleiding Mobiliteit. ARS, Den Haag.

Rijn, B.W. van, (2014), *'Van detectiepulsen naar fietsintensiteiten'*. Afstudeerscriptie opleiding Mobiliteit NHTV. IT&T, Elst.

Spek S., van der, van Schaick J., de Bois P., de Haan R. *'Sensing Human Activity: GPS Tracking'*. Sensors. 2009; 9(4): 3033-3055.

Stopher, P., Clifford E., Swann, N., Zhang, Y. (2009), *'Evaluating voluntary travel behavior change: Suggested guidelines and case studies'*. Transport Policy 16: 315-324.

Verkeersnet (2012) *Positive Drive app gelanceerd*. Geraadpleegd op 30 juni 2014. <http://www.verkeersnet.nl/8033/positive-drive-app-gelanceerd/>.