

Waar gaan we heen en waar komen we vandaan? Mobiele Telefonie Data geeft eindelijk antwoord

Stefan de Graaf
DAT.Mobility¹

Jan Willem Catshoek
Rijkswaterstaat WNZ²

Henk van den Brink
NDW³

Themanummer CVS 2018

Uitgebreide samenvatting op basis van een CVS-artikel. Het volledige artikel staat op:

https://www.cvs-congres.nl/e2/site/cvs/custom/site/upload/file/cvs_2018/id_145_stefan_de_graaf_waar_komen_we_vandaan_en_waar_gaan_we_naartoe_mobiele_telefonie_data.pdf

¹ DAT.Mobility BV, E: sdgraaf@dat.nl

² Rijkswaterstaat WNZ, E: janwillem.catshoek@rws.nl

³ NDW, E: henk.vandenbrink@ndw.nu

1. Inleiding

Wanneer je op een onbeduidend tijdstip in een file beland betrap je jezelf vast weleens op de vraag: 'waar moeten al die mensen eigenlijk naar toe?' Dit is niet alleen een vraag die door veel automobilisten gesteld wordt, maar is wellicht de meest prangende vraag onder beleidsmakers en onderzoekers in het mobiliteits- en ruimtelijk domein. Mobiele Telefonie Data geeft nu antwoord. In het volledige paper beschrijven we hoe het afgelopen jaar door DAT.Mobility en Mezero een methode is ontwikkeld en gevalideerd, waarmee landelijke wegvakintensiteiten rechtstreeks vanuit Mobiele Telefoon Data worden gegenereerd. In een pilotstudie voor de Heinenoordtunnel met NDW en Rijkswaterstaat is deze toepassing vervolgens succesvol ingezet.

2. Methode

Nederland is smartphoneland nummer één in de wereld. 93% van de Nederlanders is in het bezit van een smartphone [1]. Door het volgen van mobiele telefoons meten we het feitelijke verplaatsingsgedrag van de Nederlandse bevolking. Moderne smartphones communiceren continu met zendmasten. De mobiele telefonieproviders 'zien' met welke zendmasten hun abonnees contact maken. Van elke mobiele telefoon is vast te stellen waar deze zich wanneer bevond. De kracht van de MTD is dat op landelijk niveau herkomst-bestemmingsmatrices gegenereerd kunnen worden.

Om dit te bewerkstelligen werken Mezero en DAT.Mobility sinds enige jaren samen aan het analyseren van geanonimiseerde locatiegegevens uit MTD van provider Vodafone. Deze data betreft een steekproef van de Nederlandse bevolking, maar wel één met een gigantische omvang. De mobiliteit van circa 4 miljoen telefoons in Nederland wordt voortdurend bemeaten (ongeveer 30% van alle mobiele telefoongebruikers in Nederland). Vanuit de locatiegegevens leiden we verplaatsingspatronen af. Nederland is daarvoor verdeeld in 1.200 gebieden. Een telefoon is te linken aan een gebied vanuit de zendmast waaraan deze op enig moment contact maakt. De steekproef met verplaatsingsgegevens wordt vanuit de herkomstzijde opgehoogd tot werkelijke aantallen. De herkomstzijde wordt gezien als de woonplaats en vastgesteld door de locatie van de telefoon in de nachtperiode te beschouwen. Hierbij wordt rekening gehouden met het marktaandeel van Vodafone per gebied, het totaal aantal inwoners en de penetratie van mobiele devices per leeftijdsklasse. Het resultaat zijn herkomst-bestemmingsmatrices met persoonsverplaatsingen op landelijk niveau.

Vanuit deze persoonsverplaatsingen is vervolgens een splitsing gemaakt naar openbaar vervoerritten met de trein en alle overige verplaatsingen. Deze splitsing is mogelijk op basis van de locaties en kenmerken van de aangestraalde zendmasten nabij spoorlijnen. Door de signalen van opeenvolgende zendmasten te identificeren die allen langs een spoorlijn staan kunnen de treinritten worden herkend. Met gevalideerde algoritmes, onder andere op basis van de landelijke gemiddelde autobezetting per verplaatsingsafstand, is het niet-treindeel geschaald naar een landelijke matrix met motorvoertuigen. Om tot intensiteiten op wegvakniveau te komen zijn de herkomst-bestemmingsmatrices vervolgens verder verfijnd naar CBS-buurniveau en toegedeeld aan het volledige Nationale Wegenbestand (NWB) voor analysedoeleinden op wegvakniveau.

De locatiedetails vanuit Mobiele Telefoniedata zijn namelijk niet exact te bepalen waardoor de routekeuze niet meetbaar is. De locaties worden benaderd op basis van dichtheid en richting van de aangestraalde zendmasten. Dit is ook meteen het belangrijkste verschil met de veel bekendere Floating Car Data (FCD) die met GPS-metingen tot stand komen. Bij FCD is in tegenstelling tot MTD wel de exacte route en daarmee reistijd te herleiden, maar deze informatie is niet op te hogen naar absolute aantallen verplaatsingen op relaties. Dit wordt veroorzaakt doordat FCD een lage

penetratiegraad kent (tot maximaal 5-10% op wegvakniveau, veelal lager) en bovendien het exacte begin- en eindpunt van de ritten niet duidelijk is (vanwege privacyregels worden deze afgeknipt). De steekproef is de MTD veel groter en bovendien is de plaats van herkomst van elke rit te detecteren. waardoor met behulp van sociaal-economische gegevens en marktaandeelen van de provider ophoging mogelijk wordt. is groter dan bij FCD (30%) en zoals beschreven wel ophoogbaar naar absolute verplaatsingen omdat de plaats van herkomst bekend is.

3. Resultaten

Het resultaat maakt het mogelijk op elk wegvak in Nederland een intensiteit in aantal motorvoertuigen te genereren, voor elk uur van de dag en voor elke dag in het jaar. De aantallen zijn volledig gebaseerd op gemeten data. De onderliggende verplaatsingspatronen zijn niet, zoals bij een verkeersmodel, wiskundig geschat. Alleen de routekeuze wordt met modeltechnieken ingevuld. Naast de gebruikelijke analyse voor een gemiddelde werkdag opent het ook mogelijkheden voor analyses van andere perioden. Een inzicht in verplaatsingspatronen en verkeersintensiteiten op koopavonden, zaterdag, zondagen, feestdagen en bij evenementen is relatief eenvoudig mogelijk. Maar denk bijvoorbeeld ook aan de fasering van bouwactiviteiten die vaak in de avond en de nachtperiode plaatsvinden. Uiteraard zijn er ook beperkingen. De onderverdeling tussen personenauto en vrachtverkeer is op dit moment niet rechtstreeks uit de data af te leiden. Daarnaast zijn de kortere verplaatsingen met een lengte van <8 km minder betrouwbaar. Daarmee geeft de methode weliswaar voor elk wegvak een uitkomst, maar zijn uitkomsten op dit moment alleen vanaf het niveau van stedelijke ontsluitingswegen voldoende betrouwbaar

De kwaliteit van MTD is op relationeel niveau (hoeveel % van het verkeer uit bijvoorbeeld Zoetermeer gaat richting Den Haag) al eerder aangetoond in onze publicaties [2,3,4,5]. Voor nu hebben we ons gefocust op een vergelijking van de absolute aantallen verplaatsingen in vergelijking met wegvaktellingen. In de eerste plaats is een analyse op landelijk niveau gemaakt waarbij een herkomst-bestemmingsmatrix met gemiddelde werkdagintensiteiten uit MTD is vergeleken met INWEVA-tellingen van Rijkswaterstaat op alle auto(snel)wegen in Nederland. Er wordt een R^2 van maar liefst 0,97 gevonden. Een nadere analyse op het onderliggende wegennet in de MRDH (Metropoolregio Rotterdam Den Haag) geeft voor provinciale wegen een R^2 van 0,92 en voor de stedelijke ontsluitingswegen 0,85. Op wegtypen van lagere orde worden lage correlaties gevonden en neemt de betrouwbaarheid af. Op dit type wegen wordt de impact van de modelmatig bepaalde routekeuze (doordat de routekeuze niet uit HB-matrices is af te leiden maar door een modeltoedeling wordt verkregen) relatief groter en neemt het aantal van minder betrouwbare korte verplaatsingen toe. Desondanks zijn de gevonden verbanden statistisch sterk. De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) heeft in samenwerking met een aantal regionale directies van Rijkswaterstaat en het Havenbedrijf Rotterdam een negental pilotstudies laten uitvoeren naar de bruikbaarheid van mobiele gegevens voor intensiteitsmetingen, reistijden en herkomst-bestemmingstoepassingen als potentiële vervanger voor traditionele inwinmethoden. De in de voorgaande hoofdstukken beschreven MTD is voor zes van deze pilots, ook wel use-cases genoemd, ingezet. In het volledige paper lichten we voor wij één van de cases, de A29 Heine Noordtunnel, de inzet van de MTD eruit. In de periode vanaf 2023 is groot onderhoud aan de Heine Noordtunnel gepland met naar verwachting zeer ernstige verkeershinder. Voor Rijkswaterstaat is het van groot belang om te weten wie gebruik maken van deze tunnel zodat mobiliteitsmanagement gericht kan worden ingezet. In deze use case is onderzocht of selected-

linkanalyses uit MTD vervangend kunnen zijn voor traditionele inwinning. Een kentekenonderzoek is namelijk relatief kostbaar en vooral een momentopname.

Rijkswaterstaat laat periodiek een Grootchalige VerkeersOnderzoek (GVO) uitvoeren. Bij deze onderzoeken worden passanten op een groot aantal wegvakken op het rijkswegennet via kentekenregistratie geënquêteerd. Vanuit de MTD zijn selected linkanalyses gemaakt van de Heinenoordtunnel op gemiddelde werkdagen en weekenddag in september 2017. De data toont enerzijds grote verschillen met de informatie uit de GVO's [6] en toont anderszijds logische resultaten wanneer een weekend met werkdag wordt vergeleken (vooral minder ritten van/naar werklocaties zoals de Rotterdamse haven en meer naar de recreatiegebieden aan de kust).

4. Handelingsperspectief

Uit een analyse die door Rijkswaterstaat is uitgevoerd blijkt dat de gegevens uit MTD in grote lijnen overeenkomen met de GVO's. Natuurlijk zijn er echter ook kleinere detailafwijkingen en verschillen. Dit wordt mogelijk veroorzaakt doordat de GVO's slechts op één dag worden uitgevoerd, de respons van de enquêtes niet overal gelijk is en doordat de dichtstbijzijnde meetlocatie van de GVO's niet in de Heinenoordtunnel was maar één afrit verder. Behalve de herkomsten- en bestemmingen voor werkdagen zijn uit deze gegevens ook voor weekenddagen, seizoensinvloeden en specifieke situaties zoals calamiteiten of werkzaamheden uit MTD ook te herleiden. Dit levert aanvullende informatie op ten opzichte van de GVO's. De analyses leveren Rijkswaterstaat waardevolle inzichten op in de strategie bepaling voor hinderbeperkende maatregelen bij werkzaamheden aan de Heinenoordtunnel

Eerder is al aangetoond dat Mobiele Telefonie Data (MTD) op het niveau van herkomstbestemmingsanalyses tussen gemeenten/kernen waarheidsgetrouwe relatiepatronen bevat [2,3,4,5]. In deze analyse zijn we nog een stap verder gegaan. De MTD is nu opgehoogd naar daadwerkelijke aantallen voertuigen, toegedeeld aan een wegennet en vervolgens geanalyseerd op het niveau van absolute aantallen motorvoertuigen op wegvakniveau. Dit onderzoek toont nu ook aan dat intensiteitsgegevens uit MTD op auto(snel)wegen, provinciale wegen en stedelijke invalswegen op een gemiddelde werkdag sterk correleert met wegvaktellingen. De patronen op uursniveau laten daarnaast overeenkomen zien met uit tellingen gevonden vertrekprofielen. Hiermee is de bron een potentieel vervanger voor het inschatten van intensiteiten waar geen verkeerstellingen aanwezig zijn en voor het sneller en efficiënter voeden van verkeersmodellen.

Referenties

Deloitte (2017), Deloitte Global Mobile Consumer Survey 2017 - The Netherlands

Wismans, L.J.J., Friso, K., Rijdsijk, J., de Graaf, S.W., and Keij, J., (2016) Improving a-priori demand estimates transport models using mobile phone data. Rotterdam region case, Mobile Tartu 2016

Friso, K., Keij, J., (2017) More reliable and more accurate traffic models using mobile phone data, NetMob Milaan, April 2017

Joksimovic, D., Friso, K., and Keij, J., (2017) Recent developments of big data in the Dutch national model - Study with mobile phone data, European Transport Conference 2017, Barcelona

De Graaf, S.W., E.J. Veurink en J. Lodder (2017), Nieuw data-driven verkeersmodel MRDH modelleert nu met fiets-OV-keten ook de sterkst groeiende modaliteiten beter, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2017.

Rijkswaterstaat (2015) Grootschalig Verkeersonderzoek Personenverkeer Randstad 2014, Onderzoeksrapport.