

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

ing. S.W. (Stefan) de Graaf MSc. – DAT.Mobility BV – sdgraaf@dat.nl
ir. J.W.D. (Jan Willem) Catshoek – Rijkswaterstaat WNZ - janwillem.catshoek@rws.nl
ir. H. (Henk) van den Brink – NDW - henk.vandenbrink@ndw.nu

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 22 en 23 november 2018, Amersfoort

Samenvatting

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 mobiliteitsonderzoekers. Mobiele Telefonie Data geeft nu antwoord. In dit 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 wordt gegenereerd. In een pilotstudie voor de Heinenoordtunnel met NDW en Rijkswaterstaat is deze toepassing vervolgens succesvol ingezet.

De Mobiele Telefonie Data is gebaseerd op locatiegegevens van Vodafone. In eerdere onderzoeken is de kracht van de data op relationeel niveau al aangetoond: hoeveel procent van de verplaatsingen uit Rotterdam gaat bijvoorbeeld richting Den Haag? Om tot absolute aantallen verplaatsingen te komen was echter altijd nog een kruising met een andere bron nodig (meestal een verkeersmodel). We tonen nu aan dat we rechtstreeks vanuit de Mobiele Telefonie Data in staat zijn om de verkeerstellingen op rijkswegen, provinciale wegen en stedelijke invalswegen met grote nauwkeurigheid te benaderen. Het is hiermee sneller en eenvoudiger mogelijk om uitspraken over verkeersintensiteiten en herkomsten/bestemmingen te doen.

De relevantie hiervan spreekt voor zich. Steeds meer beleidsvragen gaan niet meer over de verre toekomst, maar om het hier en nu. Een goede 'ijking' op de huidige situatie wordt belangrijker. De Heinenoordtunnel ten zuiden van Rotterdam zal over een aantal jaar gedeeltelijk afgesloten worden voor groot onderhoud. Een ingrijpende operatie. Rijkswaterstaat is reeds nu bezig met het bepalen van de verwachte verkeershinder en voorbereiden van mobiliteitsmanagement als hinderbeperkende maatregel. Het vaststellen van de doelgroep, oftewel de relaties die nu van de tunnel gebruik maken, is daarvoor essentieel. In de pilotstudie voor NDW en Rijkswaterstaat is de Mobiele Telefonie Data succesvol ingezet om juist deze vraag te beantwoorden.

1. Big data scherpt feitenbasis aan

1.1 Onderzoek naar verplaatsingspatronen

De existentiële vraag die in de titel van dit paper wordt gesteld is er één waar al eeuwen over gefilosofeerd wordt. Wees gerust. In dit stuk gaan we die vraag niet beantwoorden, noch een poging daartoe doen. Maar in een iets andere setting, namelijk in de wereld van ruimtelijke mobiliteit, houdt deze vraag ons ook al decennia bezig. En bij het beantwoorden van dat vraagstuk komen we nu wél heel ver.

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 mobiliteitsonderzoekers. De relevantie van de vraag spreekt voor zich. Infrastructuur aanleggen kost tijd en ligt er voor jaren. Ingrepen aan infrastructuur gaan dan ook altijd gepaard met een effectonderzoek naar nut & noodzaak en oplossend vermogen. Het vaststellen van de verplaatsingsrelaties die door een beoogde maatregel geraakt worden is daarin een belangrijk onderdeel.

Elke verkeerskundige is bekend met verkeerstellingen, kentekencamera's, enquêtes en verkeersmodellen. Maar al deze methoden bieden slechts ten dele inzicht in verplaatsingspatronen. Tellingen geven het aantal passerende voertuigen enkel op de getelde wegvakken. Kentekenonderzoeken bieden de herkomsten en bestemmingen van passerende voertuigen, maar zijn kostbaar en daardoor beperkt in omvang en duur. Met enquêtes zoals OViN¹ zijn alleen op een hoog schaalniveau landelijke herkomst-bestemmingspatronen te analyseren. Verkeersmodellen zijn praktisch gezien nog de makkelijkst te raadplegen bron. Ze benaderen de werkelijke intensiteiten en herkomsten/bestemmingen voor elk wegvak door de lacunes van de genoemde bronnen in te vullen met wiskundige inschattingen. Het opstellen van verkeersmodellen is echter kostbaar, de uitkomsten zijn meestal alleen voor een jaargemiddelde werkdag en blijven een benadering van de werkelijkheid. En het blijkt dat de herkomsten/bestemmingen uit verkeersmodellen lang niet altijd stroken met de werkelijk gemeten patronen [1,2,3].

1.2 Kansen met Mobiele Telefontelefonie Data

Maar hoe kan het dan beter? De afgelopen jaren zagen we al dat met nieuwe databronnen de verplaatsingspatronen in verkeersmodellen te verrijken zijn [1,2,3,4,5]. Mobiele Telefontelefonie-Data² (MTD) gaf ons nauwkeurig inzicht in de *relatieve* verplaatsingspatronen: hoeveel *procent* van de ritten die uit Rotterdam vertrekken gaan bijvoorbeeld naar Den Haag? Het toevoegen van deze daadwerkelijk gemeten verplaatsingspatronen verhelpt één van de grootste tekortkomingen in verkeersmodellen: de interne structuur van de herkomst-bestemmingsmatrix was tot op heden nauwelijks toetsbaar aan de realiteit. Het betekende een enorme kwaliteitsimpuls aan verkeersmodellen; het model van de Metropoolregio Rotterdam Den Haag werd vorig jaar het eerste model in Nederland dat van deze vorm van big-data gebruikt maakt [6].

¹ OViN: Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland

² In eerdere onderzoeken is vaak gesproken over GSM-data, nu verwoord als Mobiele Telefontelefonie Data (MTD)

Omdat MTD geen absolute verplaatsingsaantallen leverde, was echter altijd nog een kruising met een verkeersmodel nodig. De volledige potentie van MTD wordt daarmee niet benut. Het opstellen van verkeersmodellen blijft kostbaar en wordt vrijwel alleen toegepast voor de jaargemiddelde werkdag. Deze lacune is nu ondervangen doordat via gevalideerde algoritmes een ophoogmethodiek is ontwikkeld die de steekproef uit MTD opwerkt naar absolute aantallen motorvoertuigen.

De Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) heeft negen pilots (use-cases) uitgeschreven waarbij onderzocht is in hoeverre met niet-fysieke meetsystemen verkeerskundige data zoals tellingen en herkomst-bestemmingsgegevens kunnen worden gegenereerd ter vervanging van traditionele inwin methoden. De MTD is in zes van deze cases is ingezet. In dit paper beschrijven we de validatie van de data en de beschrijving van één van de use cases. Waar komen we vandaan en waar gaan we naartoe? Mobiele Telefonie Data geeft nu antwoord.

2. Verplaatsingspatronen uit Mobiele Telefonie Data. Hoe werkt dat?

2.1 De databron

Nederland is smartphoneland nummer één in de wereld. 93% van de Nederlanders is in het bezit van een smartphone [7]. Door het meten van zich verplaatsende 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. Deze locaties zijn niet zoals met GPS exact te bepalen, maar 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). Bij FCD is in tegenstelling tot MTD bijvoorbeeld wel de exacte route en daarmee reistijd te herleiden, maar deze informatie is niet op te hogen naar absolute aantallen verplaatsingen op relaties. Dit is juist de kracht van MTD.

Sinds enige jaren werken Mezero en DAT.Mobility samen aan het analyseren van geanonimiseerde³ 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), waarvan op dagelijkse basis ook zo'n 800.000 buitenlandse toestellen. Landelijk worden met 75.000 telefoonmasten ruim 550 miljoen locatie-waarnemingen per dag gedaan en circa 17 miljard waarnemingen per maand. De datastroom is continu: 24 uur per dag, 7 dagen in de week, 365 dagen per jaar. Ter vergelijking: het OVIN is de enige andere bron in Nederland die op landelijk niveau uitspraken kan doen over verplaatsingspatronen. Deze informatie is gebaseerd op 35.000 respondenten die jaarlijks gedurende één dag hun verplaatsingsgedrag bijhouden [8].

³ De privacy is gegarandeerd via technische procedures waarbij de data wordt geanonimiseerd, gefilterd (< 15 verplaatsingen per relatie worden verwijderd) en maximaal een maand bewaard. Op geen enkele wijze is de data te herleiden tot individuele verplaatsingen. De procedure is getoetst aan de AVG.

2.2 Afleiden van verplaatsingsgegevens

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. Het gebied waar de telefoon zich voornamelijk 's nachts bevindt wordt als het herkomstgebied beschouwd. Verplaatsingspatronen worden vervolgens opgebouwd door elk gebied waar de telefoon langer dan 30 minuten verblijft als bestemmingsgebied te typeren. Deze grens is ingegeven om te voorkomen dat locaties 'onderweg', zoals een file, als bestemming worden aangemerkt. Op deze wijze genereren we per uur van de dag en voor elke dag in het jaar herkomst-bestemmingsmatrices.

De steekproef met verplaatsingsgegevens wordt vanuit de herkomstzijde opgehoogd tot werkelijke aantallen. 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.

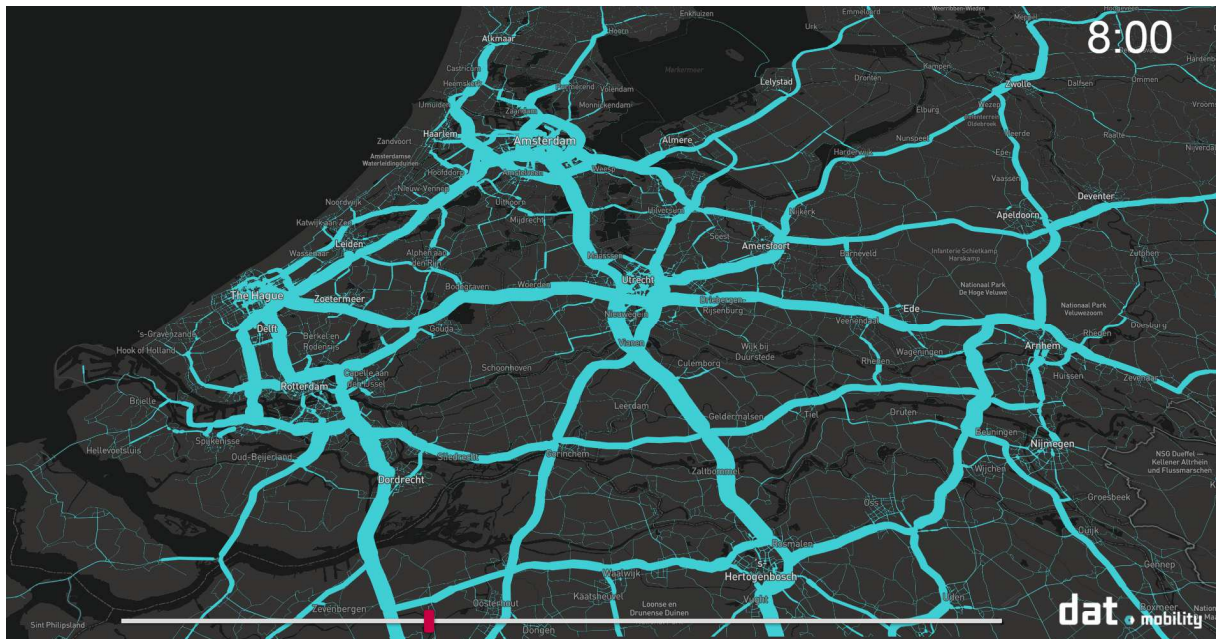
Vanuit de persoonsverplaatsingen is een splitsing gemaakt naar openbaar vervoerritten met de trein en alle overige verplaatsingen. Deze splitsing is mogelijk op basis van de locaties en kenmerken van de aangestraalde zendmasten nabij spoorlijnen. Met gevalideerde algoritmes, onder andere op basis van de landelijke gemiddelde autobezetting per verplaatsingsafstand, is het niet-treindeel geschaald naar een landelijke matrix met motorvoertuigen. Deze matrices worden vervolgens verder verfijnd naar CBS-buurniveau en toegedeeld aan een wegennet voor analysedoeleinden.

2.3 Het resultaat

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 (zie figuur 1.1). De gegevens zijn volledig gebaseerd op gemeten data. De onderliggende verplaatsingspatronen zijn niet, zoals bij een verkeersmodel, wiskundig geschat.

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, zondag, 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.

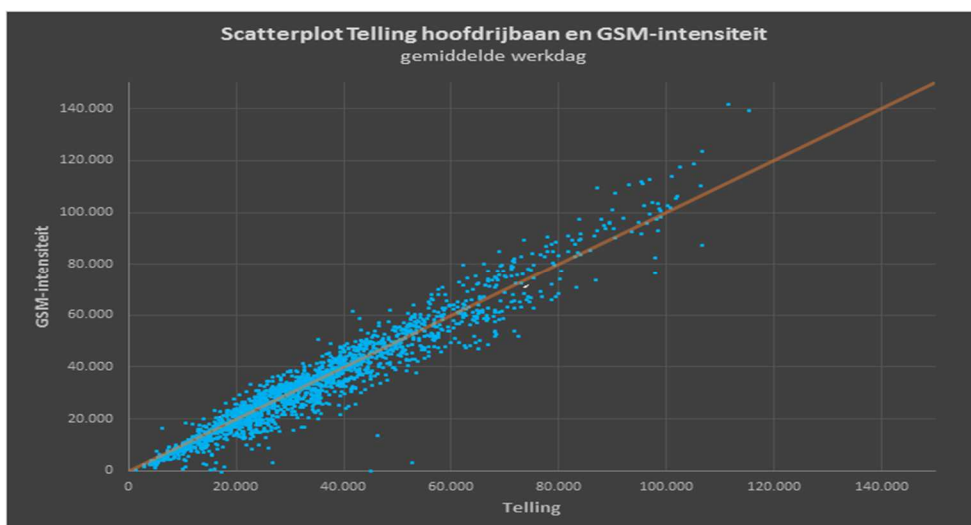
Uiteraard zijn er ook beperkingen. De onderverdeling tussen personenauto en vrachtverkeer is op dit moment niet rechtstreeks uit de data af te leiden. Daarnaast zijn de kortere verplaatsingen met een lengte van <8 km minder betrouwbaar [1].



Figuur 1.1: verplaatsingspatronen en intensiteiten uit MTD

3. Gevalideerde kwaliteit

De kwaliteit van MTD is op relationeel niveau al eerder aangetoond [1,2,3,4,5]. Voor nu hebben we ons gefocust op een vergelijking van de absolute aantallen verplaatsingen in vergelijking met wegvaktellingen, opgesteld conform de beschreven werkwijze in hoofdstuk 2. 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. De correlatie tussen tellingen en intensiteiten uit MTD is weergegeven in onderstaande figuur 3.1.

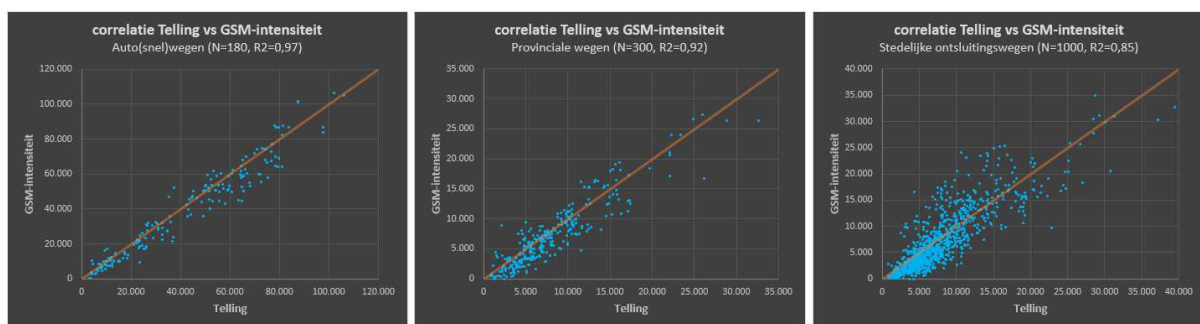


Figuur 3.1 MTD-intensiteiten getoetst aan alle INWEVA-tellingen op auto(snel)wegen in Nederland

De resulterende correlatie is verbluffend. Er wordt een R^2 van maar liefst 0,97 gevonden (R^2 is een waarde tussen 0 en 1 waarbij 1 de perfecte correlatie weergeeft). Voor de volledigheid merken we hierbij op dat de uit MTD verkregen intensiteiten niet zijn gekalibreerd aan de tellingen waarmee vergeleken wordt.

Deze bemoedigende resultaten zetten ons op de stap om de MTD te toetsen in een hoog stedelijke omgeving. Hiervoor is gebruik gemaakt van een telbestand uit de Metropoolregio Rotterdam Den Haag. De analyseset is ook gebruikt voor de kalibratie van het verkeersmodel van de Metropoolregio en bestaat uit bijna 1500 telpunten op auto(snel)wegen, provinciale wegen en stedelijke ontsluitingswegen. De resultaten zijn weergegeven in figuur 3.2. Voor de autosnelwegen wordt wederom een R^2 van 0,97 gevonden, wat de eerdere exercitie op de landelijke analyseset bevestigt. Voor provinciale wegen vinden we een R^2 van 0,92 en voor de stedelijke ontsluitingswegen 0,85.

Zoals je mag verwachten neemt de correlatie af naarmate de wegen lager in de rangorde komen. Op dit type wegen wordt de impact van de modelmatig bepaalde routekeuze relatief groter en neemt het aantal van minder betrouwbare korte verplaatsingen toe. Desondanks zijn de gevonden verbanden statistisch sterk. Een R^2 van $> 0,75$ wordt statistisch als 'zeer sterk' gekenmerkt, en boven de 0,90 zelfs als 'uitzonderlijk sterk'. Het geeft aan dat tot op het niveau van stedelijke invalswegen direct vanuit MTD een goede inschatting van de intensiteit kan worden gemaakt.

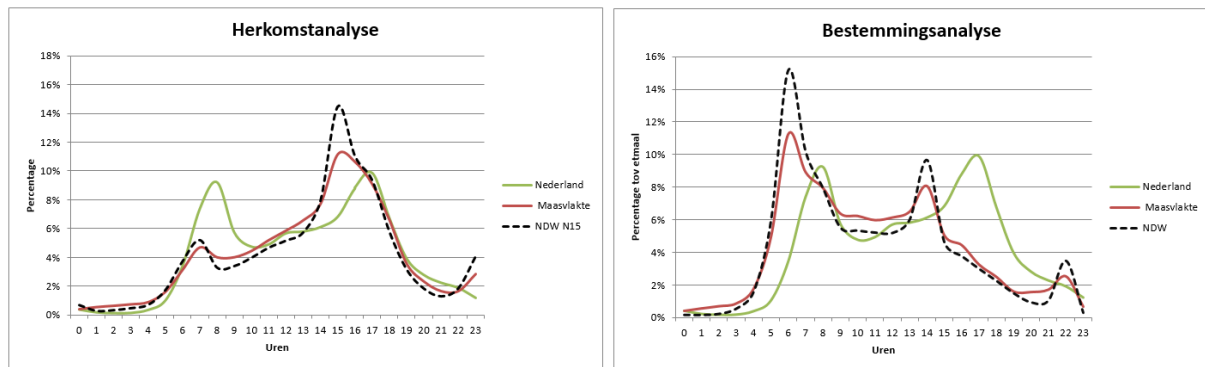


Figuur 3.2 MTD-intensiteiten getoetst aan telpunten in MRDH

Naast de correlatie van de absolute intensiteiten is gekeken naar de specifieke uursverdeling op een gemiddelde werkdag. Hiervoor is een vergelijking gemaakt tussen de MTD en een telling uit NDW op uursniveau. Om een zo zuiver mogelijke analyse te doen is een locatie gezocht waar beide bronnen tot op zonaal niveau vergeleken kunnen worden. In dit geval is daarvoor de Maasvlakte bij Rotterdam gekozen. Voor deze locatie kan uit beide bronnen verkeer kan worden gefilterd dat alleen een herkomst/bestemming op de Maasvlakte heeft (één zonaal gebied). Dit maakt de analyse vrij van eventuele routekeuze en daarmee zo zuiver mogelijk.

Figuur 3.3 toont aan de linkerkant in de rode lijn het vertrekprofiel van de Maasvlakte volgens de MTD. Aan de rechterkant is in de rode lijn het aankomstprofiel van de Maasvlakte weergegeven. In beide figuren geeft de zwarte gestippelde lijn dezelfde informatie weer maar dan van een NDW-telling op de N15 van/naar Maasvlakte. De

groene lijn toont het gemiddelde herkomst/bestemmingspatroon voor geheel Nederland uit MTD.



Figuur 3.3 Uursverdeling MTD en NDW-telling bij Maasvlakte op gemiddelde werkdag

Zichtbaar is dat het spitsverloop van MTD en telling zeer goed overeenkomt. Het wijkt ook duidelijk af van het landelijk gemiddelde. Dit beeld wordt bevestigd door lokale deskundigen. Het havengebied Rotterdam kent vanwege de ploegendiensten zowel in de ochtend- als in de avondspits een vroege spits. Dit beeld komt zowel uit de telling als uit de MTD naar voren. Het feit dat dit vanuit de MTD juist voor zo'n specifiek gebied mogelijk is, is exemplarisch voor de kwaliteit van de data.

4. NDW-pilots: use case Heinenoordtunnel

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. Naast de MTD is in bepaalde gevallen ook ondersteunende data uit FCD toegepast. In dit paper lichten voor wij één van de cases, de A29 Heinenoordtunnel, de inzet van de MTD eruit. In de periode vanaf 2023 is groot onderhoud aan de Heinenoordtunnel 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 in de vorm van bijvoorbeeld een tijdelijk. Een kentekenonderzoek is namelijk relatief kostbaar en vooral een momentopname.

4.1 De aanpak

De geanalyseerde data betreft MTD voor een gemiddelde werkdag in zowel september 2016 als in september 2017. De maand september is door Rijkswaterstaat aangedragen als een maand met een relatief 'normaal' verkeerspatroon. Bovendien waren in deze periode geen grootschalige werkzaamheden of andere verstoringen. De informatie voor

de maandgemiddelden is verkregen door te middelen over alle unieke werkdagen in september 2016 en in september 2017. Daarnaast is de data geanalyseerd van twee weekenden in juni en juli 2017 waarin een geplande afsluiting van de tunnel heeft plaatsgevonden. Ter vergelijking zijn ook de weekenddagen in september 2017 geanalyseerd.

Om een indruk te geven van de steekproefgrootte is in tabel 4.1 het aantal waarnemingen opgenomen vanuit MTD die gebruik maken van Heinenoordtunnel, op dagen horend bij de selectieperioden. Te zien is dat de analyses op een grote hoeveelheid waarnemingen zijn gebaseerd, zij het dat de aantallen behoorlijk uiteenlopen. Dit is vooral het gevolg van het verschil in aantal meetdagen en daarnaast verschil in verkeersdrukte.

Periode	totaal aantal waarnemingen
werkdagen in september 2016	443.000
werkdagen in september 2017	419.000
weekenddagen in september 2017	98.900
twee weekendafsluitingen juni / juli 2017	36.300

Tabel 4.1: aantal afgeleide waargenomen autoritten uit de MTD

4.2 De resultaten

Vergelijking met telcijfers

De eerste check om de plausibiliteit van de MTD - in deze case - aan te tonen is door de verkregen intensiteiten op etmaalbasis met wegvaktellingen te vergelijken uit de NDW-database. Het resultaat is weergegeven in tabel 4.2.

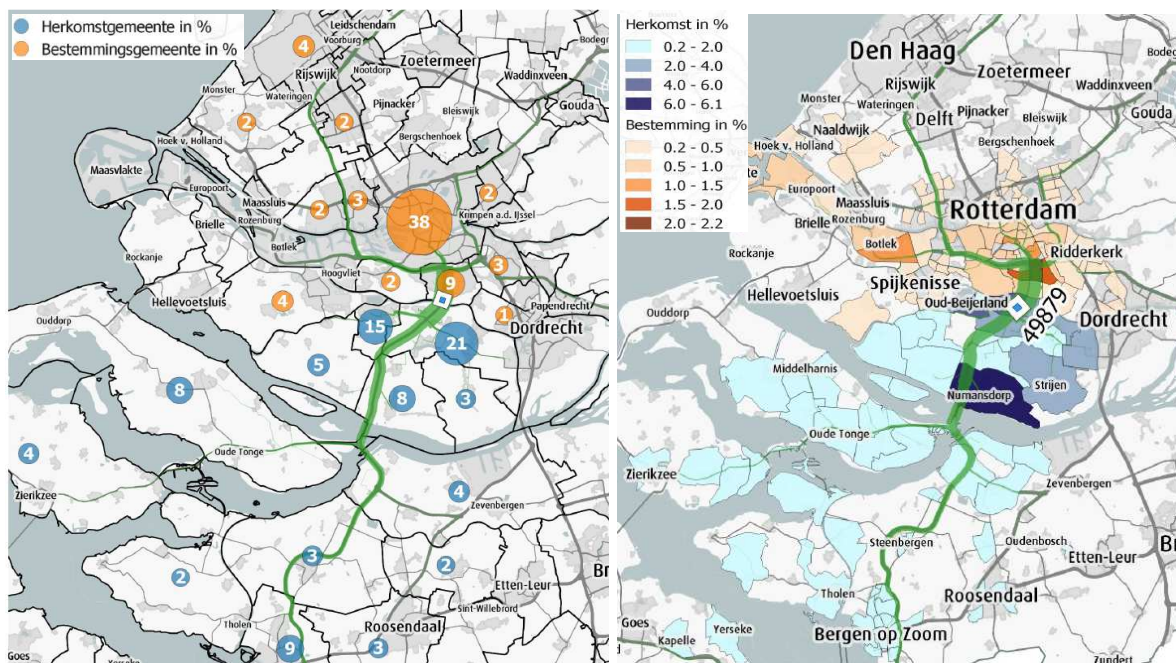
Periode	telling	intensiteit afgeleid uit MTD	verschil
werkdag september 2016	49.210	50.300	2%
werkdag september 2017	53.800	49.900	-7%
weekenddag september 2017	35.900	27.500	-23%

Tabel 4.2: vergelijking intensiteit uit MTD met tellingen (richting Noord)

De verschillen zijn voor de gemiddelde werkdag acceptabel en tonen net als eerder in hoofdstuk 3 besproken aan dat MTD goed in staat is absolute aantallen motorvoertuigen te genereren. Voor de weekenddag is het verschil echter relatief groot. Mogelijke verklaringen zijn dat zakelijke gebruikers in het weekend alleen hun privé mobiel gebruiken en niet hun 'werkmobiel/zakelijke device'. Duidelijk is dat hier in de algoritmie nog verdere bijstelling benodigd is. Desondanks is de weekenddata in de verdere analyses wel meegenomen, omdat we veronderstellen dat het relatieve verplaatsingspatroon in de data wel juist is.

Reguliere herkomst-bestemmingspatronen gemiddelde werkdag

Nadat is vastgesteld dat MTD voor de gemiddelde werkdag plausibele intensiteiten levert, is via selected-linkanalyses dieper in de onderliggende data gekeken door herkomsten en bestemmingen van passages in de Heinenoordtunnel te achterhalen. Figuur 5.1 toont de gevonden relatiepatronen door de tunnel in noordelijke richting op gemeenteniveau. Zo zien we dat 38% van de verplaatsingen die in noordelijke richting door de tunnel gaan een bestemming hebben in de gemeente Rotterdam. Omdat dit een grote gemeente is, waar bijvoorbeeld het gehele havengebied binnen valt, is in figuur 5.2 naar gedetailleerdere indeling gekeken. Op de gedetailleerde kaart is zichtbaar tussen welke onderliggende deelgebieden de relaties lopen, maar de aantallen zijn in enkele gevallen zo klein dat relaties niet meer te zien zijn. In figuur 5.2 lijkt er bijvoorbeeld weinig relatie met Den Haag te zijn, terwijl figuur 5.1 toont te zien is dat het toch om 4 procent van de verplaatsingen gaat. In de vervolganalyses gebruiken we daarom verder alleen de geaggregeerde kaarten op gemeenteniveau.



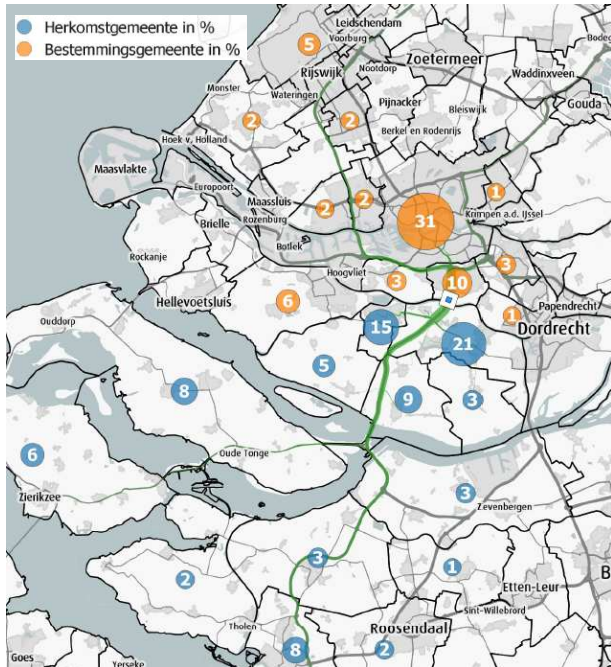
Figuur 5.1: herkomsten/bestemmingen Heinenoordtunnel uit MTD gemiddelde werkdag op gemeenteniveau

Figuur 5.2: herkomsten/bestemmingen Heinenoordtunnel gemiddelde werkdag uit MTD op deelgebied

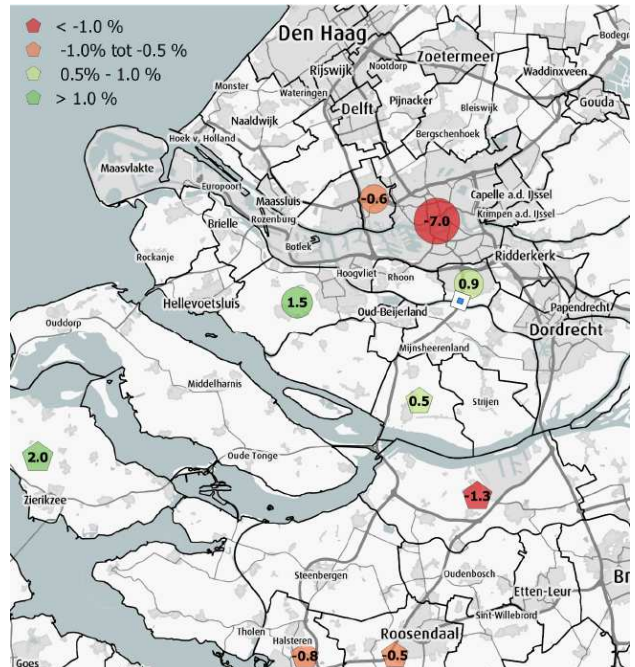
Reguliere herkomst-bestemmingspatronen gemiddelde weekenddag

Dezelfde analyse is uitgevoerd op een gemiddelde weekenddag in september 2017. Figuur 5.3 toont de relaties op gemeenteniveau voor een gemiddelde weekenddag. Figuur 5.4 toont de vergelijking met de gemiddelde werkdag, zoals gepresenteerd in figuur 5.1, in procentpunten afwijking (groen is afname in aandeel, rood is toename). Duidelijk zichtbaar is dat de gemeente Rotterdam (inclusief het hele havengebied) in het weekend in mindere mate een bestemming is met een lager aandeel van 7 procentpunt. Omgekeerd zien we een iets grotere relatie met de gemeente Nissewaard, Schouwen-Duiveland en verder naar Zeeland. Vermoedelijk is dit veroorzaakt door een groter aandeel recreatief verkeer in het weekend. Ook de Hoekse Waard aan de herkomstzijde

en Barendrecht aan de bestemmingszijde nemen in aandeel iets toe. Barendrecht is mogelijk te duiden vanwege de aanwezigheid grote winkellocaties Cornelisland en Vaanpark (met o.a. een IKEA) die vaker in weekenden worden bezocht. De gevonden verschillen zijn door Rijkswaterstaat als plausibel beoordeelt.



Figuur 5.3: herkomsten/bestemmingen Heinenoordtunnel uit MTD gemiddelde weekenddag

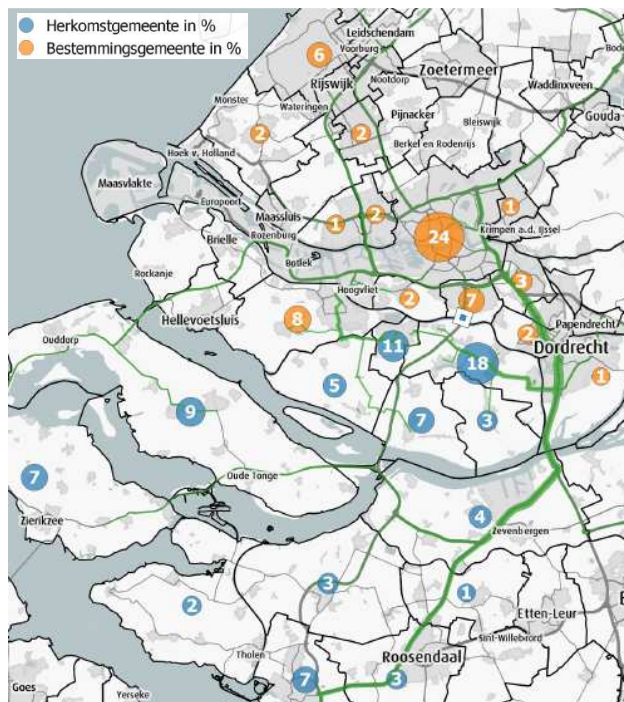


Figuur 5.4: herkomsten/bestemmingen Heinenoordtunnel gemiddelde weekenddag vergeleken met gemiddelde werkdag

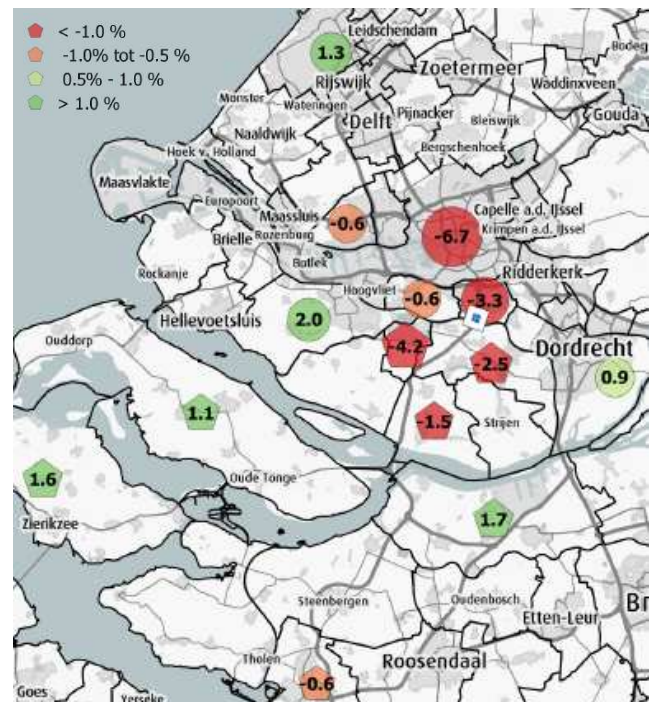
Effect weekendafsluiting

Als laatste stap is het effect van geplande weekendafsluitingen eind juni en begin juli 2017 bekeken. Om de impact van de afsluitingen te zien is de data vergeleken met een weekend in september 2017 zoals in figuur 5.3 gepresenteerd. In de eerste plaats merken we op dat conform onze verwachting in het weekend met afsluiting minder autoverplaatsingen zijn gemaakt. Het verschil bedraagt 15% en in absolute zin 27.500 passages in een regulier weekend en 22.700 in het weekend met afsluiting. Dit betekent dat deze 22.700 verplaatsingen een andere route naar het noorden hebben moeten zoeken.

Figuur 5.5 toont de resulterende relatiepatronen waarbij in figuur 5.6 het verschil ten opzichte van het reguliere weekend in procentpunten zichtbaar is. Zichtbaar is dat met name op kortere relaties tussen regio Rotterdam en Hoekse Waard de meeste verplaatsingen zijn uitgevallen. Op de langere relaties is veel minder uitval zichtbaar waardoor deze in aandeel toenemen. Ook dat is een logisch effect naar ons oordeel. De impact van een grote omrijdbeweging op een relatief korte reistijd is immers veel groter dan bij een langere verplaatsing.



Figuur 5.5: herkomsten/bestemmingen Heine Noordtunnel uit MTD bij afsluiting in weekend



Figuur 5.6: herkomsten/bestemmingen Heine Noordtunnel uit MTD bij afsluiting in weekend

4.3 Wat heeft de Use Case Heine Noordtunnel gebracht?

Rijkswaterstaat laat periodiek een Grootchalige VerkeersOnderzoek (GVO) uitvoeren. Bij deze onderzoeken worden passanten op een groot aantal wegvakken op het rijkswegennet via kentekenregistratie geënquêteerd. De bestuurders krijgen een enquête thuisgestuurd met onder andere vragen over herkomst en bestemming van de gemaakte verplaatsing op die desbetreffende dag. Op deze wijze worden ook uit de GVO's herkomst-bestemmingsmatrices opgesteld. De resultaten zoals gepresenteerd in paragraaf 4.2 zijn zowel op kaart als in tabelvorm (herkomst-bestemmingsmatrices) vergeleken met enkele van deze verkeersonderzoeken [9,10,11]. Voor het afleiden van vrachtverplaatsingen uit MTD is hiervoor een nu niet nader beschreven kruising gemaakt met een FCD-data van fleet-managementsystemen.

Het 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 Heine Noordtunnel 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 strategiebepaling voor hinderbeperkende maatregelen bij werkzaamheden aan de Heine Noordtunnel.

5. Conclusies

Eerder is al aangetoond dat Mobiele Telefonie Data (MTD) op het niveau van verplaatsingen tussen gemeenten/kernen waarheidsgetrouwe relatiepatronen bevat. In deze analyse zijn we nog een stap verder gegaan. De MTD is nu geanalyseerd op het niveau van absolute aantallen motorvoertuigen op wegvakniveau en specifieke relatiepatronen zijn bekeken.

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.

Potentiele zwakke punten in de data is de verminderde betrouwbaarheid op korte verplaatsingen en de splitsing voor auto-en vrachtverkeer. In de use case voor de Heinenoordtunnel is voor dat laatste een veelbelovende fusie met FCD gemaakt. Verder correleert de data in absolute zin voor weekenddagen nog onvoldoende. Deze punten behoeven nog verder onderzoek. Op relationeel niveau (herkomst-bestemmingspatronen) zijn er echter plausibele verschillen tussen werkdag en weekenddag.

De case voor de Heinenoordtunnel bevestigt de eerdere conclusies omtrent de plausibiliteit van de herkomst-bestemmingspatronen uit MTD, aangezien deze grote gelijkenissen vertonen met uitgevoerde kentekenonderzoeken. Het toont in deze case de potentie voor het inschatten van relaties waarop mobiliteitsmanagement gericht kan worden bij het plannen van onderhoudswerkzaamheden en het analyseren van afwijkende tijdsperioden dan een gemiddelde werkdag. Dit levert Rijkswaterstaat waardevolle informatie op in de strategiebepaling voor hinderbeperkende maatregelen bij wegwerkzaamheden.

Mobiele Telefonie Data is hiermee definitief een bron geworden die op bepaalde onderdelen die traditionele inwinmethoden voor mobiliteitsonderzoek kan aanvullen of vervangen.

Referenties

1. De Graaf, S.W., F. Friso en J. Rijdsdijk (2015), *Rotterdams verkeersmodel nu nog beter door toepassing GSM data*, Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2015.
2. Wismans, L.J.J., Friso, K., Rijdsdijk, 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
3. Friso, K., Keij, J., (2017) More reliable and more accurate traffic models using mobile phone data, NetMob Milaan, April 2017
4. 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
5. Wismans, L.J.J., Friso, K., Rijdsdijk, J., de Graaf, S.W., and Keij, J., (2018) *Improving A Priori Demand Estimates Transport Models using Mobile Phone Data: A Rotterdam-Region Case*, Journal of Urban Technology, DOI: 10.1080/10630732.2018.1442075
6. 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.
7. Deloitte (2017), *Deloitte Global Mobile Consumer Survey 2017 – The Netherlands*
8. CBS (2018), *Onderzoek Verplaatsingen in Nederland 2017*
9. Goudappel Coffeng (2014), *Kentekenenquête Zuid-Holland najaar 2013*, Onderzoeksrapport
10. Rijkswaterstaat (2015) *Grootschalig Verkeersonderzoek Personenverkeer Randstad 2014*, Onderzoeksrapport.
11. Rijkswaterstaat (2017), *Grootschalig Verkeersonderzoek Goederenvervoer Randstad 2016*, Onderzoeksrapport.