

Floating car data: geschikt om reistijdverlies in kaart te brengen?

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Marlinde Knoope

Oktober 2020

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

Inhoud

Samenvatting 4

1 Inleiding 6

- 1.1 Aanleiding en achtergrond 6
- 1.2 Onderzoeksdoel 7
- 1.3 Leeswijzer 7

2 Wat zijn floating car data? 8

- 2.1 Verschil tussen mobiele telefonie data en floating car data 8
- 2.2 Welke gegevens kunnen FCD leveren? En welke niet? 8
- 2.3 Specifieke kenmerken van FCD van INRIX en BeMobile 10
- 2.4 Databeschikbaarheid van FCD 11

3 Methode om reistijdverlies te bepalen met FCD 12

- 3.1 Dataselectie en datakoppeling 12
- 3.2 Bewerkingen op de snelheidsdata 13
- 3.3 Intensiteiten 13
- 3.4 Reistijdverliezen 15
- 3.5 Koppelen van INRIX en BeMobile reistijdverliesdata 16

4 Validatie en resultaten 17

- 4.1 Vergelijken van snelheden 17
- 4.2 Vergelijken van reistijdverliezen 19
- 4.3 Vergelijken van reistijdverliezen 22

5 Discussie, conclusie en aanbevelingen 24

- 5.1 Discussie 24
- 5.2 Conclusie 25
- 5.3 Aanbevelingen 25

Literatuur 27

Colofon 28

Samenvatting

Floating car data (FCD) is een verzamelnaam voor data verkregen uit voertuigen of mobiele apparaten die zich in het verkeer bewegen. Deze bronnen hebben dus geen vaste locatie, maar zenden regelmatig signalen uit over hun positie en snelheid. Het voordeel van FCD is dat ze ruimtelijk zeer fijnmazig zijn en zeer gedetailleerd over de tijd zijn. Door deze karakteristieken is het mogelijk om snelheden in kaart te brengen op wegen die niet zijn uitgerust met meetlussen, zoals het onderliggend wegennet. Een nadeel van FCD is dat het niet geschikt is om iets te zeggen over verkeersvolumes en verkeersintensiteiten, omdat niet elk voertuig wordt geregistreerd. Hiervoor zijn dus aanvullende bronnen nodig (zoals meetlussen).

Het doel van deze studie is om de mogelijkheden van floating car data te onderzoeken voor de monitoring van de ontwikkeling van het reistijdverlies. Als toepassing is de reistijdverliesontwikkeling op zowel het hoofd- als het onderliggend wegennet in kaart gebracht voor de periode 2014-2018. Hiervoor gebruiken we FCD van BeMobile van de periode 2016-2018 en resultaten van een vorige KiM-studie op basis van FCD van INRIX voor de periode 2014-2016. We maken een vergelijking met lusdata (van NDW) om te zien of de resultaten met FCD plausibel zijn.

Uit de analyse van INRIX en BeMobile data blijkt dat er voor het analyseren van ontwikkelingen in reistijdverlies momenteel nog problemen zijn wat betreft de kwaliteit en de stabiliteit van FCD. Er moesten verschillende aannames worden gedaan om FCD geschikt te maken voor het in kaart brengen van reistijdverliesontwikkelingen. Dit onder andere omdat FCD een steekproef van auto's betreft, die niet constant is over de tijd en over de ruimte. Hierdoor is het niet mogelijk om intensiteiten of de verkeersomvang te bepalen met FCD. Daarnaast hebben aanbieders hun eigen algoritmes en veranderen deze regelmatig, waardoor bijvoorbeeld rare sprongen in snelheden kunnen ontstaan.

De vergelijking tussen de snelheidsdata van BeMobile, INRIX en lusdata van de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) laat daarnaast zien dat de geanalyseerde snelheden van BeMobile vaak iets beter overeenkomen met de NDW snelheden dan de INRIX snelheden. Qua reistijdverlies ligt de data van INRIX echter meer in overeenstemming met de NDW-lusdata in vergelijking met BeMobile data. Bij BeMobile was het reistijdverlies in de gemeten periode veel hoger dan bij de lusdata, namelijk 16% tot ruim 100% hoger. Dit is een gevolg van de verdeling van de snelheden, welke bij FCD (zowel bij BeMobile als INRIX) anders is dan bij de lusdata. Bij de INRIX-data pakt de verdeling van de snelheden net wat gunstiger uit voor de reistijdverliezen dan bij de BeMobile-data. Concluderend: de mate waarin de gemiddelde FCD-snelheden corresponderen met de snelheden op basis van meetlussen is niet hetzelfde als de mate waarin de reistijdverliezen overeenkomen. Wel dient er in de vergelijking rekening mee gehouden te worden dat de data van INRIX een andere tijdsperiode beschrijft dan de data van BeMobile. De kwaliteit van FCD-data wordt door de leveranciers voortdurend verbeterd. Hierdoor kan het zijn dat enkele van de hier beschreven verschillen tussen INRIX, BeMobile en NDW-data in de huidige (meer recente) situatie anders zijn.

Na een koppeling van beide databronnen, blijkt dat het reistijdverlies op het onderliggend wegennet (OWN) en op het hoofdwegennet (HWN) met circa 40% is gestegen in de periode

2014-2018. Omdat de verkeersomvang op het HWN (9%) sterker toenam dan op het OWN (0%), is het reistijdverlies per afgelegde afstand wel sterker gestegen op het OWN (+40%) dan op het HWN (+30%). De ontwikkeling op het HWN op basis van FCD komt vrij goed overeen met de door Rijkswaterstaat gepubliceerde reeks voor het HWN op basis van meetlussen. Dit heeft echter deels te maken met het feit dat voor de berekening van het FCD-reistijdverlies de snelheden op basis van FCD-data zijn gekoppeld aan de verkeersintensiteiten op basis van de meetlussen van Rijkswaterstaat. Verkeersintensiteiten zijn immers niet beschikbaar voor FCD-data. Daar komt bij dat de Rijkswaterstaat reeks ook als ijkpunt is gebruikt om correcties op de FCD toe te passen. De beschreven ontwikkelingen op basis van FCD-data moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd en dienen vooral ter indicatie. Dit gezien de verschillende aannames die moesten worden gedaan om de FCD geschikt te maken om reistijdontwikkelingen in kaart te brengen.

Op basis van deze studie komen we met een aantal aanbevelingen om FCD beter geschikt te maken om ontwikkeling van reistijdverliezen in kaart te brengen:

- Stel aan FCD leveranciers eisen aan de voorkant over de kwaliteit en continuïteit van de datacollectie en het aantal nabewerkingen dat FCD leveranciers doen.
- Een gestandaardiseerd netwerk waarop alle FCD leveranciers hun data aanleveren, zou helpen om de data makkelijker en sneller onderling en met lusdata te vergelijken.
- Continuïteit van de databronnen en analyses zijn van belang. Wisselingen van FCD leveranciers leiden tot trendbreuken en zouden zoveel mogelijk beperkt moeten worden.
- FCD zijn nog volop in ontwikkeling en daarom moeten er validaties uitgevoerd blijven worden om de kwaliteit van FCD te bewaken en om structurele verschillen te identificeren en te corrigeren.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en achtergrond

Vanuit beleid is er behoefte aan inzicht in ontwikkelingen van de bereikbaarheid op het wegennet. Daartoe wordt tot dusver veelal gebruik gemaakt van meetlussen. Deze meetlussen registreren het aantal en de snelheid van passerende voertuigen op een groot aantal wegvakken in Nederland. Er kleven een aantal beperkingen aan meetlussen; zo kennen ze registratieproblemen, zijn ze kostbaar en zijn ze vooral te vinden op het hoofdwegennet. Hierdoor is er eigenlijk geen inzicht op jaarlijkse veranderingen in gemiddelde snelheden, reistijden, intensiteiten en reistijdverliezen op het onderliggend wegennet.

Naast data van de meetlussen zijn er data die wordt verzameld met behulp van mobiele bronnen, zoals met reisapps of navigatiesystemen in auto's. Deze data wordt floating car data (FCD) genoemd. Er zijn in Nederland verschillende commerciële bedrijven die FCD kunnen leveren, zoals HERE, BeMobile, TomTom en INRIX. Het voordeel van FCD is dat de ruimtelijke dekking veel beter is dan met meetlussen, maar een belangrijk nadeel is dat er geen intensiteiten of verkeersvolumes worden gemeten. FCD biedt mogelijk (op termijn) een oplossing voor de beperkingen van meetlussen. Er leven veel vragen, zowel binnen- als buiten het ministerie, over de toepasbaarheid van FCD voor verschillende doeleinden.

De bruikbaarheid van FCD voor beleidsonderzoek stond reeds centraal in een KiM rapport uit 2017 (KiM, 2017a). Hierin werden drie verschillende mogelijke gebruikersdoelen voor FCD geïdentificeerd en besproken:

- Actuele verkeersinformatie over congestie en actuele snelheden
- Trendmonitoring van reistijdsverliezen
- Het gebruiken van FCD voor ex-ante of ex-post beleidsevaluatie

FCD is zeer geschikt voor het eerste punt, het geven van actuele verkeersinformatie. Op het tweede en het derde punt biedt FCD kansen, maar zijn er ook belemmeringen. Zo kunnen er vertekeningen optreden als er gebruik wordt gemaakt van FCD voor het evalueren van beleid doordat FCD geen representatieve steekproef betreft. Voor dit doeleinde wordt FCD bij het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat dan ook nog niet of nauwelijks gebruikt.

Wat betreft trendmonitoring is door het KiM en onderzoekpartners MuConsult en Significance met wisselend succes een begin gemaakt met het monitoren van reistijdverlies met behulp van FCD. De ontwikkeling in het reistijdverlies is geanalyseerd voor de periode 2011-2014 met behulp van FCD van HERE (MuConsult, 2016). Er kon echter geen trend in het reistijdverlies worden bepaald omdat er grote onrealistische snelheidsveranderingen in de data zitten tussen opeenvolgende jaren. Daarna is er met behulp van FCD van INRIX, mede ten behoeve van het Mobiliteitsbeeld 2017, een begin gemaakt om het reistijdverlies te monitoren in de periode 2014-2016 (Van der Loop, 2019). Deze analyse liet naast veel potentie, ook verschillende aandachtspunten zien bij het gebruik van dergelijke data voor het in kaart brengen van trendmatige ontwikkelingen. Een belangrijk aandachtspunt was de kwaliteit van de aangeleverde data.

1.2 **Onderzoeksdoel**

Het doel van deze studie is om de mogelijkheden van floating car data te onderzoeken voor de monitoring van de ontwikkeling van het reistijdverlies.¹ Als toepassing is het reistijdverliesontwikkeling op zowel het hoofd- als het onderliggend wegennet in kaart gebracht voor de periode 2014-2018. Hiervoor gebruiken we FCD van BeMobile van de periode 2016-2018 en de resultaten van de vorige studie op basis van FCD van INRIX voor de periode 2014-2016.

1.3 **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op het fenomeen floating car data; wat zijn FCD en waarvoor zijn ze geschikt en waarvoor niet. In hoofdstuk 3 gaan we kort in op de methode die is toegepast om met behulp van FCD reistijdverlies te monitoren. In hoofdstuk 4 valideren we de FCD van BeMobile door zowel de snelheden als het reistijdverlies met lusdata, door de ontwikkelingen met behulp van beide bronnen op dezelfde wegen met elkaar te vergelijken. Daarnaast geven we de resultaten van de ontwikkeling van het reistijdverlies voor het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet op basis van FCD. Dit rapport eindigt met discussie, conclusies en aanbevelingen.

¹ Het reistijdverlies is de extra reistijd die iets kost ten opzichte van een referentiesnelheid. In deze studie is de referentiesnelheid afhankelijk van het wegtype, zie paragraaf 3.4. We zijn geïnteresseerd in het totale reistijdverlies op het hoofdwegennet en onderliggend wegennet; dit betekent dat ook de verkeersvolumes worden mee genomen.

2 Wat zijn floating car data?

Floating car data is een verzamelnaam voor data verkregen uit voertuigen of mobiele apparaten die zich in het verkeer bewegen (Kijk in de Vegte, 2019). Deze data hebben dus geen vaste locatie, maar zenden regelmatig signalen uit over hun positie en snelheid door gebruik te maken van gps.

Voorbeelden van floating car data zijn in-car navigatiesystemen, reisapps op smartphones, fleetmanagementsystemen en auto's met een internet verbinding, zogenaamde 'connected cars'. De (ruwe) floating data worden verzameld op een centraal punt en met behulp van een algoritme bewerkt door de leveranciers van deze data. Vaak gebruiken leveranciers van FCD een mix van verschillende databronnen.

Er zijn verschillende commerciële leveranciers van FCD, zoals HERE, BeMobile, TomTom en INRIX. We gaan in deze studie met name in op FCD van INRIX en BeMobile omdat data van deze twee leveranciers gebruikt wordt om de ontwikkeling van het reistijdverlies te bepalen in deze studie.

2.1 **Verschil tussen mobiele telefonie data en floating car data**

Naast FCD is er ook mobiele telefonie data (MTD) en de belangrijkste verschillen tussen MTD en FCD zijn opgenomen in Tabel 2.1.

De locatie van MTD wordt niet aan de hand van gps bepaald maar wordt afgeleid uit de gsm locatie ten opzichte van zendmasten en de sterkte van het signaal. Het voordeel van MTD ten opzichte van FCD is dat de dekking van mobiele telefonie data veel hoger ligt dan van FCD. Dit komt omdat heel veel Nederlanders een mobiele telefoon hebben, die vrijwel altijd aanstaat. Vodafone stelt geanonimiseerde data beschikbaar van circa 4 miljoen telefoons in Nederland (oftewel ongeveer 30% van alle mobiele telefoongebruikers in Nederland) aan Mezuro en DAT.Mobility (de Graaf et al., 2018). Echter op lang niet alle mobiele telefoon is een app ingeschakeld die de gps positie regelmatig deelt, zoals een navigatie-app of een app die flitsers aangeeft. De dekking van FCD in Nederland wordt geschat rond de 4-8% (Berkouwer, 2017).

Het nadeel van MTD is dat plaatsbepalingen op basis van gsm-locatie minder nauwkeurig zijn dan bij gps, al kunnen herkomsten en bestemmingen op plaats-niveau wel duidelijk worden afgeleid (de Graaf et al., 2018). De karakteristieken van MTD maakt MTD minder geschikt om snelheden, reistijden en reistijdverlies te bepalen op wegvakniveau maar wel geschikt om bijvoorbeeld herkomst- en bestemmingsmatrixen af te leiden. In deze studie gaan we niet verder in op mobiele telefonie data en ligt de focus op de toepasbaarheid van FCD.

2.2 **Welke gegevens kunnen FCD leveren? En welke niet?**

Elke bron van FCD zendt op regelmatige tijdstippen uit waar die zich precies bevindt. Met behulp van deze tijdstip- en locatie-informatie kunnen gemiddelde snelheden op bepaalde wegvakken of reistijden worden afgeleid. Een groot voordeel van FCD, ten opzichte van bijvoorbeeld lussen, is het ruimtelijke detailniveau van de data (KiM, 2017a). In principe kunnen snelheden op basis van FCD weergegeven worden op alle rijks-, provinciale en gemeentelijke wegen.

Tabel 2.1

Verskil tussen mobiele telefonie data en floating car data.
Bron: KIM, 2017a; Berkouwer, 2017; de Graaf et al., 2018

	Mobilele telefonie data (MTD)	Floating car data (FCD)
Locatiebepaling	Driehoeksmetingen met zendmasten op basis van gsm signaal	Op basis van gps
Detailniveau locatiebepaling	Niet geschikt voor plaatsbepaling op straat- of wegvakniveau wel op plaats en wijkniveau.	Zeer nauwkeurig op wegvakniveau
Data afkomstig van	Mobilele telefoons die aanstaan van een bepaalde provider	<ul style="list-style-type: none"> - in-car navigatiesystemen - actieve reisapps - fleetmanagementsystemen - auto's met een internet verbinding ('connected cars')
Dekking	Rond de 30%	Rond de 4-8%
Bekendste providers	Mezuro en DAT.Mobility analyseren Vodafone data	TomTom, BeMobile en INRIX
Voorbeelden van toepassingen	Afleiden van herkomst- en bestemmingsmatrixen	Actuele verkeersinformatie

Daarnaast zijn de segmenten waarop gemiddelde snelheden worden weergegeven erg fijnmazig. BeMobile levert bijvoorbeeld rijsnelheden van wegsegmenten van maximaal 50 meter. Deze mate van detail is niet te realiseren met bestaande vaste meetpunten. Dit maakt FCD erg geschikt om inzicht te krijgen in de actuele gemiddelde snelheden op wegvakken. FCD wordt momenteel dan ook voornamelijk gebruikt om actuele verkeers- en reisinformatie te bieden.

Behalve ruimtelijk fijnmazig, zijn FCD ook over de tijd gedetailleerd. In principe worden snelheden op minuutbasis weergegeven. Er rijdt echter niet op elk moment en op elk wegsegment een auto die zijn locatie doorgeeft. Elke provider gaat op een andere manier om met deze missing data. Zo vult BeMobile bijvoorbeeld de data aan door een half uur terug te kijken in de tijd; we komen hier in paragraaf 2.3 op terug.

Momenteel zijn nog lang niet alle auto's verbonden met internet of uitgerust met in-car navigatiesystemen of een fleetmanagementsysteem. Ook gebruiken lang niet alle automobilisten een actieve reisapp op hun smartphones. Dit betekent dat FCD slechts een steekproef betreft, met een dekking van rond de 4-8% (Berkouwer, 2017). Dit aandeel is niet constant, en varieert zowel door de tijd als over de ruimte. Zo is bekend dat mensen hun navigatiesysteem vaker gebruiken voor lange niet-frequente ritten, die vooral over rijkswegen gaan, en niet voor bekende korte ritten door de woonplaats (KIM, 2017b).

Hierdoor is de dekking van FCD op rijkswegen beter dan op provinciale en gemeentelijke wegen.

Eén van de belangrijkste beperkingen van FCD is dat FCD maar een deel van de auto's meet. Het is hierdoor niet mogelijk om met FCD inzicht te krijgen in de omvang van het verkeer of de verkeersintensiteit op het netwerk.

2.3

Specifieke kenmerken van FCD van INRIX en BeMobile

Elke leverancier van FCD voert eigen bewerkingen uit op de ruwe floating car data voordat die geleverd wordt aan bijvoorbeeld de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW). Dit betekent dat elke FCD bron andere kenmerken heeft. De belangrijkste kenmerken van FCD van INRIX en BeMobile zijn hieronder op een rijtje gezet aangezien deze twee bronnen in deze studie worden gebruikt om het reistijdverlies te bepalen.

BeMobile

- De data van BeMobile komt van connected cars en van een app genaamd Flitsmeister.²
- Snelheidsdata wordt weergegeven per minuut op wegsegmenten van maximaal 50 meter.
- De individuele waargenomen snelheden worden afgekapt op de maximum snelheid die geldt op de weg.
- De gemiddelde reistijd is gebaseerd op maximaal 10 waarnemingen en om deze waarnemingen te vinden wordt maximaal 30 minuten teruggekeken in de tijd.
 - Het baseren van de gemiddelde reistijd op 10 waarnemingen en het terugkijken naar een periode van 30 minuten is een keuze van BeMobile die waarschijnlijk is gebaseerd op twee afwegingen. Als de snelheden worden gebaseerd op te weinig waarnemingen, dan kan die sterk beïnvloed worden door één auto die bijvoorbeeld extreem langzaam reed. Echter, als de snelheden gebaseerd worden op veel waarnemingen (stel 100) dan moet er bijna altijd de maximale tijd teruggekeken worden in de tijd om dit aantal waarnemingen te halen. Dit leidt niet tot de meest actuele verkeersinformatie.
- Een snelheidswaarneming wordt tot maximaal 30 minuten na de waarneming gebruikt als snelheidswaarde, tenzij er tien nieuwere waarnemingen zijn. Is er in 30 minuten geen waarneming beschikbaar, dan wordt er een missing datapunt aangemaakt.

INRIX

- De data van INRIX komt van verschillende grote vlooteigenaren (taxi-, verhuur- en transportbedrijven), autofabrikanten (o.a. van BMW) en van een eigen app (INRIX Traffic).
- Snelheids- en reistijdgegevens worden per minuut gegeven voor wegsegmenten van maximaal 1,6 km lang.
- Daarnaast worden er snelheidsdata per minuut gegeven voor sub-segmenten. Elk wegsegment bestaat uit 16 gelijke sub-segmenten, waardoor de sub-segmenten maximaal 100 meter zijn.
- Als er geen waarnemingen zijn op een wegsegment, dan worden data ingevuld op basis van historische gegevens en de lokale maximum snelheid. Snelheidsdata voor

² De Flitsmeister app geeft aan waar mobiele en vaste flitsers staan. Daarnaast geeft die meldingen bij obstakels, ongevallen, naderende ambulances en andere gevaarlijke situaties. De app heeft maandelijks 1,6 miljoen actieve gebruikers in Nederland en België (Flitsmeister, 2020).

sub-segmenten wordt niet aangevuld, waardoor er alleen snelheidsdata is als er in die minuut een waarneming is gedaan.

- De validatie van de snelheden is gebaseerd op sub-segment data, aangezien deze alleen waargenomen snelheden documenteert.
- Voor de reistijdverliesontwikkeling zijn de segmentdata gebruikt, waarbij waarnemingen zonder gegevens zijn opgevuld met behulp van historische gegevens. De reden hierachter is dat complete data (mits goed aangevuld) een beter beeld geeft van de ontwikkeling dan een niet complete dataset.

2.4 Databeschikbaarheid van FCD

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft, in samenwerking met NDW, historische floating car data over de periode 2014-2016 aangekocht van de firma INRIX in 2016. Hierbij is er een optie gegeven om de gegevenslevering te verlengen voor 2017 en 2018. Hiervan is voor het jaar 2017 gebruik van gemaakt. Echter in mei 2017 is er een grote verandering doorgevoerd in de indeling van het basisnetwerk van INRIX waardoor de data vanaf die maand niet goed vergelijkbaar is met de data voorafgaande aan deze wijzigingen (Willigers en Kouwenhoven, 2020).

Sinds januari 2017 koopt de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) actuele FCD in voor heel Nederland, via een aanbestedingsprocedure. Deze data kan vervolgens voor verschillende overheidstoepassingen worden gebruikt. De laatste aanbestedingsprocedure is gewonnen door BeMobile, waardoor er voor de jaren 2017-2020 FCD van BeMobile beschikbaar zijn.

In 2020 zou een nieuwe aanbestedingsprocedure gaan lopen om FCD in te blijven kopen voor de komende jaren. Mede door de coronacrisis is deze aanbestedingsprocedure voorlopig uitgesteld en wordt in de tussentijd data van BeMobile afgenomen.³

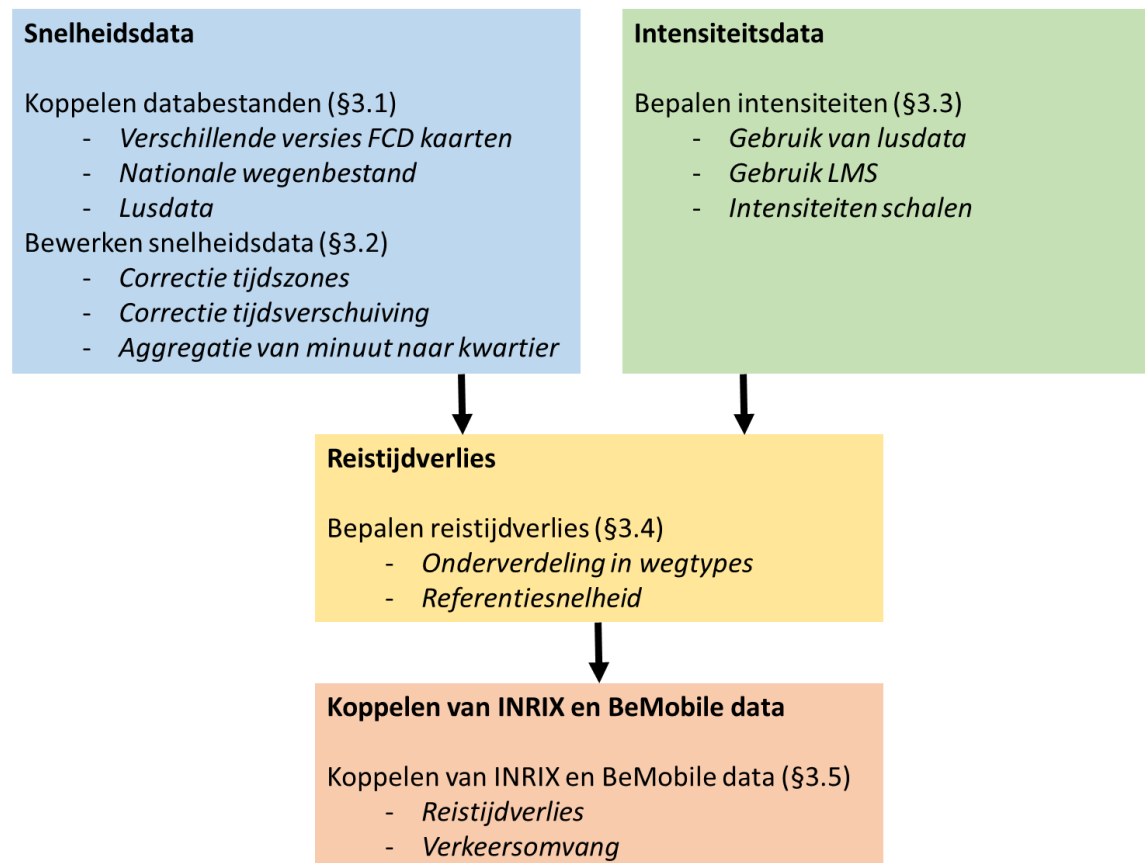
³ De reden voor uitstel is dat het met de huidige verkeerssituatie lastig is om de kwaliteit van de diverse FCD providers met elkaar te vergelijken onder verschillende situaties (werkdagen, weekenddagen, filesituaties etc.)

3 Methode om reistijdverlies te bepalen met FCD

In deze studie zijn FCD gebruikt van BeMobile voor de periode jan. 2017 – dec. 2018. Daarnaast zijn er resultaten beschikbaar voor de reistijdverlies ontwikkeling in de periode jan. 2014 tot en met dec. 2016. Deze resultaten zijn gebaseerd op de analyse van INRIX data die is uitgevoerd door Significance in opdracht van het KiM. Deze analyse is toegelicht in Van der Loop (2019).

De analyse van BeMobile data en de koppeling met de resultaten van de INRIX data is ook uitgevoerd door Significance en wordt uitgebreid besproken in Willigers en Kouwenhoven (2020). Figuur 3.1 geeft een overzicht van de stappen die gemaakt zijn om het reistijdverlies te bepalen met FCD. Deze stappen en de belangrijkste aannames die gemaakt zijn, worden hieronder kort besproken. Voor de technische details verwijzen we naar de hierboven genoemde technische rapportages.

Figuur 3.1
Schematische weergave van de stappen die gemaakt zijn om het reistijdverlies te bepalen met FCD.
Bron: KiM.



3.1 Dataselectie en datakoppeling

Eerst wordt er een selectie gemaakt van de data voor het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet. Hierbij gebruiken we de functional road class (FRC) en nemen we aan dat FRC 1 het hoofdwegennet (HWN) dekt en FRC 2 t/m 4 het relevante onderliggend wegennet (OWN) vertegenwoordigd. Wegen met een FRC van 5 en lager worden niet

meegenomen in deze studie; dit betreft voornamelijk woonstraten en voor lokaal verkeer gebruikte wegen. Figuur 3.2 geeft inzicht welk detailniveau is gekozen in deze studie.

De snelheidsdata van BeMobile wordt geprojecteerd op het OpenStreetMap-netwerk en dit netwerk wordt ongeveer eens per maand geactualiseerd omdat bijvoorbeeld het wegennet verandert. Om de snelheidsdata te analyseren, moeten de verschillende versies van de basiskaarten van BeMobile aan elkaar worden gekoppeld.

Vervolgens worden de basiskaarten van BeMobile aan het Nationaal Wegen Bestand (NWB) gekoppeld op basis van geografische nabijheid. Het NWB wordt bijvoorbeeld gebruikt om niet interessante wegvakken, zoals op- en afritten en parkeerterreinen, uit de data te filteren.

Daarnaast is ook een koppeling nodig tussen het BeMobile bestand en de lusdata van NDW. Deze koppeling is nodig om de intensiteiten van de lusdata te kunnen gebruiken voor het bepalen van de reistijdverliezen en de snelheidsdata van BeMobile te valideren. De lusdata van het NDW komt van Rijkswaterstaat. Ook op lusdata worden correcties uitgevoerd om bijvoorbeeld extreme snelheidsmetingen uit te middelen.

3.2 **Bewerkingen op de snelheidsdata**

Nadat de FCD bestanden gekoppeld zijn en verwerkt tot een groot bestand, worden enkele controles en bewerkingsstappen uitgevoerd op de BeMobile data. De meetlussen en BeMobile data gebruiken verschillende tijdszones. Hierdoor zijn de databestanden van BeMobile in de zomertijd 1 uur en in de wintertijd 2 uur verschoven ten opzichte van de lusdata. Om beide met elkaar te kunnen vergelijken dient hiervoor te worden gecorrigeerd. Daarnaast bleek dat de snelheidsdata van BeMobile 1 minuut verschoven was ten opzichte van de lusdata. Ook hiervoor is een correctie toegepast.

Een tweede bewerking die plaatsvindt is het aggregeren van de BeMobile snelheidsdata van minuten- naar kwartierniveau. Dit wordt gedaan om twee redenen. Ten eerste is dit tijdsinterval consistent met de snelheidsdata die van de lussen afkomstig is. Ten tweede wordt het databestand van de FCD een stuk kleiner, waardoor er minder rekenkracht en rekentijd nodig is voor de verdere analyses.

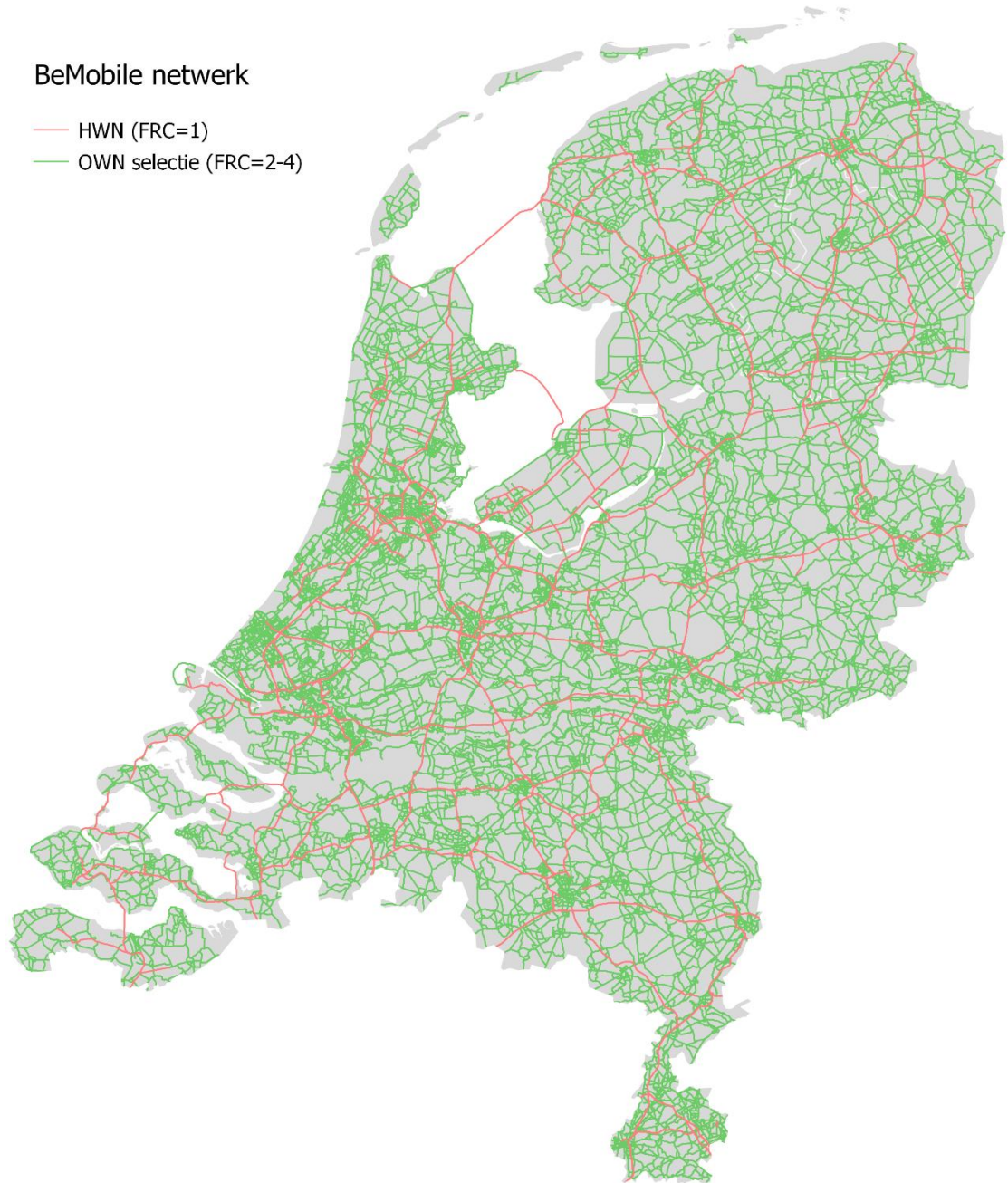
3.3 **Intensiteiten**

Om reistijdverliezen te bepalen is er informatie nodig over de snelheden en over de intensiteiten. Zoals besproken in hoofdstuk 2, zijn FCD niet geschikt om intensiteiten te bepalen. Daarom moeten andere bronnen, zoals lusdata, worden gebruikt. Echter, slechts een klein deel van de provinciale en gemeentelijke wegen zijn uitgerust met lussen die de intensiteiten meten.⁴ Als dit het geval is dan worden deze intensiteiten gebruikt om het reistijdverlies te berekenen.

⁴ Aangezien FCD metingen geeft over segmenten terwijl lus detectors puntmetingen verrichten, is een precies aandeel moeilijk te bepalen. De puntmetingen zijn in principe geldig voor de segmenten die in het verlengde liggen van het segment dat bemeten is. Zodra er een zijweg bijkomt of afgaat, is de puntmeting niet meer geldig voor het segment. De LinkID in het BeMobile netwerk helpt om segmenten in elkaars verlengden te identificeren, maar deze is in sommige gevallen te conservatief. Dit betekent dat het LinkID verandert terwijl er geen zijwegen zijn. Desalniettemin kunnen we de LinkID gebruiken als ondergrens welk aandeel bemeten is. Als we aannemen dat roadclass 1 het hoofdwegennet (HWN) dekt en roadclasses 2 t/m 4 het onderliggend wegennet (OWN), dan blijkt circa 49% van het HWN bemeten en circa 2% van het OWN.

Figuur 3.2 Kaartbeeld van gebruikte segmenten van het BeMobile netwerk voor zowel het HWN (rood) als voor het OWN (groen).

Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



Voor alle rijkswegen, provinciale en gemeentelijke wegen waarvan geen intensiteiten bekend zijn, moeten de intensiteiten geschat worden. Voor de periode 2014-2016 zijn de intensiteiten geschat op basis van vergelijkbare wegtypes die wel bemeten zijn. Voor de periode 2017-2018 is een geavanceerdere methode op basis van de basismatrix van het landelijk model systeem (LMS) gebruikt. Met behulp van de LMS basismatrix worden de intensiteiten bepaald voor vrijwel elke doorgaande weg voor de ochtendspits, avondspits en de restdag voor een gemiddelde werkdag van 2014.⁵ Vervolgens worden op basis van het wegvaktype de intensiteiten geschaald om representatief te zijn voor verschillende dagen en

⁵ De ochtendspits loopt van 7.00-9.00, de avondspits van 16.00 tot 18.00 en de restdag dekt de overige uren.

het verloop van de verkeersvolumes over de gehele dag bepaald. Om de intensiteiten voor andere jaren dan 2014 te krijgen, worden de intensiteiten opgehoogd met de gemiddelde groei van de verkeersomvang op vergelijkbare wegen die wel bemeten zijn.

3.4

Reistijdverliezen

De reistijdverliezen zijn bepaald voor veertien verschillende wegtypes: zeven op het onderliggend wegennet (OWN) en zeven op het hoofdwegennet (HWN), op basis van de snelheidslimiet. Een overzicht van deze wegtypes is weergegeven in Tabel 3.1. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat een aantal wegtypes, zoals wegtype 2 en 4, praktisch nooit voorkomen en dus vrijwel leeg zijn.

Om het reistijdverlies te bepalen, is gekozen voor een vaste referentiesnelheid. Hierdoor is het mogelijk om veranderingen over de jaren goed te monitoren. Voor het HWN met een maximumsnelheid van 80, 90 en 100 km/u gebruiken we de maximumsnelheid als referentiesnelheid. Voor wegen met een maximumsnelheid van boven de 100 km/u, gebruiken we een referentiesnelheid van 100 km/u.

Voor alle andere wegtypes zijn de referentiesnelheden gebaseerd op de gemiddelde snelheid tijdens de dal periode (10.00-15.00 uur) per wegtype (MuConsult, 2016).⁶ Deze gemiddelde snelheid is afgerond naar beneden op vijftallen om zo de referentiesnelheid te bepalen. In Tabel 3.1 zijn de referentiesnelheden van de verschillende wegtypes weergegeven.

Als de gemeten FCD of NDW snelheid lager is dan de referentiesnelheid, wordt de extra reistijd ten opzichte van de reistijd bij de referentiesnelheid meegerekend in de berekening van de reistijdverliezen. Door de reistijdverliezen te combineren met de gemeten of gemodelleerde intensiteiten, wordt het totale reistijdverlies voor rijkswegen, provinciale en doorgaande gemeentelijke wegen berekend.

Tabel 3.1

De verschillende wegtypes op het HWN en het OWN met de bijbehorende referentiesnelheid die meegenomen zijn in de analyse van BeMobile.
Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.

	Type weg	Maximum snelheid (km/u)	Referentiesnelhed (km/u)
1.	HWN	50	45
2.	HWN	70	55
3.	HWN	80	80
4.	HWN	90	90
5.	HWN	100	100
6.	HWN	120	100
7.	HWN	130	100
8.	OWN	30	30
9.	OWN	50	45
10.	OWN	60	50
11.	OWN	70	55
12.	OWN	80	60
13.	OWN	90	65
14.	OWN	≥100	75

Daarnaast bleek er in de BeMobile dataset een fout te zitten bij veel wegen met een maximumsnelheid van 70 of 90 km/uur. Op deze wegen verandert in de loop van 2018 de

⁶ Met uitzondering van de 90 km/u wegen, waarvoor zelf een inschatting is gemaakt.

maximumsnelheid. Dit leidt tot een trendbreuk in de waargenomen snelheden en beïnvloedt het reistijdverlies. Daarom is besloten om deze wegen uit te sluiten voor de ontwikkeling van het reistijdverlies bij BeMobile.

3.5 Koppelen van INRIX en BeMobile reistijdverliesdata

In een voorgaande studie zijn de reistijdverliezen bepaald voor 2014-2016 met behulp van INRIX data en in deze studie met BeMobile data voor 2017-2018. Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van het reistijdverlies over de gehele periode moeten deze twee reeksen aan elkaar worden gekoppeld.

Het was helaas niet mogelijk om een overlappende periode in de tijdreeksen te gebruiken om de verschillende FCD reeksen aan elkaar te koppelen. Doordat de selectie van de wegen niet gelijk is tussen de twee reeksen kunnen niet de absolute niveaus van het reistijdverlies, maar alleen de relatieve ontwikkeling worden gebruikt. De reeksen worden daarom aan elkaar gekoppeld door gebruik te maken van een andere externe reeks, namelijk de ontwikkeling van het reistijdverlies op het HWN van RWS (RWS, 2019). De ontwikkeling in het reistijdverlies tussen de laatste zes maanden van 2016 en de eerste zes maanden van 2017 bepaalt hoe de INRIX en BeMobile reeks ten opzichte van elkaar komen te liggen. Een periode van zes maanden overlap leverde de beste overeenkomst op tussen de FCD en de RWS reeks voor het HWN. Deze koppelmethode is minder nauwkeurig dan gebruik te maken van een overlapsperiode, maar er valt niet te verwachten dat dit voor het reistijdverlies over de gehele periode 2014-2018 tot grote afwijkingen heeft geleid.

Voor de verkeersomvang bleek dezelfde koppelmethode problemen op te leveren omdat de laatste zes maanden van de INRIX reeks relatief veel afwijkt van de Rijkswaterstaat-reeks. Daarom wordt er een schatting gemaakt van de verkeersomvang voor de eerste vier maanden van 2017 door de 2014-2016 reeks te extrapoleren. Deze geëxtrapoleerde reeks wordt vervolgens geschaald naar de RWS reeks voor november 2016 - april 2017, waarna de INRIX en BeMobile reeksen aan elkaar gekoppeld kunnen worden op dezelfde manier als bij het reistijdverlies. Het eindresultaat is afhankelijk van de gemaakte keuzes, maar de algehele trend over de totale periode van 5 jaar wordt slecht beperkt beïnvloed.

4 Validatie en resultaten

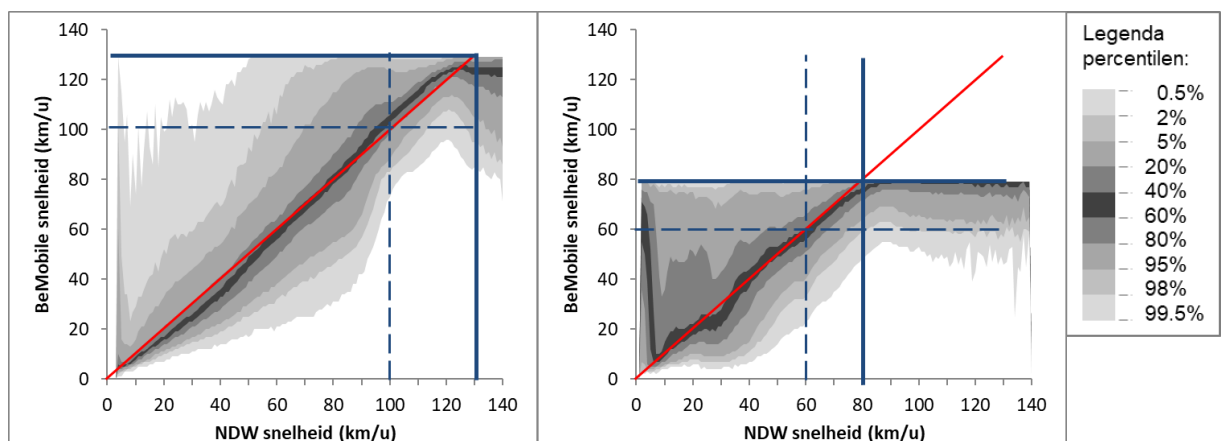
In dit hoofdstuk wordt er een vergelijking gemaakt tussen de snelheid en het reistijdverlies van wegen die zowel bemeten zijn met lussen als met FCD. Na deze validatie wordt met behulp van FCD de ontwikkeling van het reistijdverlies in kaart gebracht.

4.1 Vergelijken van snelheden

In Figuur 4.1 is de vergelijking te zien tussen de snelheden van BeMobile en de lusdata van NDW. Voor elke gemeten NDW snelheid is de bijbehorende range van BeMobile snelheden te zien. De donkerste band (het percentiel 40-60%) valt in de meeste gevallen goed samen met de rode lijn. Dit betekent dat de gemeten snelheden van NDW goed overeenkomen met de snelheidsmediaan van de BeMobile data. Wel zie je dat nabij de maximumsnelheid (130 km/u in het linkerdeel en 80 km/u in het rechterdeel van Figuur 4.1 de snelheden volgens BeMobile wat lager zijn. Dit is het gevolg van de afkapping op de maximum snelheid bij de gebruikte BeMobile data (zie paragraaf 4.2). Voor de andere wegtypes is een vergelijkbaar patroon te zien.

Het gemiddelde verschil in snelheid tussen BeMobile/INRIX en de NDW lussen is weergegeven in Figuur 4.2 en Tabel 4.1 voor HWN-130 km/u en OWN-80 km/u. Voor de meeste wegtypes ligt de gemiddelde snelheid van BeMobile soms net boven en soms net onder de NDW snelheid. Dit wijst erop dat de snelheden goed overeenkomen en dat er geen structurele over- of onderschatting van de snelheid plaatsvindt behalve bij zeer lage en hoge NDW snelheden.

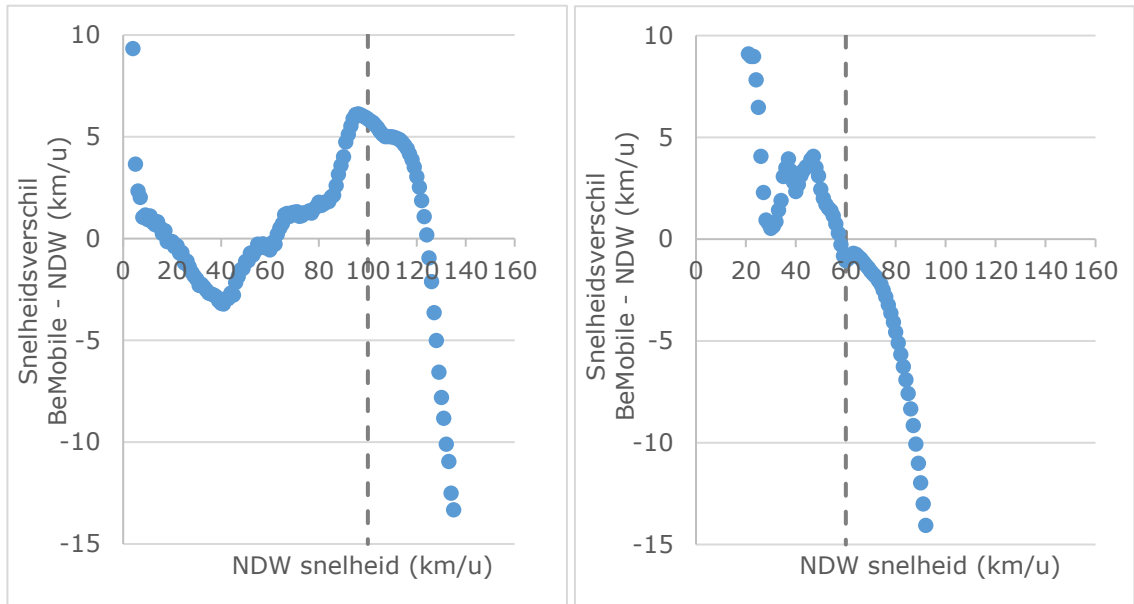
Figuur 4.1
Vergelijking van snelheden van de lussen (NDW) en van BeMobile data voor het HWN met een maximumsnelheid van 130 km/u (links) en OWN met een maximumsnelheid van 80 km/u (rechts). De rode lijn is de referentielijn waarop de NDW en BeMobile snelheden gelijk aan elkaar zouden zijn. Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



Figuur 4.2

Het verschil in snelheid van de lussen (NDW) en van BeMobile data voor het HWN met een maximumsnelheid van 130 km/u (links) en OVN met een maximumsnelheid van 80 km/u (rechts).

Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



In het algemeen komt de BeMobile snelheid goed overeen met de NDW snelheid. Bij 45-75% van de observaties is het snelheidsverschil 5 km/u of minder. Voor het hoofdwegennet ligt het aantal overeenkomstige observaties gemiddeld hoger dan voor het onderliggend wegennet. Gemiddeld over alle observaties wijkt de BeMobile snelheid voor bijna alle snelheidsintervallen minder dan 2 km/u af van de NDW snelheid, hoewel er enkele combinaties van wegtype en snelheidsinterval zijn waarvoor het verschil tussen beide snelheden kan oplopen tot circa 10 km/u.

Het aandeel waarin het snelheidsverschil kleiner is dan 5 km/u tussen INRIX en de lusdata is in vergelijking met BeMobile iets beter bij het OVN maar slechter bij het HWN. Bij INRIX worden de snelheden niet afgekapt. Snelheden onder de 30 km/u en boven 110 km/u wijken bij INRIX echter af ten opzichte van de gemeten NDW snelheden, zie Figuur 4.3. Snelheden boven de 110 km/u hebben geen invloed op het reistijdverlies omdat de referentiesnelheid 100 km/u of lager is. Snelheden onder de 30 km/u hebben wel invloed op het totale reistijdverlies, maar komen slechts zelden voor (0,04% van de tijd) waardoor het effect op het totale reistijdverlies beperkt is.

Tabel 4.1

Verskil in snelheden tussen FCD en NDW voor drie specifieke wegtypes namelijk HWN – 100 km/u, HWN – 130 km/u en OVN – 80 km/u.

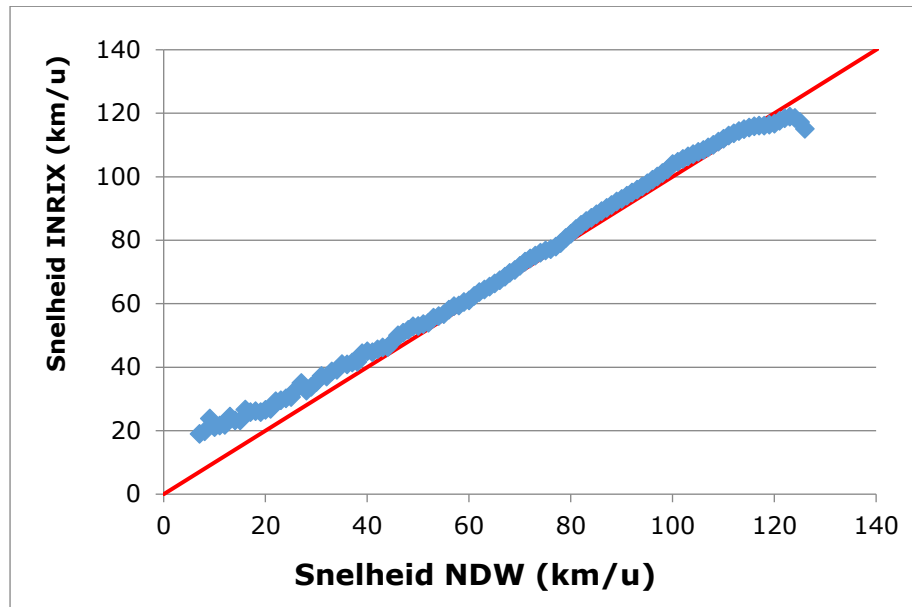
Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.

Wegtype	FCD provider	Aandeel snelheidsverschil ≤ 5 km/u	Verskil FCD - NDW					Verskil VVU FCD en lusdata
			20-40 km/u	40-60 km/u	60-80 km/u	80-100 km/u	100-130 km/u	
(5) HWN – 100 km/u	BeMobile	72,6%	-1,2	1,5	1,4	0,5		+31%
	INRIX	54,5%	8,8	5,9	1,9	3,5		-12%
(7) HWN – 130 km/u	BeMobile	51,2%	-3,9	-5,3	-1,8	3,5	1,2	+43%
	INRIX	52,1%	11,5	5,8	2,2	2,8	-1,8	+16%
(12) OVN – 80 km/u	BeMobile	60,5%	7,0	3,4	-1,9			+90%
	INRIX	62,2%	12,6	3,7	-2,0			+55%

Figuur 4.3

Samenhang tussen snelheden van NDW en INRIX op 3600 INRIX subsegmenten per kwartier op hoofdwegen met een maximumsnelheid van 100 km/uur.

Bron: van der Loop, 2019.



4.2

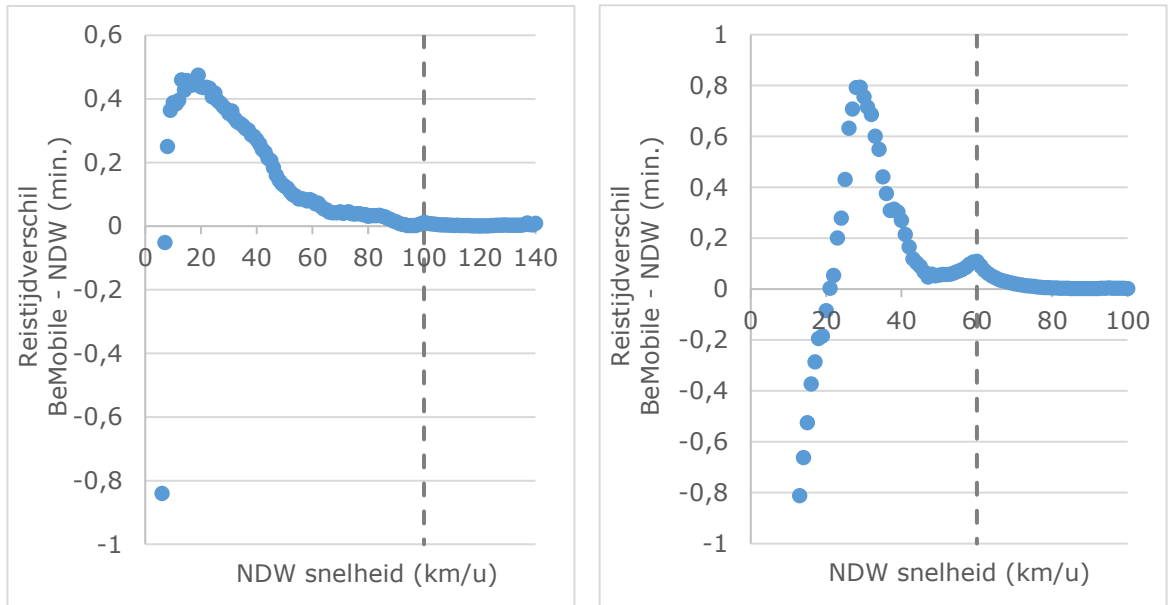
Vergelijken van reistijdverliezen

Ondanks dat de snelheden van BeMobile en de lusdata van NDW goed overeenkomen, zien we een structurele afwijking in het gemiddelde reistijdverlies. Figuur 4.4 beschrijft het gemiddelde verschil in reistijdverlies tussen BeMobile en NDW voor een gegeven NDW snelheid. Hier valt op dat dit vrijwel altijd positief is en dit is bij alle wegtypes het geval. Dit leidt tot een groter reistijdverlies bij BeMobile dan bij NDW; dit is goed te zien in Figuur 4.5. Het verschil in reistijdverlies tussen NDW en BeMobile varieert van +16% voor HWN-120 km/u tot ruim 100% voor OVN met maximumsnelheden van 80 km/u of minder.

Figuur 4.4

Het gemiddelde verschil in reistijdverlies tussen BeMobile en de lusdata (NDW) als functie van de gemeten NDW-snelheid voor het HWN met een maximumsnelheid van 130 km/u (links) en OVN met een maximumsnelheid van 80 km/u (rechts).

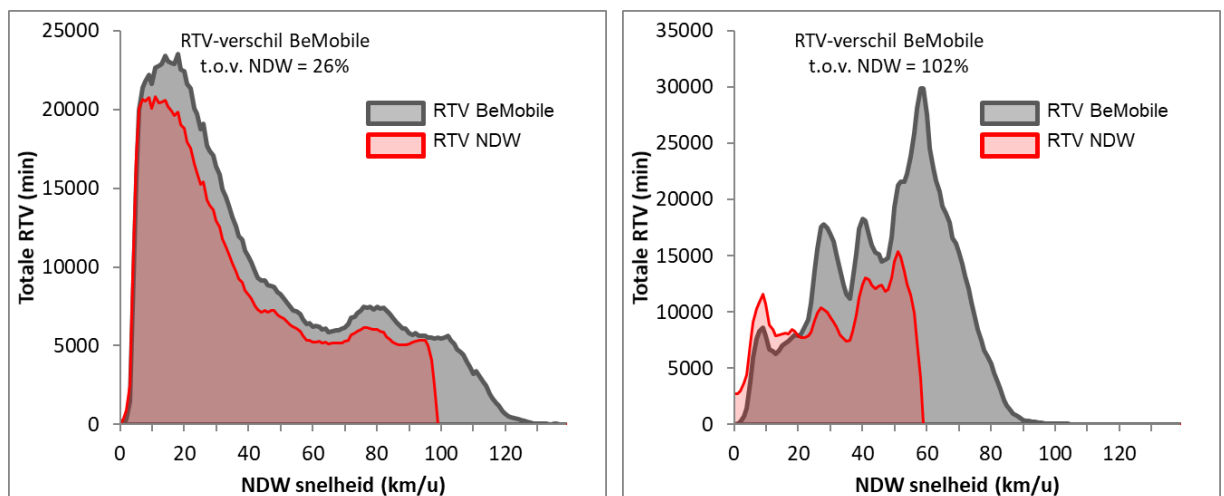
Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



Figuur 4.5

Het totale reistijdverlies (RTV) voor BeMobile (rood) en NDW lusdata (grijs) als functie van de gemeten NDW-snelheid voor het HWN met een maximumsnelheid van 130 km/u (links) en OVN met een maximumsnelheid van 80 km/u (rechts).

Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



De reden van het verschil in reistijdverlies heeft alles te maken met de verdeling van de snelheden. Deze verdeling is bij de NDW data anders dan bij de FCD van BeMobile. Het effect van een andere snelheidsverdeling op het reistijdverlies illustreren we met een versimpeld voorbeeld. Stel er is een wegvak van 10 km met een referentiesnelheid van 100 km/u en een constante intensiteit van 10 auto's per kwartier. In situatie 1 is de gemiddelde snelheid 40 km/u in kwartier 1 en 2 en 60 km/u in kwartier 3 en 4. In situatie 2 is de gemiddelde snelheid 50 km/u in alle vier de kwartieren. Ondanks dat deze twee situaties dezelfde gemiddelde snelheid van 50 km/u hebben, leiden ze tot een ander reistijdverlies. In de situatie 1 is het reistijdverlies 0,3 uur groter oftewel 8% hoger dan in situatie 2, zie ook Tabel 4.2. Dit komt omdat snelheden die verder onder de referentiesnelheid liggen harder meetellen voor het reistijdverlies.

Referentiesnelheid 100 km/u

Tabel 4.2

Een (versimpeld) voorbeeld om inzichtelijk te maken dat de verdeling van de snelheden invloed heeft op het totale reistijdverlies.

Bron: *KiM*.

Wegvaklengte	10 km			
Constante intensiteit	10 auto's/kwartier			
	Gemiddelde gereden snelheid (km/u)		Gemiddelde gereden snelheid (km/u)	
	Situatie 1	Situatie 2	Situatie 1	Situatie 2
Kwartier 1	40	50	1,5	1,0
Kwartier 2	40	50	1,5	1,0
Kwartier 3	60	50	0,7	1,0
Kwartier 4	60	50	0,7	1,0
Totaal	50	50	4,3	4,0
^a . Het reistijdverlies is berekend met: Intensiteit * wegvaklengte * (1/gemiddelde gereden snelheid - 1/referentiesnelheid)				

In principe heeft ook de afkapping van de maximumsnelheid bij BeMobile een kleine invloed op de uiteindelijke totale reistijdverlies, vooral voor wegtypes waarbij de maximumsnelheid en de referentiesnelheid hetzelfde zijn (bijv. wegtype 5) of dicht bij elkaar liggen (bijv. wegtype 9). De afkapping van de snelheden leidt maar tot een kleine afwijking in het reistijdverlies in vergelijking met de lusdata.

Het absolute niveau van het reistijdverlies gebaseerd op BeMobile data is structureler hoger dan bij het reistijdverlies gebaseerd op de lusdata. Daarom wordt er een correctie uitgevoerd op het reistijdverlies van de BeMobile data. Dit maakt het ten eerste mogelijk om de ontwikkeling van het reistijdverlies op basis van BeMobile data en lusdata op een eerlijke manier met elkaar te kunnen vergelijken. Ten tweede is het hierdoor mogelijk om de reistijdverliesontwikkeling op niet-bemeten wegvakken te vergelijken met het reistijdverlies op bemeten wegvakken zoals die wordt gedocumenteerd in de RWS rapportage (RWS, 2019).

Om de benodigde correctie uit te voeren is eerst onderzocht of de reistijdverliesverschillen samenhangen met andere factoren, zoals de intensiteit, het moment van de dag of de kwaliteit van de FCD data, maar hier is geen goed verband tussen gevonden. Daarom wordt er een correctie toegepast die afhangt van het wegtype. Voor elke BeMobile snelheid wordt per wegtype bepaald wat het gemiddelde NDW-reistijdverlies is. Dit reistijdverlies wordt gebruikt in de rest van de analyse om het totale reistijdverlies te bepalen.⁷

De afwijking in de gemiddelde snelheid tussen NDW en INRIX data is groter dan de afwijking tussen de gemiddelde snelheid van NDW en BeMobile. Desondanks is het verschil in reistijdverlies tussen NDW en INRIX kleiner dan tussen NDW en BeMobile (zie Tabel 4.1). Dit komt vooral omdat de snelheidsverdeling van INRIX op belangrijke plaatsen net iets smaller is dan bij BeMobile. Daarnaast is de gemiddelde snelheid van INRIX net iets hoger dan de

⁷ Dit betekent dat de formule bij tabel 4.2 dus niet wordt gebruikt om het reistijdverlies te berekenen voor BeMobile in de rest van de studie.

lusdata, wat ook minder reistijdverlies oplevert. Dit alles betekent dat bij INRIX geen correctie op het reistijdverlies nodig was.

4.3 **Vergelijken van reistijdverliezen**

Door de verschillende aannames die gemaakt zijn en de correcties die zijn uitgevoerd op de reistijdverliezen die zijn berekend op basis van de BeMobile data, moeten de onderstaande resultaten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

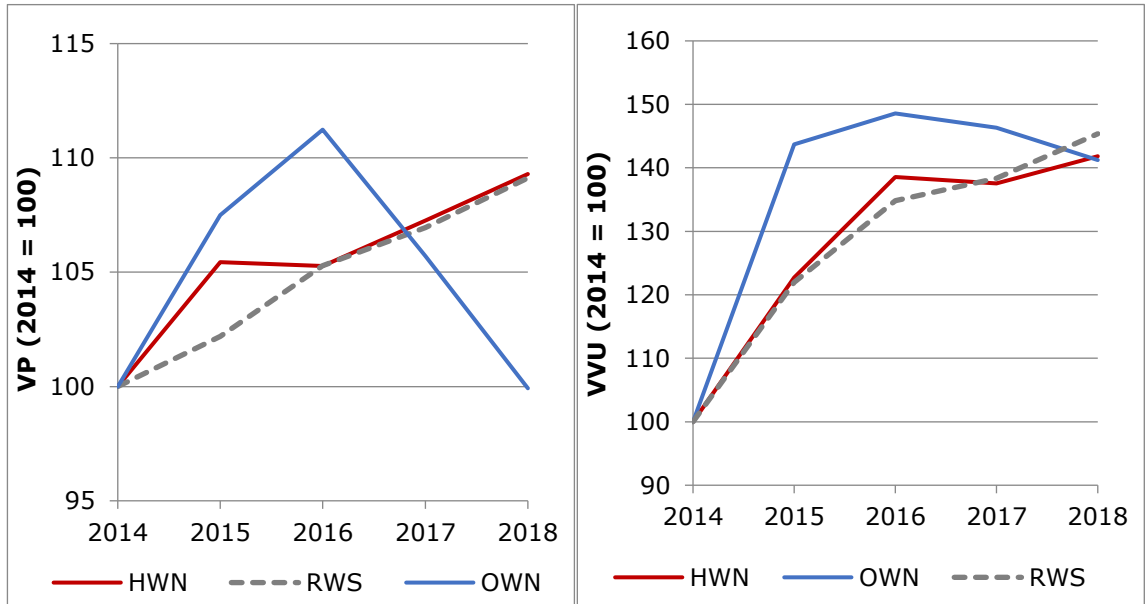
Op basis van de uitgevoerde analyses is er op het OWN een daling te zien van zowel de verkeersomvang (-5%) als van het reistijdverlies (-3%) tussen 2017 en 2018. Voor het HWN is er een stijging van zowel de verkeersomvang (2%) als van het reistijdverlies (3%) in dezelfde periode. Deze kunnen vergeleken worden met de RWS-reeks, die een groei geeft van 2% en 5% voor de verkeersomvang en het reistijdverlies op het HWN, respectievelijk. Dit betekent dat de verkeersomvang goed overeenkomt; dit komt mede doordat de intensiteiten van de lusdata voor de bemeten wegvakken zijn gebruikt.

De ontwikkeling van reistijdverlies op het HWN op basis van de FCD groeit minder snel (3%) dan op basis van RWS (5%) tussen 2017 en 2018. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de ontwikkeling van het reistijdverlies op bemeten wegvakken sterker is gegroeid dan op onbemeten wegvakken. Aangezien de onbemeten wegvakken worden meegenomen in FCD en niet in de RWS-reeks, zou dit het verschil (gedeeltelijk) kunnen verklaren.

In Figuur 4.6 geeft de ontwikkeling van de verkeersomvang en het reistijdverlies weer over de periode 2014-2018 op basis van INRIX en BeMobile. De verkeersomvang van het OWN is tussen 2014-2016 sterk gegroeid maar in de jaren erna weer sterk gedaald, waardoor de verkeersomvang op het OWN vrijwel gelijk gebleven is in 2018 ten opzichte van 2014. Op het HWN is de verkeersomvang met circa 9% toegenomen tussen 2014-2018. In dezelfde periode is het totale reistijdverlies op zowel het OWN als op het HWN met circa 40% gestegen. De ontwikkeling op het HWN komt vrij goed overeen met de cijfers van RWS; deze cijfers laten voor de periode 2014-2018 een groei van 9% en 46% zien van de verkeersomvang en het reistijdverlies, respectievelijk. Wel heeft het gebruik van verkeersintensiteiten van Rijkswaterstaat hier aan bijdragen. Het reistijdverlies per afgelegde afstand is toegenomen met 30% op het HWN en met circa 40% op het OWN.

Het is opvallend dat de verkeersomvang op het OWN tussen 2016 en 2018 sterk is gedaald naar het niveau van 2014, maar dat deze sterke daling niet terug te zien is bij het reistijdverlies op het OWN. Het reistijdverlies is tussen 2016 en 2018 weliswaar licht gedaald, maar nog ver boven het niveau van 2014.

Figuur 4.6
 De verkeersomvang (VP - links) en reistijdverlies (VVU - rechts) voor het OWN op basis van FCD (blauw), het HWN op basis van FCD (rood) en voor het HWN op basis van RWS (grijs gestippeld) voor de periode 2014-2018. Bron: Willigers en Kouwenhoven, 2020.



5 Discussie, conclusie en aanbevelingen

Het doel van deze studie was om de geschiktheid van FCD data te onderzoeken voor het monitoren van reistijdverliesontwikkelingen. Als toepassing is het reistijdverliesontwikkeling op zowel het hoofd- als het onderliggend wegennet in kaart gebracht voor de periode 2014-2018. Hiervoor is FCD van INRIX gebruikt voor de periode 2014-2016 en FCD van BeMobile voor de periode 2016-2018.

Voordat we naar de conclusies gaan, bespreken we eerst een aantal discussiepunten wat betreft het gebruik van FCD. We sluiten deze studie af met aanbevelingen om FCD beter geschikt en vooral ook makkelijker toepasbaar te maken voor het in kaart brengen van reistijdverliesontwikkelingen.

5.1 Discussie

Elke FCD leverancier gebruikt een algoritme om de verschillende databronnen te combineren en te aggregeren naar een meting per wegvak per tijdseenheid. Dit algoritme is geheime bedrijfsgevoelige informatie en inzicht in dit algoritme is dan ook vaak niet mogelijk. Daarnaast wordt dit algoritme regelmatig herzien. Dit wordt echter vaak niet gecommuniceerd. De analyse van INRIX data wees uit dat het gebruikte algoritme diverse keren bleek te zijn veranderd in de onderzochte periode, waardoor de gemiddelde snelheden in één keer een sprong maakten (KIM, 2017a; Van der Loop, 2019). In de BeMobile data hebben we zulke sprongen niet opgemerkt. Dit hoeft echter niet te betekenen dat het algoritme niet is aangepast gedurende de geanalyseerde periode, alleen dat de impact hiervan wegviel in de normale ruis.

De precieze samenstelling van de mix aan databronnen die FCD leveranciers gebruiken is geheim en deze kan tussentijds wijzigen. Dit heeft invloed op de stabiliteit van de gegevens. Een verandering van de samenstelling van de vloot was in het verleden hoogstwaarschijnlijk de reden dat HERE data sprongen van 5% in de gemiddelde snelheid liet zien op jaarbasis (MuConsult, 2016). Bij BeMobile en INRIX hebben we geen bewijs gevonden in de snelheidsdata dat dit een grote rol speelde.

Overigens betekent het feit dat FCD leveranciers zoals INRIX en BeMobile de kwaliteit van hun data voortdurend verbeteren en algoritmes aanpassen, ook dat het lastig is om data van verschillende tijdsperiodes op kwaliteit te vergelijken. De in deze notitie beschreven verschillen tussen INRIX, BeMobile en NDW-data kunnen in de huidige (meer recente) situatie anders zijn.

Verder zijn sommige nabewerkingen van de FCD, zoals de afkapping van de maximumsnelheid bij de gebruikte BeMobile-data, voor het analyseren van reistijdsverliezen niet nodig en beïnvloeden ze de resultaten. Hierdoor kunnen ook trendbreuken in de aangegeven maximumsnelheid, zoals we in deze studie gezien hebben bij wegen met een maximumsnelheid van 70 of 90 km/uur, de resultaten beïnvloeden. Deze wegen hebben we weggelaten uit de analyse en dit kan de resultaten hebben beïnvloed. Hoe groot het effect is van deze ommissie is niet te zeggen.

Ook is zoals eerder aangegeven een belangrijke beperking van FCD dat het niet geschikt is om verkeersintensiteiten te bepalen. De intensiteiten moeten komen van lusdata of vanuit modelschattingen. Op het onderliggend wegennet is het aantal meetlocaties met lussen

sinds enkele jaren toegenomen, maar er is weinig continuïteit in deze meetlocaties. Er zijn relatief weinig meetlocaties waarvan voor geheel 2017 en 2018 data beschikbaar zijn. Bovendien zijn de locaties erg selectief; sommige provincies en gemeenten zijn goed bemeten en ander geheel niet. Dit kan ten koste gaan van de representativiteit van de verkeersomvang op het OVN. Dit zou één mogelijke reden kunnen zijn voor het vreemde patroon in de verkeersprestatie van Figuur 4.6.

5.2 Conclusie

FCD heeft voordelen ten opzichte van lusdata, zo is het ruimtelijk zeer gedetailleerd en worden snelheden per minuut in beeld gebracht. Echter, FCD heeft ook nadelen. Het belangrijkste nadeel van FCD is dat het een steekproef van de auto's betreft, die niet constant is over de tijd en over de ruimte. Hierdoor is het niet mogelijk om intensiteiten of de verkeersomvang te bepalen met FCD. FCD zijn daarom voor het beoogde doel van deze studie een aanvulling op en geen vervanging van lusdata.

Uit de vergelijking tussen de snelheidsdata van BeMobile, INRIX en lusdata van NDW kunnen we concluderen dat de snelheden van de geanalyseerde BeMobile-data vaak iets beter overeenkomen met de NDW snelheden dan de INRIX snelheden. Echter, qua reistijdverlies is de gebruikte INRIX data beter in overeenstemming met de lusdata dan BeMobile data. Ondanks de grotere afwijking in gemiddelde snelheid bij INRIX, is de afwijking van het reistijdverlies in de INRIX data kleiner. Dit heeft te maken met de verdeling van de snelheden. Kortom, de mate waarin FCD-snelheden corresponderen met die van meetlussen staat niet één op één met het overeenkomen van reistijdverliezen.

Na koppeling van de data van INRIX en BeMobile blijkt dat zowel op het OVN als op het HWN het reistijdverlies met circa 40% is gestegen in de periode 2014-2018. De ontwikkeling van het reistijdverlies op het HWN komt vrij goed overeen met de door Rijkswaterstaat gepubliceerde reeks op basis van meetlussen, al heeft het gebruik van verkeersintensiteiten van Rijkswaterstaat voor de berekening van het FCD reistijdverlies hier wel aan bijdragen. Omdat de verkeersomvang op het HWN (9%) sterker toenam dan op het OVN (0%), is het reistijdverlies per afgelegde afstand wel sterker gestegen op het OVN (+40%) dan op het HWN (+30%). Deze ontwikkelingen moeten echter wel met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd en dienen vooral ter indicatie. Er moesten namelijk veel aannames worden gedaan om de FCD geschikt te maken om reistijdontwikkelingen in kaart te brengen.

Concluderend kunnen we zeggen dat (gebaseerd op de twee geanalyseerde bronnen) er nog issues zijn wat betreft de kwaliteit en de stabiliteit van FCD. Dit maakt het lastig om FCD geschikt te maken voor trendmonitoring en trendmodellering van reistijdverliesontwikkeling.

5.3 Aanbevelingen

Het kost veel tijd om te identificeren of FCD van een specifieke leverancier geschikt is om ontwikkelingen in reistijdverliezen in kaart te brengen. Dit kan sterk gereduceerd worden als er aan de voorkant eisen worden gesteld aan de kwaliteit en de manier van aanleveren van de FCD. Dit maakt het makkelijker om deze data te gebruiken en zo wordt er sneller gesignaleerd of er issues met de data zijn die bepaalde toepassingen van FCD, zoals het monitoren van reistijdverlies, uitsluiten.

Ten eerste kan het helpen als er afspraken gemaakt worden over de datacollectie en de nabewerkingen die de FCD leveranciers op de data doen. Een grote verandering in de datacollectie, door het meenemen van een extra FCD bron of juist door het schrappen van een FCD bron, kan invloed hebben op de resultaten zoals we gezien hebben bij het

analyseren van de HERE data. Het is goed om hierover, waar mogelijk, afspraken te maken. Daarnaast zijn veel van de nabewerkingen onomkeerbaar en beïnvloeden ze de resultaten. Het betreft hier bijvoorbeeld het afkappen van de maximum snelheden (BeMobile) of het voortdurend aanpassen van de onderliggende databronnen of algoritmes (INRIX). Voor een deel zijn deze bewerkingen onnodig, zoals het afkappen van de snelheden. Andere bewerkingen, zoals het aanpassen van de algoritmes, basiskaarten en definities, zijn wellicht incidenteel nodig. Deze zouden vooraf aangekondigd kunnen worden. Daarnaast is een overlapperiode (waarbij snelheden uit het oude en nieuwe algoritme beschikbaar zijn) noodzakelijk om een goede correctie hierop uit te voeren.

Ten tweede kan het handig zijn als een gestandaardiseerd netwerk (zoals het Nationale WegenBestand) als uitgangspunt wordt genomen voor alle FCD leveranciers in plaats van dat elke aanbieder zijn eigen basiskaarten gebruikt. De verschillende basiskaarten van de FCD leveranciers maakt het vergelijken van FCD van verschillende FCD leveranciers lastig en tijdsintensief. Daarnaast voorkomt het gebruik van een gestandaardiseerd netwerk dat de basiskaarten van één bepaalde FCD leverancier tussendoor drastisch wijzigt. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij INRIX in mei 2017, waardoor data van voor en na deze datum lastig met elkaar te vergelijken zijn. Kortom, het gebruik van een gestandaardiseerd netwerk maakt het makkelijker om de verschillende FCD data te vergelijken en makkelijker om data te koppelen aan bijvoorbeeld de lusdata van het NDW.

Ten derde leidt elke wisseling van FCD leverancier bij het analyseren van congestieontwikkelingen tot een trendbreuk. Dit omdat elke FCD leverancier een andere algoritme en andere databronnen gebruikt. Snelheden of reistijdverliezen van verschillende FCD kunnen daarom niet zo maar aan elkaar worden gekoppeld. Idealiter zou je gedurende een langere tijd, data ontvangen van een specifieke FCD leverancier in plaats van geregeld van FCD leverancier te wisselen. Dit is extra van belang aangezien de nieuwe aanbestedingsprocedure voor FCD bij het NDW in gang is gezet. Mocht dit niet lukken, dan is in ieder geval een periode van overlap in de data van beide leveranciers gewenst.

Tot slot zijn FCD volop in ontwikkeling. Er komen steeds meer bronnen bij, de dekking wordt beter en de algoritmes die gebruikt worden om van verschillende individuele waarnemingen naar één meting te komen, zijn in ontwikkeling. Continuïteit van de databronnen en analyses is van belang om de kwaliteit van de analyses te verbeteren. Daarnaast is het aan te bevelen validaties, zowel cross-sectie als longitudinaal, uit te blijven voeren om de kwaliteit van FCD te bewaken en om structurele verschillen tussen databronnen te identificeren en te corrigeren. Dit bijvoorbeeld door data van dezelfde tijdsperiode van verschillende leveranciers naast elkaar te zetten en verschillen en overeenkomsten te analyseren.

Literatuur

Berkouwer, A. (2017). Floating car data: één begrip, vele betekenissen. NM Magazine 1, pp. 14-15. (<https://www.nm-magazine.nl/artikelen/floating-car-data-eeen-begrip-vele-betekeniszen/>)

Flitsmeister (2020). <https://www.flitsmeister.nl/> last viewed 28 januari 2020.

Graaf, de, S., J.W. Catshoek en H. van den Brink (2018). Waar komen we vandaan en waar gaan we naar toe? Mobiele Telefonie Data geeft eindelijk antwoord. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 22 en 23 november, Amersfoort.

Kijk in de Vegte, N. (2019). V85 schatten met FCD. Model voor het schatten van de V85 uit Floating Car Data. Utrecht: Nationale Databank Wegverkeergegevens (NDW).

KiM (2017a). Bruikbaarheid van floating car data voor beleidsonderzoek. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

KiM (2017b). De rol van reisinformatie in het wegverkeer. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Loop, van der, H. (2019). Het bepalen van het reistijdverlies op rijks-, provinciale en gemeentelijke wegen in Nederland 2014-2016. Technische notitie over de ontwikkeling en toepassing van een methodiek op basis van gegevens van NDW en INRIX. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat m.m.v. Significance.

MuConsult (2016). Reistijdverlies op provinciale en stedelijke wegen 2011-2014. Methodiekontwikkeling. Amersfoort: MuConsult.

RWS (2019). Rapportage Rijkswegennet, 3e periode 2018, 1 september – 31 december. Rijkswaterstaat.

Willigers, J. en Kouwenhoven, M. (2020). Bepaling congestie met Floating Car Data. Ontwikkeling bereikbaarheid OWN 2017-2018. Technische Rapportage. Den Haag: Significance.

Colofon

Dit is een uitgave van het
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Oktober 2020
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Auteur:
Marlinde Knoope

Vormgeving en opmaak:
Huisstijl MinIenW

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)
Bezuidenhoutseweg 20
2594 AV Den Haag

Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : www.kimnet.nl
E-mail : info@kimnet.nl

Publicaties van het KiM zijn aan te vragen bij het KiM (via info@kimnet.nl) of als PDF te downloaden van onze website www.kimnet.nl. U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.