

## **Amsterdamse ervaringen met Floating Car Data**

Rosemarie Aben – Gemeente Amsterdam – [r.aben@amsterdam.nl](mailto:r.aben@amsterdam.nl)

Bas Bussink – Gemeente Amsterdam – [b.bussink@amsterdam.nl](mailto:b.bussink@amsterdam.nl)

Gert Kleijer – TomTom – [Gert.kleijer@tomtom.com](mailto:Gert.kleijer@tomtom.com)

### **Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 21 en 22 november 2019, Leuven**

#### **Samenvatting**

De gemeente Amsterdam staat, net als veel andere grote steden, voor een flinke uitdaging: de drukte in de stad neemt alsmaar toe. Tegelijkertijd is er meer behoefte aan ruimte voor fietsers en voetgangers. De gemeente Amsterdam heeft daarom de keuze gemaakt om de binnenstad in de komende jaren autoluw te maken. In dit kader zijn al een aantal verkeersmaatregelen genomen. Om deze (eventuele) maatregelen te evalueren worden meestal data van kentekencamera's en tellussen gebruikt. Deze data hebben een grote nauwkeurigheid, maar zijn beperkt in aantallen locaties en de tijdsduur waarvoor ze kunnen worden geïnstalleerd. Daarom wordt er nu gekeken of floating car data (FCD) een goede aanvulling zouden kunnen zijn bij dergelijke analyses. Om dit te bestuderen is er gebruik gemaakt van historische FCD van TomTom.

Een voorbeeld van een bestudeerde casus is de knip voor het Centraal Station van Amsterdam. Sinds juni 2018 is doorgaand verkeer hier niet meer mogelijk. Door een periode voorafgaand aan de knip te vergelijken met een periode erna kon een goed beeld worden gevormd van het gedrag van het verkeer naar aanleiding van de maatregel.

Uit de case studies blijkt dat FCD een geschikt middel zijn om het effect van wegwerkzaamheden en verkeersmaatregelen te bestuderen: het is duidelijk zichtbaar waar en in welke mate verkeer toeneemt en afneemt en welke alternatieve routes er genomen worden. Ook wordt duidelijk waar sluipverkeer opduikt. Het is wel belangrijk bij de analyses rekening te houden met de variaties in de penetratiegraad en in de samenstelling van de vloot van voertuigen waarover de aanbieder over data beschikt. Dit kan namelijk leiden tot intensiteitsveranderingen die niet werkelijk zijn opgetreden. Een oplossing hiervoor is het toepassen van locatie- en tijdsafhankelijke ijking aan de hand van absolute data van tellussen of kentekencamera's.

De FCD zijn laagdrempelig en flexibel in gebruik, met als grootste voordeel dat zonder dat het om extra investering vraagt een groter doelgebied en meerdere periodes kunnen worden opgehaald.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat het gebruik van FCD in combinatie met de reguliere verkeersdata (tellussen en kentekencamera's) een krachtig middel is om verkeerssituaties te bestuderen, waarbij de verschillende methodes elkaar goed aanvullen.

## 1. Inleiding en probleemstelling

De gemeente Amsterdam heeft ambitieuze doelstellingen opgesteld om het centrum van Amsterdam autoluw te maken. Dit vraagt om een efficiënte en effectieve manier om de hieruit voortvloeiende verkeersmaatregelen, aanpassingen in het netwerk en tijdelijke wegopbrekingen te evalueren. Traditioneel wordt dit gedaan met tellussen (tijdelijke lussen of behorend bij verkeersregelinstallaties) en meer recent ook met kentekencamera's. Dit zijn betrouwbare middelen die de werkelijke intensiteiten goed weergeven, maar het grote nadeel is dat het aantal locaties en de tijdsperiode die gemonitord kunnen worden gezien de hoge kosten beperkt zijn. Dit is de reden geweest om te kijken wat de mogelijkheden zijn van het gebruik van floating car data (hierna afgekort als FCD) bij het evalueren van (tijdelijke) aanpassingen van het verkeersnetwerk. Het grote voordeel hiervan is dat de data meteen voorhanden zijn, de privacy reeds geborgd en de data in tijdsduur en aantal locaties ongelimiteerd zijn.

In het beleidskader Verkeersnetten van de gemeente Amsterdam staat aangegeven waar de belangrijkste routes voor voetganger, fiets, openbaar vervoer en auto liggen, welk doel ze hebben en aan welke kwaliteitseisen ze moeten voldoen. Bijvoorbeeld een snelheid van 20 km/h of hoger op corridors in het centrum. De functie van de netten is onder andere de stad bereikbaar houden, zorgen voor een goede bereikbaarheid tussen stadsdelen en goede en veilige doorstroming van het verkeer. De gemeente wil dit toetsen en monitoren.

Daarnaast staat de gemeente Amsterdam, net als veel andere grote steden, voor een aantal flinke uitdagingen. De dichtheden en de drukte in de stad neemt alsmaar toe. Tegelijkertijd neemt de behoefte aan meer ruimte voor voetgangers en fietsers ook toe. Daarom heeft de gemeente Amsterdam de keuze gemaakt om de binnenstad in de komende jaren autoluw te maken en meer ruimte te geven aan de voetganger en fietser. In dit kader zijn de eerste aanpassingen in het autonetwerk al gedaan en zijn de evaluaties hiervan in volle gang: wat is het effect van deze maatregelen op intensiteiten en doorstroming, zowel lokaal als elders in het netwerk?

Om dit te onderzoeken wordt bij het overwegen en evalueren van maatregelen gebruik gemaakt van FCD van TomTom. TomTom verzamelt sinds 2007 anonieme GPS-gegevens van weggebruikers. Hiervoor worden draagbare en in auto's ingebouwde navigatieapparatuur en smartphones gebruikt die op continue basis real-time verkeersinformatie ontvangen en anonieme GPS-gegevens versturen. TomTom heeft in totaal informatie van meer dan 600 miljoen apparaten wereldwijd. Het primaire doel waarvoor de GPS-gegevens worden gebruikt door TomTom is het creëren van historische en actuele verkeersinformatie. Uit deze data volgt echter ook informatie omtrent intensiteiten en snelheden op het verkeernetwerk die gebruikt kunnen worden bij de evaluaties van de gemeente Amsterdam.

In hoofdstuk 2 wordt verder uitgelegd hoe de FCD worden verzameld en verwerkt en hoe ze vervolgens gebruikt kunnen worden in data-analyses. In hoofdstuk 3 wordt de data-analyse beschreven alsook de kwaliteit van de data. Daarna volgen in hoofdstuk 4 een

aantal case studies van evaluaties van tijdelijke en permanente aanpassingen in het autonetwerk van Amsterdam. Tot slot staan in hoofdstuk 5 de conclusies.

## **2. Floating Car Data**

Voor de analyses en evaluaties die in dit paper beschreven staan wordt er gebruikt gemaakt van FCD van TomTom. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk volgt een uitleg over wat FCD precies zijn, waarna in de daaropvolgende paragraaf wordt toegespitst op de specificaties van de FCD van TomTom.

### *2.1 Definitie van Floating Car Data*

Floating Car Data (FCD) bestaan in ruwe vorm uit GPS-gegevens die worden verzonden door navigatiesystemen, smartphones en trackingsystemen. Deze zogenaamde probes leveren continue informatie: een ID, x/y-coördinaat en time stamp. De informatie van een enkele probe geeft weinig inzicht, het wordt pas bruikbaar als informatie uit een groot aantal probes gehaald wordt. Voordat de data gebruikt kunnen worden voor analysedoeleinden moeten de FCD gekoppeld worden aan een wegenkaart, het zogenaamde map matching. De GPS-locaties zijn niet altijd tot op de meter nauwkeurig waardoor er meerdere kandidaat-wegen zijn waar gereden zou kunnen zijn, bijvoorbeeld op de hoofdweg of op een parallelle weg. Rondom de GPS-locaties wordt een buffer getrokken om potentiële wegsegmenten te selecteren die kandidaat zijn. Aan de hand van een Dijkstra algoritme wordt de meest waarschijnlijke route uit de potentiële wegsegmenten bepaald. Wanneer de probes aan de juiste segmenten zijn gekoppeld kunnen allerlei grootheden per segment worden berekend, zoals de gemiddelde snelheid, de reistijd en de intensiteit. Naast grootheden per segment kunnen ook routes en reistijden over meerdere segmenten bepaald worden door segmenten aan elkaar te koppelen.

Voor een statistisch representatief resultaat is de penetratiegraad van belang: de verhouding tussen de gemeten intensiteit en het totaal aantal voertuigen dat over de weg heeft gereden (daadwerkelijk intensiteit). Als er een intensiteit van tien uit de data volgt, terwijl er 10.000 voertuigen over een segment rijden, dan kan er geen goede inschatting gedaan worden van de werkelijke intensiteit of snelheid.

Er zijn zowel real-time als historische FCD. De real-time data worden met name gebruikt voor verkeersmonitoring, terwijl de historische data gebruikt kunnen worden voor analysedoeleinden. De resultaten in dit paper zijn gebaseerd op historische FCD.

### *2.2 Floating Car Data van TomTom*

Tot op heden heeft TomTom 2.8 biljoen kilometer aan floating car data verzameld wereldwijd. TomTom maakt gebruik van verschillende databronnen:

- Partnerships met grote smartphone fabrikanten; deze leveren GPS-gegevens van weggebruikers die met hun smartphone navigeren, ongeacht welke specifieke toepassing ze gebruiken. Er worden filters toegepast om bijvoorbeeld fietsers, voetgangers en passagiers in het openbaar vervoer buiten beschouwing te laten;

- In-dash navigatiesystemen van voertuigen met behulp van *TomTom Connected Services*;
- TomToms draagbare navigatie-apparaten (PNDs) met o.a. actuele verkeersinformatie;
- TomToms smartphone apps;
- Smartphone apps van derden, die gebruik maken van TomTom-componenten.

TomTom slaat alle ruwe GPS-gegevens van de hierboven genoemde bronnen op, waarbij zowel de AVG als het eigen beleid inzake de bescherming van privacy wordt toegepast. Dit betekent dat de toegang tot de individuele GPS-gegevens strikt beperkt is tot interne ingenieurs. Bovendien hebben alle GPS-datapunten een willekeurig toegewezen identificatienummer. Er worden geen persoonlijke gegevens opgeslagen.

Niet alle GPS-gegevens worden zonder meer gekoppeld aan de wegenkaart. Er wordt eerst gefilterd op modaliteit en kwaliteit. Hierbij vindt onder andere de volgende filtering plaats:

- Gegevens van probes die niet goed functioneren en/of onbetrouwbare locaties geven worden verwijderd. Dit vindt plaats tijdens de map-matching processen;
- GPS-gegevens die het patroon hebben van een voetganger of fietser worden verwijderd;
- GPS-gegevens die het patroon hebben van een bus, tram of trein vol reizigers worden weggefilterd. Dit wordt gedaan in combinatie met informatie over de trajecten van openbaar vervoer.

Om de GPS-gegevens te kunnen gebruiken voor analyses en voor de verschillende TomTom-producten worden de GPS-gegevens gekoppeld aan wegsegmenten zoals die in TomTom-kaarten zijn gedefinieerd. De wegsegmenten kunnen zeer kort zijn (10 meter) of vrij lang (anderhalve kilometer). De lengte van de segmenten is afhankelijk van een groot aantal factoren. De belangrijkste zijn:

- Als wegkenmerken veranderen, zoals het aantal rijstroken of snelheidslimiet, wordt een wegsegment daar geknipt;
- Als het mogelijk is een navigatie-instructie te geven op een bepaalde locatie komt er een knip tussen wegsegmenten. Bijvoorbeeld, waar het mogelijk is rechtsaf te slaan om een steeg in te rijden of om linksaf te slaan op een kruispunt worden segmenten gesplitst;
- Als er veranderingen zijn in de geometrie, zoals een scherpe bocht in de weg, wordt een segment daar geknipt.

De kortste segmenten bevinden zich in stedelijke omgevingen, terwijl autosnelwegen soms langere segmenten hebben op rechte stukken zonder veranderingen in wegkenmerken of op- of afritten.

### 3. Beschrijving van de data-analyse

#### 3.1 Opvragen van data

TomTom heeft verschillende API's beschikbaar om verschillende type data op te halen en analyses te doen. Voor de in dit paper beschreven analyses is er gebruik gemaakt van de zogenaamde *Area Analysis* van de *Traffic Stats* API [1]. De data kunnen via een webinterface of een Pythonscript worden opgehaald.

In het script of in de webinterface worden het doelgebied, de periode, met een minimum van één week, en zogenaamde *timesets* gedefinieerd. Dit laatste houdt in dat de week kan worden opgedeeld in verschillende tijdssegmenten. Voor de beschreven analyses zijn er zeven *timesets* gedefinieerd, waaronder de ochtendspit, de avondspits en de weekendnacht. Zo kan een specifiek dagdeel worden beschouwd.

Bij het definiëren van de tijdsperiode is het belangrijk dat het aantal waarnemingen in het doelgebied en de afzonderlijke *timesets* voldoende is. Voor de grotere verkeersaderen in Amsterdam is een week over het algemeen voldoende, maar als er bijvoorbeeld naar sluipverkeer gekeken wordt dan zijn er vaak meerdere aaneengesloten weken nodig om voldoende waarnemingen te verkrijgen.

Het is afhankelijk van het type analyse hoeveel periodes opgehaald moeten worden. Als de gemiddelde snelheid in een bepaalde periode het object van analyse is, volstaat het ophalen van een enkele periode aan data. Als er echter naar het effect van (tijdelijke) verkeersmaatregelen wordt gekeken, moeten er minimaal twee periodes aan data worden opgevraagd, zodat relatieve intensiteits- en snelheidsveranderingen in kaart kunnen worden gebracht. Aangezien intensiteiten alleen relatief ten opzichte van elkaar kunnen worden beschouwd, dienen hiervoor altijd minimaal twee periodes aan data te worden opgehaald. Meer uitleg hierover volgt in sectie 3.3.

#### 3.2 Output

De output van een aanvraag bestaat uit een zip-bestand met verschillende database files (één per *timeset*) en een shapefile, zodat de data op een kaart geprojecteerd kunnen worden. De tabellen omvatten verschillende grootheden die zijn opgesomd voor alle wegsegmenten in het geselecteerde netwerk. De belangrijkste grootheden zijn het unieke segment ID, waarmee dezelfde wegsegmenten uit verschillende periodes aan elkaar gekoppeld kunnen worden, en daarnaast de bij het segment behorende intensiteit en gemiddelde snelheid.

#### 3.3 IJking van de data

Kentekencamera's en lusdata omvatten data van (vrijwel) alle voertuigen die in een bepaalde periode op een bepaalde locatie zijn geweest. FCD representeren alleen de voertuigen met een probe waarvan de aanbieder over de data beschikt. De penetratiegraad van FCD van TomTom ligt binnen de gemeente Amsterdam rond de 15%. Dit is voldoende representatief om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

De voertuigen met een probe waarvan de aanbieder over de data beschikt worden gezamenlijk aangeduid als de *vloot*. De samenstelling en grootte van de vloot kan zowel in de tijd als per gebied variëren. Dit komt omdat de contracten die de aanbieder heeft met andere leveranciers van GPS-gegevens kunnen veranderen. Hierdoor kan de penetratiegraad toe- of afnemen. Ook kan een bepaalde voertuiggroep (bijvoorbeeld taxi's of laad- en losverkeer) over- of ondervertegenwoordigd zijn in de vloot, bijvoorbeeld omdat een grote leveranciers naar verhouding veel of juist weinig probes heeft uit een desbetreffende voertuiggroep of in een bepaalde regio.

Doormiddel van locatie- en tijdsafhankelijke ijking kan worden gecorrigeerd voor de grootte van de vloot en deels ook voor de samenstelling. Het is mogelijk om te ijken aan de hand van absoluut gemeten intensiteiten (bijvoorbeeld aan de hand van lusdata), of om twee periodes ten opzichte van elkaar relatief te ijken. Aangezien de analyses die in dit paper worden beschreven verkennend van aard zijn en absolute ijking meer voeten in de aarde heeft, en omdat er voornamelijk vergelijkingen van periodes worden gedaan, is er voor gekozen primair relatieve ijking toe te passen en dit te verifiëren aan de hand van absolute intensiteitsinformatie uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens [2].

De relatieve ijking wordt voor elke analyse apart bepaald door per analyse een twaalfstal locaties binnen Amsterdam te nemen (vier in de binnenstad, vier op de afritten de stad in vanaf de ring (A10) en vier op de ring), waarvan we weten dat de te analyseren verkeersmaatregelen geen invloed hebben op deze locaties. Voor elke locatie wordt de intensiteitsverhouding bepaald voor de twee gekozen tijdsperiodes (de intensiteit in de latere periode gedeeld door de intensiteit in de eerdere periode). Daarna wordt het gewogen gemiddelde van alle verhoudingen genomen wat leidt tot een ijkingsfactor. Deze ijkingsfactor wordt vervolgens op de eerdere periode toegepast voor het gehele te onderzoeken gebied.

Voor de doeleinden van de analyses die in dit paper zijn beschreven is deze manier van ijken afdoende. Bij de interpretatie van de resultaten moet er alleen rekening gehouden worden met welke nauwkeurigheid conclusies getrokken mogen worden. In vervolgonderzoek zal nog worden gekeken of de intensiteiten van de FCD absoluut kunnen worden geijkt aan de hand van lusdata van verkeersregelinstallaties (VRIs).

### *3.4 Verwerken van de geijkte data tot een GIS-kaart*

Om de data te analyseren is er voor gekozen om grootheden (intensiteit en snelheid) te visualiseren op een GIS-kaart. Zo kunnen grote verschillen snel worden opgespeurd en informatie per segment geografisch worden nagezocht. Aan de hand van de unieke segment IDs worden de wegsegmenten uit verschillende periodes aan elkaar gekoppeld en kunnen de grootheden worden berekend. Vervolgens worden deze grootheden op de kaart geplot. Zowel de dikte als de kleur van de van de geplotte grootheden geven informatie. In het volgende hoofdstuk worden een aantal analyses besproken, waarbij de lay-out nader wordt toegelicht.

## 4. Case studies

In dit hoofdstuk worden een drietal cases van de gemeente Amsterdam besproken waarbij FCD zijn gebruikt om meer inzicht in de situatie te krijgen. Daarnaast is gekeken welke meerwaarde de FCD kunnen bieden naast de reguliere evaluatiemethoden.

### 4.1 Knip Prins Hendrikkade en Paleisstraat

Op 21 juli 2018 werden een aantal ingrijpende verkeersmaatregelen in het centrum van Amsterdam van kracht [3]:

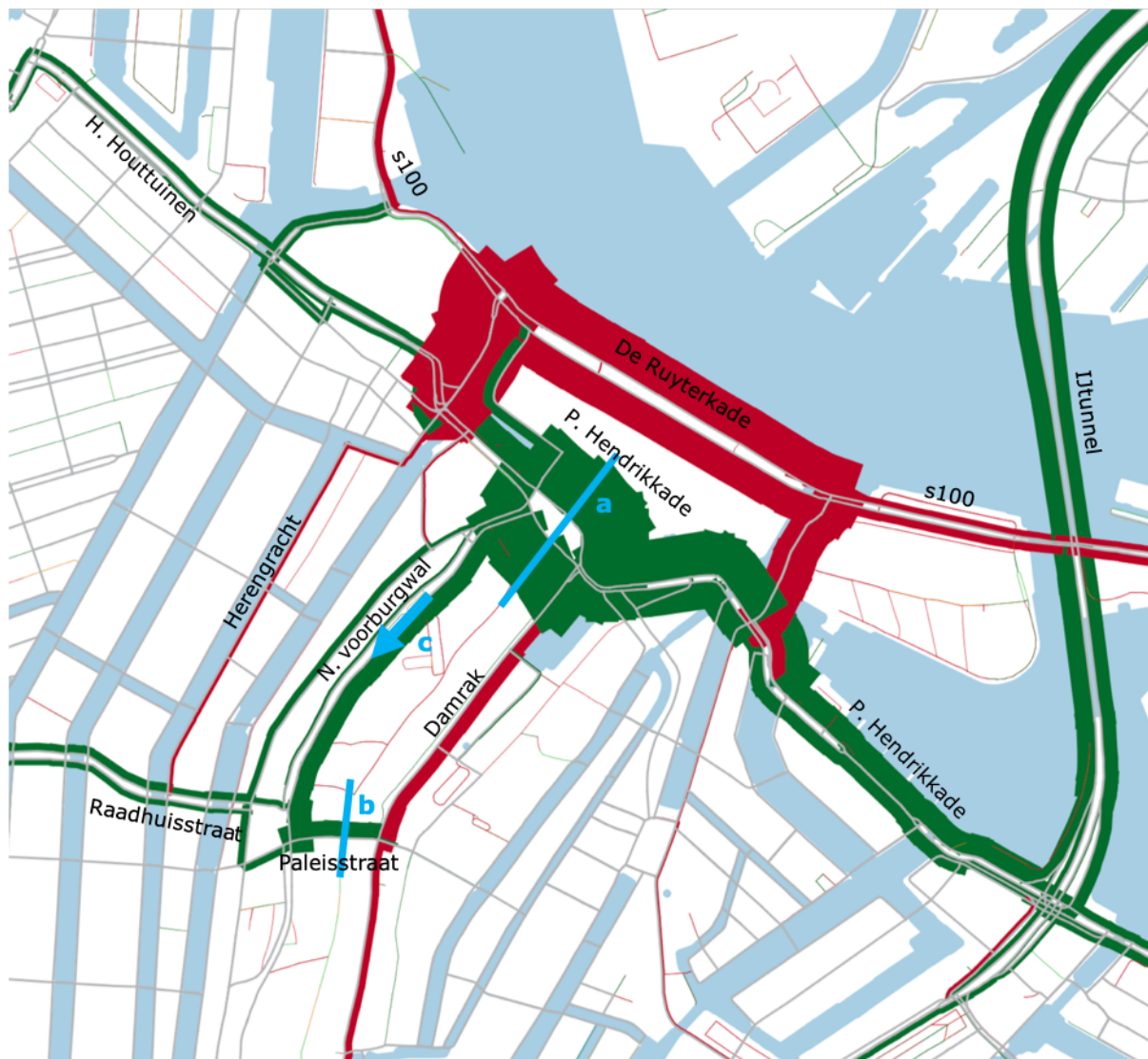
- a. Op de Prins Hendrikkade is doorgaand verkeer in beide richtingen niet meer mogelijk;
- b. Op de Paleisstraat is doorgaand verkeer in beide richtingen niet meer mogelijk;
- c. Op de Nieuwezijds Voorbrugwal is eenrichtingsverkeer in zuidelijke richting ingevoerd.

Deze maatregelen zijn getroffen om het centrum bereikbaar te houden voor auto's die er hun bestemming hebben en om tegelijkertijd meer ruimte te creëren voor voetganger en fietser. Autoverkeer door het centrum van Oost naar West en omgekeerd is sinds de ingrepen nagenoeg niet meer mogelijk en er is een ononderbroken voetgangersgebied ontstaan tussen het Centraal Station en de Dam.

Grote ingrepen dus en een uitgelezen situatie om te onderzoeken hoe FCD kunnen worden gebruikt in het evalueren van de ingrepen. Er zijn twee datasets opgehaald: één met data voorafgaand aan de zes weken voor de maatregelen (08-06-2018 t/m 20-07-2018) en één met data uit de vier weken volgend op de ingrepen (23-07-2018 t/m 20-08-2018). Deze periodes zijn gekozen zodat de statistiek ruim voldoende was, zonder dat er nog langer gewacht hoefde te worden op een eerste evaluatie. De relatieve ijkingsfactor die in deze analyse is gebruikt is 0,604. In figuur 1 is de kaart van het doelgebied weergegeven. De ingrepen zijn in blauw en met de letters waaronder ze hierboven zijn opgesomd schematisch weergegeven.

De dikte van de lijn geeft het absolute intensiteitsverschil tussen de twee periodes weer, waarbij het verschil als volgt is gedefinieerd:  $\Delta I = (I_{na} - I_{voor} \cdot ijkning)$ , waarbij  $I_{voor}$  en  $I_{na}$  de intensiteiten per segment in de eerste en tweede periode zijn en  $ijkning$  de in het vorige hoofdstuk besproken relatieve ijkingsfactor. Hoe dikker de lijn hoe groter het verschil tussen twee periodes.

De kleur van de netwerklijn geeft aan of het om een relatieve toename (rood) of een relatieve afname (groen) van de intensiteit gaat. Er zit ook een foutmarge op: als de toename kleiner is dan 2% is de kleur oranje en als de afname kleiner is dan 2% dan is de kleur lichtgroen.



Figuur 1: Visualisatie FCD rondom maatregelen P. Hendrikkade (a), Paleisstraat (b) en N. Voorburgwal (c). In blauw zijn de maatregelen schematisch weergegeven. De dikte van de op de kaart geprojecteerde lijnen geeft het intensiteitsverschil tussen de periodes aan. De kleur de relatieve toename (rood) dan wel afname (groen) van verkeer. De vergeleken periodes zijn: 08-06-2018 t/m 20-07-2018 met 23-07-2018 t/m 20-08-2018.

Analyse van de data en de GIS-kaart geeft goed inzicht in hoe het verkeer zich gedraagt naar aanleiding van de maatregelen. De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- Verkeer op de Prins Hendrikkade is (logischerwijs) sterk afgenomen, terwijl het verkeer achter het Centraal Station op de De Ruyterkade sterk is toegenomen;
- Er is een afname van verkeer op de Haarlemmer Houttuinen/Tussen De Bogen en de Prins Hendrikkade in oostelijke richting, terwijl er een kleine toename is op de s100 in beide richtingen die langzaam uitdooft;
- Bovenstaande punt heeft ook weer gevolgen voor het verkeer dat door de IJtunnel rijdt. Dit neemt af;
- Er is een logische afname van verkeer op de Nieuwezijds Voorburgwal in noordelijke richting, maar ook in zuidelijke richting neemt het verkeer af;
- Er is een toename van verkeer op de Herengracht in noordelijke richting, omdat het niet langer mogelijk is om in noordelijke richting via de Nieuwezijds Voorburgwal te rijden;



- De knip op de Paleisstraat voor doorgaand verkeer zorgt voor een logische afname van verkeer op de Paleisstraat, maar ook op de Raadhuisstraat en ook verder in westelijke richting neemt het verkeer hierdoor af;
- Tot slot is er een toename in noordelijke richting op het tracé Vijzelgracht, Rokin, Damrak zichtbaar.

Bovenstaande observaties bevestigen het verwachte effect van de maatregelen op het verkeer. Er worden geen zaken waargenomen die sterk afwijken van de verwachting. Daarnaast zijn de opgesomde observaties ook in de praktijk bevestigd. Het is een grote meerwaarde dat deze informatie al een maand na het invoeren van de knip gegenereerd kon worden, ruim voordat de analyse van de kentekencameradata en lusteldata was gedaan. Berichten van bewoners op de Herengracht over sluipverkeer konden worden bevestigd aan de hand van de FCD.

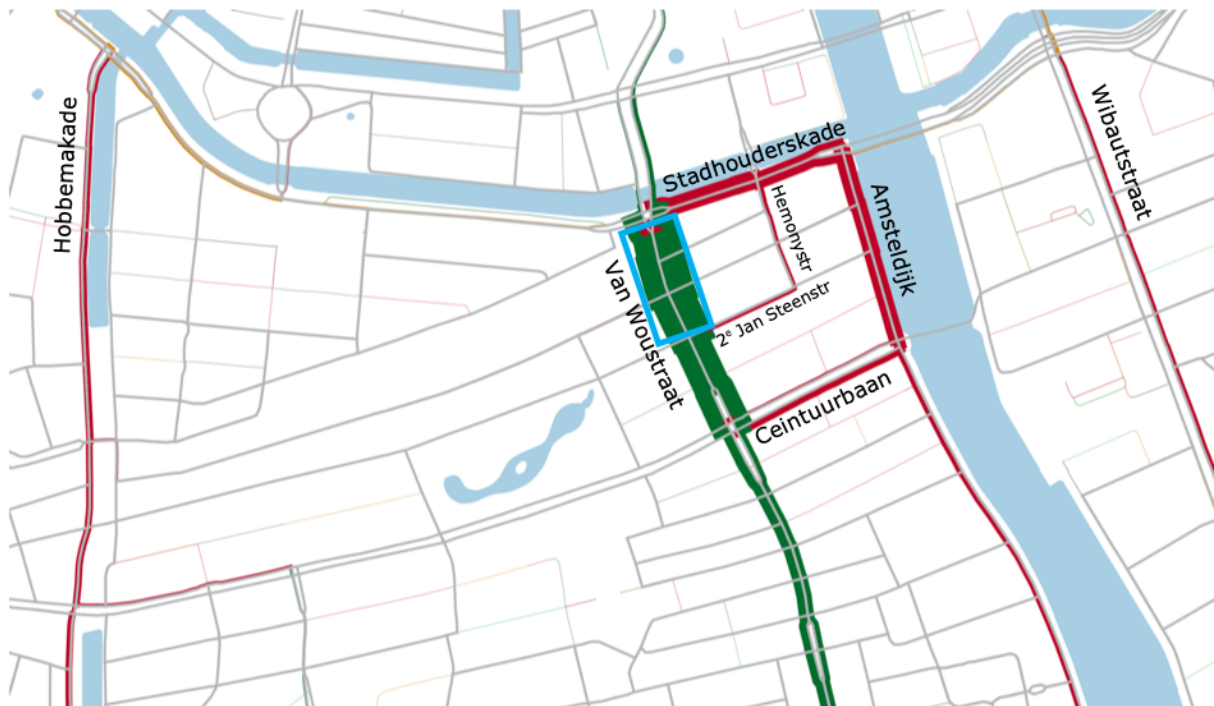
De officiële evaluatie van het effect van de maatregelen volgt eind 2019, omdat er nog een referentiemeting (2-meting) in het najaar van 2019 aan de analyse wordt toegevoegd. De evaluatie vindt plaats aan de hand van voertuigtellingen middels beeldherkenning, tijdelijk geplaatste lussen en daarnaast ook aan de hand van de FCD van TomTom. Omdat FCD op elk wegsegment beschikbaar zijn worden ze gebruikt om een compleet beeld over het netwerk in het doelgebied te vormen, wat ondersteunt bij het interpreteren van de lus- en cameradata.

Ook aan de hand van de FCD zal er een 2-meting worden gedaan. Hierbij is voorzichtigheid geboden, omdat de variaties in de penetratiegraad en samenstelling van de vloot kunnen zorgen voor ongewenste effecten aangezien de periodes van de 0-meting en de 2-meting ver uit elkaar liggen. De relatieve ijkingsfactor zoals die eerder is toegepast is dan mogelijk niet afdoende. Er wordt op dit moment onderzocht hoe eventuele locatie- en tijdsafhankelijke ijking aan de hand van absolute verkeerstellingen kan worden toegepast.

#### *4.2 Wegwerkzaamheden Van Woustraat*

In januari 2019 vond een herinrichting van het noordelijke deel van de Van Woustraat in Amsterdam-Zuid plaats. Hiertoe was de Van Woustraat tussen de Tweede Jan Steenstraat en de Stadhouderskade in beide richtingen afgesloten [4]. In 2017 is er een amendement aangenomen met daarin een voorstel om het noordelijk deel van de Van Woustraat (tussen de Ceintuurbaan en Stadhouderskade) alleen toegankelijk te maken voor bestemmingsverkeer. In het licht van dit voorstel waren de wegwerkzaamheden een goede gelegenheid om het effect van een mogelijke knip op de Van Woustraat te bestuderen.

Om dit effect te bestuderen zijn geen camera's of tijdelijke lussen geïnstalleerd dus de enige analyseapparatuur zijn de lusdata van de verkeersregelininstallaties en de FCD. In figuur 2 zijn de intensiteitsveranderingen van de FCD in het doelgebied gevisualiseerd. Een periode van twee weken waarin de Van Woustraat nog toegankelijk was (03-12-2018 t/m 16-12-2019) is vergeleken met een periode van twee weken waarin doorgaand verkeer niet mogelijk was (07-01-2019 t/m 20-01-2019). De relatieve ijkingsfactor die is toegepast is 0,917.



Figuur 2: visualisatie FCD rondom werkzaamheden op het noordelijke deel van de Van Woustraat. Binnen het blauwe vak was gedurende de werkzaamheden geen verkeer mogelijk. De dikte van de op de kaart geprojecteerde lijnen geeft het intensiteitsverschil aan. De kleur de relatieve toename (rood) dan wel afname (groen) van verkeer weer. De vergeleken periodes zijn de periode voorafgaand aan de werkzaamheden (03-12-2018 t/m 16-12-2019) met een periode tijdens de werkzaamheden (07-01-2019 t/m 20-01-2019).

De volgende effecten zijn zichtbaar:

- Een logischerwijs sterke afname op het noordelijk deel van de Van Woustraat in beide richtingen;
- Verkeer in zuidelijke richting rijdt om via de Stadhouderskade en de Amsteldijk. De meerderheid van de voertuigen keert niet terug naar de Van Woustraat, maar rijdt de Amsteldijk in zuidelijke richting af;
- Verkeer in noordelijke richting rijdt voor het grootste gedeelte om via de Ceintuurbaan, Amsteldijk en Stadhouderskade. Dit is de kortste lus van doorgaande wegen;
- In noordelijke richting wordt ook voor een deel voor de alternatieve route via de Wibautstraat gekozen;
- In noordelijke richting en in mindere mate ook in zuidelijke richting wordt als alternatieve route voor een route via de Hobbemakade gekozen;
- In noordelijke richting is er duidelijk sluipverkeer zichtbaar via de Tweede Jan Steenstraat en de Hemonystraat;
- Tot slot lijkt er op het oog verdwijnend verkeer te zijn, met name in zuidelijke richting.

De analyse op basis van lusdata en de observaties aan de hand van de FCD komen op grote lijnen overeen. De lusdata geven absolute aantallen, wat een groot voordeel is. Het nadeel van de lusdata is dat er alleen informatie beschikbaar is op VRI gestuurde kruisingen en er geen onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende richtingen waarin het verkeer kan afslaan. Hierdoor is verkeer dat tussen twee VRI gestuurde

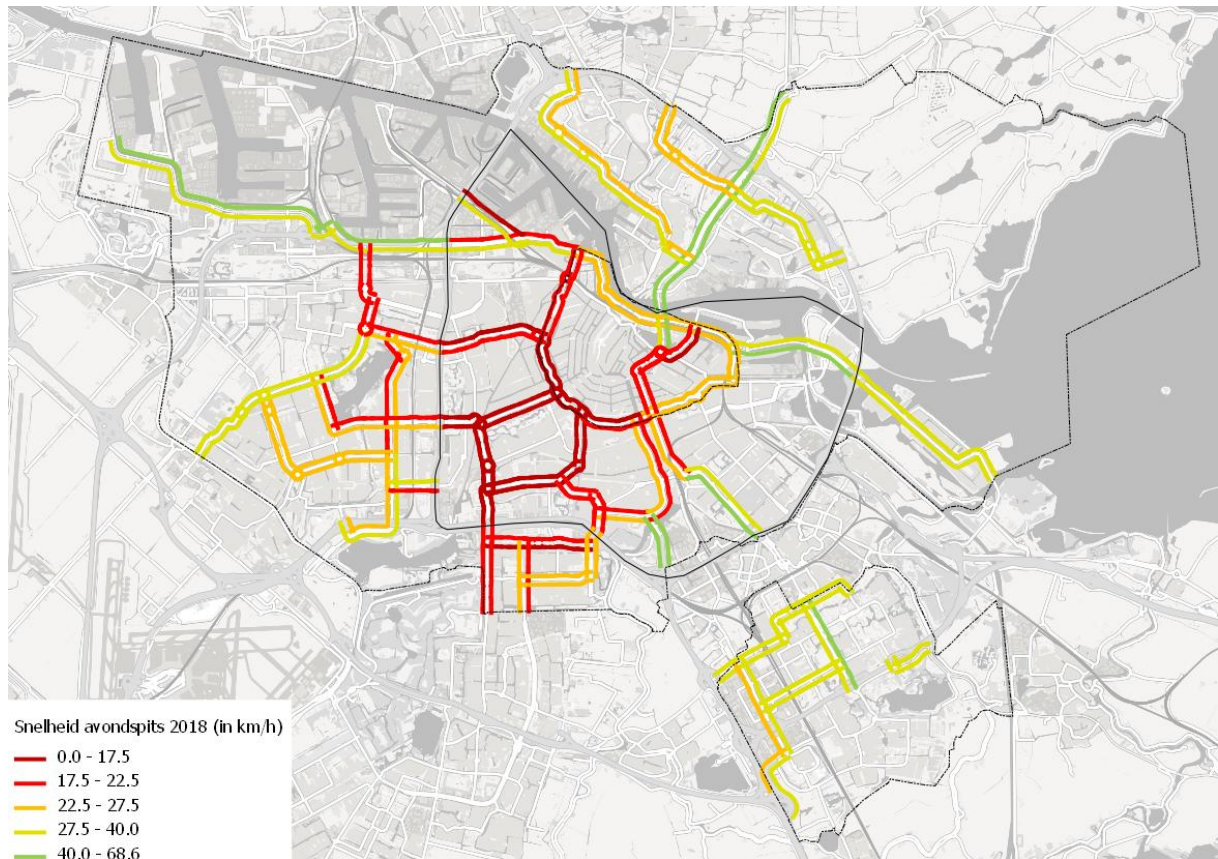
kruisingen afslaat niet zichtbaar en zijn de data lastig te visualiseren op een kaart. Een groot voordeel van de FCD is juist dat het sluipverkeer zichtbaar maakt, omdat er informatie beschikbaar is op alle wegsegmenten. Het sluipverkeer wat hierboven is beschreven, en relevant is voor een afweging over het wel of niet knippen van de Van Woustraat, was niet zichtbaar aan de hand van lusdata, omdat het niet via VRI gestuurde kruisingen ging. Bij het nemen van autoluw maatregelen is het belangrijk om sluipverkeer goed in beeld te krijgen en daarvoor zijn de FCD dus uitermate geschikt. In dit geval zijn de lusdata en de FCD twee methodes die elkaar dus goed aanvullen.

Het op het oog verdwijnend verkeer is nader onderzocht door de intensiteit van het verkeer dat in noordelijke richting op de Van Woustraat is afgenomen te vergelijken met verkeer dat in zuidelijke richting op andere wegen is toegenomen en vice versa. Richting het zuiden is er op de Van Woustraat een afname van 12.639 hits, terwijl er op de andere wegen richting het noorden een toename van 8.720 hits is. Dit levert een verschil op van 3.919 hits, wat zou betekenen dat er 31% verdwijnend verkeer is. Deze berekening is gedaan op basis van een relatieve ijkingsfactor van 0,917. Zoals in hoofdstuk 2 al werd beschreven heeft de relatieve ijking een beperkte nauwkeurigheid. Als er net een aantal andere punten wordt gebruikt voor de ijking kan de ijking in totaal met 3% veranderen. We zien in dit voorbeeld dat als de relatieve ijkingsfactor 0,900 zou zijn, wat een verandering ten opzichte van de initiële factor is van nog geen 2%, er geen relatieve afname of toename van verkeer zou zijn. Of er wel of geen verdwijnend verkeer is ligt dus binnen de onzekerheid van de ijking. Een nauwkeurigere manier van ijken is nodig om de FCD te gebruiken voor dergelijke precieze kwantitatieve bepalingen.

#### *4.3 Monitoring beleidsnet*

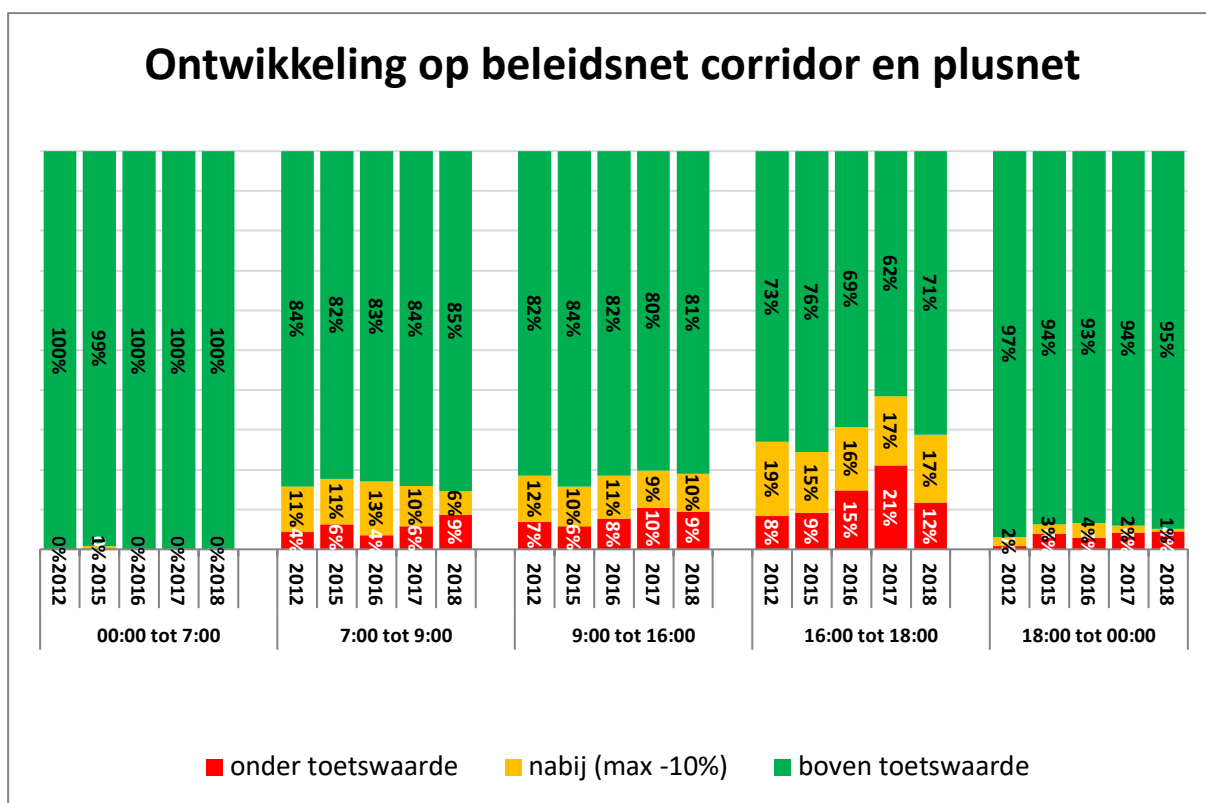
De gemeenteraad van Amsterdam heeft in het beleidskader verkeersnetten een Plusnet auto vastgesteld met daarin minimum snelheden [5]. Voorheen werden de snelheden gemonitord met kentekencamera's. Helaas was niet het volledige plusnet uitgerust met camera's waardoor er voor circa een derde van het netwerk geen meting voorhanden was. Met FCD data kan nu voor het eerst over het volledige netwerk gerapporteerd worden [6]. Tevens is het mogelijk om de data voor historische jaren op te vragen, in dit geval is dit gedaan tot 2012.

In figuur 3 zijn de wegsegmenten geselecteerd die het plusnet auto vormen en deze zijn samengevoegd tot trajecten. Van deze trajecten is de som genomen van de gemiddelde snelheden van de individuele wegsegmenten. Het resultaat is weergegeven in figuur 3. Te zien is dat de snelheid in kilometers per uur in de avondspits (16:00 tot 18:00 op werkdagen exclusief vakanties) in 2018 voor de rode wegvakken onder de 22,5 kilometer per uur ligt. Het gebied met deze snelheid is met name het zuidelijke deel van de s100 (streefsnelheid 20 km/h), binnen de ring aan de west- en zuidzijde (streefsnelheid 15 km/h) en de Boelelaan op de Zuidas (streefsnelheid 25 km/h).



*Figuur 3: Monitoring Plusnet auto voor de avondspits 2018 met de snelheid in kilometer per uur op basis van TomTom data.*

Figuur 4 laat zien dat deze informatie niet alleen voor de avondspits 2018 beschikbaar is, maar ook diverse andere jaren en dagindelingen (timesets). Welk deel van het netwerk voldoet aan de streefsnelheid is sterk afhankelijk van de periode van de dag. Zoals te zien is voldoet in de avondspits, ten opzichte van de andere periodes, relatief het grootste gedeelte van netwerk niet aan de eisen. In de nachtelijke uren voldoet voor alle jaren (bijna) 100% aan de streefwaardes. Het verschil in gemiddelde snelheid tussen 7:00 – 9:00 en 9:00 – 16:00 is beperkt. Wat verder opvalt is dat tussen 2012 en 2017 een steeds groter gedeelte van het netwerk meer dan 10% onder de toetswaarde scoort. In 2018 is dit gedaald. Dit komt waarschijnlijk door het effect van werkzaamheden.



Figuur 4: Monitoring Plusnet: de ontwikkeling tussen verschillende jaren voor 5 verschillende dagdelen van werkdagen buiten de vakanties. Groen voldoet aan norm, oranje is tot 10% onder de norm en rood is meer dan 10% onder normwaarde

## 5. Conclusie

In dit paper is aan de hand van een drietal cases gekeken naar het gebruik van FCD van TomTom bij het analyseren van verkeersmaatregelen in Amsterdam. Er is gekeken welke meerwaarde historische FCD hebben in dergelijke analyses, waar tot nu toe voornamelijk reguliere evaluatiemiddelen zoals tellussen en kentekencamera's voor werden gebruikt.

Het gebruik van FCD is laagdrempelig: er hoeft buiten niets geïnstalleerd te worden, de privacy is reeds geborgd door de leverancier en het gebruik is naar verhouding kostenefficiënt. Daarnaast brengen FCD veel flexibiliteit met zich mee:

- Vooraf hoeft er geen specifiek doelgebied bepaald te worden. Voor analyses van situaties in Amsterdam worden bijvoorbeeld alle data binnen de gemeentegrenzen opgehaald. Hierdoor kunnen effecten die tijdens de evaluatie zichtbaar worden ook buiten het doelgebied worden geanalyseerd;
- Alle wegsegmenten bevatten in principe data, waardoor alle wegen in een analyse kunnen worden meegenomen en niet alleen die waar lussen of camera's zijn geïnstalleerd. Dit heeft als voordeel dat een compleet beeld over het netwerk kan worden gevormd en gevisualiseerd. Daarnaast kan sluipverkeer op deze manier goed in beeld worden gebracht;
- Er kunnen verschillende periodes aan data worden opgehaald, waarbij de begin- en einddatum en de duur kan worden aangepast. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om later nog andere periodes op te halen om bepaalde effecten nader te bestuderen, als uit een evaluatie blijkt dat dat nodig is.

Daarnaast maken FCD het mogelijk om snel een analyse te doen. Als de infrastructuur voor het opslaan en verwerken van de data eenmaal staat dan kost het ophalen van de data maximaal een paar uur, vaker korter, en het maken van een kaart van de data kost nog geen uur.

Tot slot voegen FCD unieke informatie toe op het gebied van snelheid, ten opzichte van tellus- en cameradata. Aan de hand van de FCD kan op elk wegsegment gemiddelde snelheidsinformatie worden verkregen. Met cameradata kunnen ook snelheden worden verkregen, maar omdat er over het algemeen maar een beperkt aantal camera's langs een traject staan is de snelheidsinformatie grofmaziger.

De grootste uitdaging bij het gebruik van FCD ligt bij het goed ijkken van de data. Dit komt voort uit het feit dat de FCD, van welke aanbieder dan ook, altijd een steekproef zijn van alle voertuigen die over een wegsegment rijden. Daarom zijn de intensiteiten die voortkomen uit de FCD geen absolute waarden. Daarbij varieert de penetratiegraad zowel per locatie als in de tijd. Deze variaties hebben in mindere mate effect op de gemiddelde snelheden, maar het effect op de intensiteiten kan wel groot zijn. Het hangt af van het type analyse hoe groot de impact hiervan is. Uit de cases die in dit paper besproken zijn, blijkt dat het effect van wegoptbrekingen en verkeersmaatregelen dermate groot is dat de fluctuaties in de penetratiegraad en de vloot de analyse niet hinderen, wanneer er een relatieve vergelijking tussen twee periodes wordt gedaan. In de cases ging het echter om de vergelijking tussen periodes die relatief dicht bij elkaar zijn gekozen en in een relatief klein gebied. Als in een analyse periodes en doelgebieden worden gedefinieerd die ver uit elkaar liggen of als er naar kleinere intensiteitsveranderingen wordt gekeken dan loont het om absolute ijking toe te passen aan de hand van aanvullende data van tellussen of kentekencamera's.

Samenvattend kan geconcludeerd worden dat het gebruik van FCD in combinatie met de reguliere verkeersdata (tellussen en kentekencamera's) een krachtig middel is om verkeerssituaties te bestuderen, waarbij de verschillende methodes elkaar goed aanvullen.

Op Github is een projectpagina ingericht ([https://github.com/Amsterdam/tomtom\\_custom\\_area\\_analysis](https://github.com/Amsterdam/tomtom_custom_area_analysis)) [7] waarop de scripts staan waarmee de analyses die in dit paper staan beschreven zijn gedaan. Ook is er een handleiding toegevoegd. Andere gemeenten of partijen die toegang hebben tot FCD van TomTom kunnen deze scripts gebruiken voor analysedoeleinden.

## Referenties

[1] TomTom, 2019

*Traffic Stats TomTom Developer Portal*

<https://developer.tomtom.com/traffic-stats>

Opgehaald 27-08-2019

[2] NDW, 2019

*Historische gegevens - Databank - Nationale Databank Wegverkeersgegevens*

[https://www.ndw.nu/pagina/nl/4/databank/65/historische\\_gegevens/](https://www.ndw.nu/pagina/nl/4/databank/65/historische_gegevens/)

Opgehaald 27-08-2019

[3] Officiële bekendmakingen, 2016

*Gecoördineerde bekendmaking vaststelling bestemmingsplan 'Prins Hendrikkade tussen Droogbak en Oudezijds Kolk' en vaststelling verkeersbesluit 'De knip Prins Hendrikkade e.o.'*

<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2016-10331.html>

Opgehaald 6-9-2019

[4] Amsterdam, 2019

*Noordelijk deel Van Woustraat*

<https://www.amsterdam.nl/projecten/vanwoustraat/noordelijk-van-wou/>

Opgehaald 6-9-2019

[5] Gemeente Amsterdam, 2018

*Beleidskader Verkeersnetten Gemeente Amsterdam, 24 januari 2018*

[https://131f4363709c46b89a6ba5bc764b38b9.objectstore.eu/hior/Documenten/Beleidskader%20Verkeersnetten%20\(2018\).pdf](https://131f4363709c46b89a6ba5bc764b38b9.objectstore.eu/hior/Documenten/Beleidskader%20Verkeersnetten%20(2018).pdf)

Opgehaald 27-08-2019

[6] Gemeente Amsterdam, 2019

*Jaarverslag 2019*

[https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/96325/jaarverslag\\_2018\\_gemeente\\_amsterdam.pdf](https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/96325/jaarverslag_2018_gemeente_amsterdam.pdf)

Opgehaald 27-08-2019

[7] Gemeente Amsterdam, 2019

*Githubpagina scripts t.b.v. analyseren TomTom-data*

[https://github.com/Amsterdam/tomtom\\_custom\\_area\\_analysis](https://github.com/Amsterdam/tomtom_custom_area_analysis)