

TNO-rapport

**Behavioural and Societal  
Sciences**  
Van Mourik Broekmanweg 6  
2628 XE Delft  
Postbus 49  
2600 AA Delft

**TNO 2016 R10043**  
**Eindrapport Evaluatie Praktijkproef Amsterdam IN  
CAR – Perceel evenementen Verkeer**

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00  
F +31 88 866 30 10  
[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

**TNO** innovation  
for life



**ARS** | Traffic & Transport Technology

Datum	4 maart 2016
Auteur(s)	Eline Jonkers, Isabel Wilmink, Alexander Jöbsis, Tamara Djukic, Ernst Jan van Ark, Marco Duijnsveld, Ronald Haanstra
Exemplaarnummer	n.v.t.
Oplage	n.v.t.
Aantal pagina's	141
Aantal bijlagen	1
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Noord Holland
Projectnaam	PPA in-car fase 1 - perceel Evenementen
Projectnummer	TNO: 057.02592

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2016 TNO  
© 2016 ARS

## Documentinformatie

Titel	:	Evenementen
Subtitel	:	-
Document ID	:	PPAE 3007
Document naam	:	-
Versie	:	3.0
Status	:	Definitief
Datum	:	4 maart 2016
Opdrachtgever	:	RWS West Nederland Noord
Project naam	:	PraktijkProef Amsterdam in-car fase 1 - evenementen
contractnummer RWS:	:	31073822
Project nummer	:	TNO: 057.02592

# Managementsamenvatting

## Inleiding

De Praktijkproef Amsterdam (PPA) is een grootschalige test waarin innovatieve technieken gebruikt worden met als doel het verminderen van de files in de regio Amsterdam. In fase 1 van de Praktijkproef zijn systemen langs de weg en in de auto afzonderlijk getest. Het voorliggende rapport betreft de 'in-car' proef in fase 1, een dienst die reis- en routeadvies biedt in het voertuig. Het rapport beschrijft de bevindingen en conclusies van deze dienst, zoals door het Amsterdam onderweg Consortium aangeboden. Amsterdam onderweg (AO) ontwikkelde hiervoor twee smartphone apps: 'Superroute' voor regulier verkeer en 'Super P-route' voor evenementenverkeer. Dit rapport betreft het perceel Evenementenverkeer.

Hoofddoel van de PraktijkProef Amsterdam in-car is om te onderzoeken in hoeverre met in-car informatiediensten een reductie in vertraging en meer betrouwbare reistijden worden gerealiseerd. Nevendoel is om zoveel mogelijk van de proef te leren, vooral voor wat betreft de samenwerking tussen markt en overheid en gedrag van de gebruikers.

De volgende evenementen zijn beproefd met de Amsterdam onderweg dienst: de Horecava (RAI), Queen, Paul Simon en Sting, Paul McCartney, The Who (allen Ziggo Dome), de Toppers (Amsterdam ArenA) en SAIL Amsterdam. Deze evenementen vonden plaats tussen medio januari 2015 en eind augustus 2015. Deelnemers aan de proef zijn via promotie-uitingen (zoals radiospots, google-adds, banners op fan- en evenementen sites, social media en gerichte mailcampagnes) voorafgaand aan de evenementen, geworven. De app geeft primair een pre-trip vertrektijdstipadvies en routeadvies. Een extra functionaliteit van de app (ten opzichte van de Superroute app) is parkeeradvies en de mogelijkheid van tevoren een parkeerplaats te reserveren. Op basis van actuele informatie wordt voortdurend gemonitord of er een betere (snellere) route mogelijk is en de app geeft in dat geval meerdere routemogelijkheden: dit is het dynamische on-trip onderdeel van de app. Bij het aanbieden van routemogelijkheden vindt een beperkte vorm van 'load balancing' (spreiding over het netwerk) plaats, door gebruikers niet allemaal over dezelfde route te sturen.

Voor de evaluatie van deze proef zijn onder andere gegevens uit de app, de Amsterdam onderweg backoffice en uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) gebruikt. Daarnaast zijn er enquêtes gehouden onder de deelnemers en interviews met wegbeheerders. De evaluatie heeft zich vooral gericht op het gebruik van de app, het opvolgedrag van de deelnemers, de beoordeling van de app door de deelnemers en de verkeerskundige effecten op de wegen in en rond Amsterdam.

## Conclusies over de impact van de Amsterdam onderweg-dienst

Er is een operationeel stabiele en betrouwbare dienst geïmplementeerd; met een uptime van het gehele systeem van 99,5% is dit ruim boven de afgesproken norm gebleven. De dienst is geëvolueerd van een alleen op on-trip routeadvies gerichte dienst naar een geïntegreerde dienst met meerdere functionaliteiten; uiteindelijk is de functionaliteit van de Evenementenapp toegevoegd aan de Superroute app behorende bij het Perceel Regulier.

Het was belangrijk om veel deelnemers te vinden per evenement om een effect te realiseren. Hiertoe bleek communicatie via meerdere kanalen zeer belangrijk; veel wervingsmethoden dienden ingezet te worden om de beoogde aantallen deelnemers te realiseren. Gedurende de proef is geëxperimenteerd met diverse wervingsmethodes. Met de introductie van een gratis parkeerticket bij gebruik van de app en het breed inzetten van alle communicatiemiddelen werden grote aantallen deelnemers bereikt met als hoogtepunt het Paul McCartney evenement waarbij ongeveer 50% van de bezoekende voertuigen ook deelnemer van Amsterdam onderweg was.

Om verschillende redenen was het gebruik van de app specifiek voor evenementen moeilijk te onderscheiden in de verkregen data, mede ten gevolge van overbelasting van het 3/4G netwerk en de gebrekkige locatiebepaling bij overdekte parkeerlocaties. Duidelijk is dat behoorlijk veel ritten met de app gemaakt zijn. Bij bijna de helft van de ritten werd de route gereden die geadviseerd was. Bij de latere evenementen, waarbij verbeteringen in de app doorgevoerd waren, was de opvolging hoger. De deelnemers pasten niet vaak hun vertrektijdstip aan; vaker werd de route aangepast. De bezoekers van de concerten in het Arenapoortgebied pasten zeer vaak hun parkeerlocatie aan op advies van de app. Voor SAIL-bezoekers gold dit minder vaak.

Omdat relatief weinig ritten die met de navigatiefunctie (met het on-trip routeadvies) gereden zijn geëvalueerd konden worden, kon geen effect gemeten worden op het aantal voertuigverliesuren of de betrouwbaarheid van de reistijden (hiervoor is immers informatie nodig over de opvolgingsgraad van de rit). Gezien de hoge mate van opvolging waardoor ook alternatieve routes in het netwerk gebruikt werden mag men op theoretische gronden veronderstellen dat bij echt grootschalig gebruik de dienst er wel degelijk een effect zal zijn op een betere benutting van het netwerk. Een sterke indicatie hiervoor is de verdeling van het verkeer over meerdere aanrijroutes bij de concerten van Paul McCartney en The Who

De peiling van de waardering van de dienst gaf een verschillend beeld voor de bezoekers van concerten in het Arenapoortgebied enerzijds en de SAIL-bezoekers anderzijds. De concertbezoekers oordeelden duidelijk positiever over de app. De meerderheid vond de geboden informatie nuttig en een meerderheid zou de app ook voor andere evenementen willen gebruiken. Bij de SAIL-bezoekers was dit in beide gevallen een minderheid.

De publiek-private samenwerking in de proef was succesvol en werd door alle partijen gewaardeerd. Het vergde wel veel tijd en inspanning in de voorbereidende fase, en leunde op een paar personen die veel informatie uitgewisseld hebben. Dit was een belangrijke stap naar verdergaande samenwerking tussen overheid en markt. Het verdient aanbeveling om de ervaringen goed te documenteren zodat de samenwerking tussen partijen voortgezet kan worden, ook als de bij deze proef betrokken medewerkers er niet (meer) bij betrokken zijn.

Ten bate van de proef zijn gegevens ontsloten waar marktpartijen eerder nog niet over konden beschikken. Deze data kunnen nu ook (semi-)geautomatiseerd verwerkt worden. Dit draagt bij aan de verbetering van datakwaliteit die de overheid nastreeft. Er waren echter ook gegevens die gewenst waren maar niet tijdens de proef beschikbaar zijn gekomen. Dit betreft (geautomatiseerde) gegevens met betrekking tot bijvoorbeeld wegwerkzaamheden en incidenten. Ook zijn goede ervaringen met betrekking tot het delen van regelscenario's opgedaan.

Deze scenario's werden tijdig beschikbaar gesteld door de wegbeheerders en zijn meegenomen in het routeadvies richting de deelnemers.

Dankzij de publiek-private samenwerking die in de proef opgezet is, kon binnen zes weken een uitbreiding van de Superroute app voor het grootschalige SAIL Amsterdam evenement gerealiseerd worden, inclusief een mobiliteitsportaal.

### **Lessons learned en aanbevelingen**

De proef was gericht op on-trip routeadviezen, die gezien de feedback van de deelnemers en de gelogde ritdata ook gezien en vaak ook opgevolgd zijn. Het bleek wel moeilijk om evenementbezoekers te motiveren de dienst te gebruiken. Er is samenwerking voor nodig met wegbeheerders, verkeersleiders, en met de locatie-eigenaren en organisatoren van de evenementen. Het verdient aanbeveling om op zoek te gaan naar hoe reizigers geprikkeld kunnen worden om meer gebruik te maken van diensten met on-trip advies, speciaal gericht op evenementen waarbij grote drukte verwacht wordt. Om zoveel mogelijk reizigers te bereiken is het ook aan te bevelen de ingezette regelscenario's te delen met verkeersinformatie en navigatie service providers. Dit is voor evenementen specifiek van belang met betrekking tot parkeerbeheer.

Het lijkt er op dat reizigers graag integrale apps willen die veel functies combineren. De uitbreiding van de Superroute app met P+R- en openbaarvervoeradviesfuncties voor SAIL sloot hier al op aan. Ook in de markt zien we bij huidige mobiliteitsapps een uitbreiding van de functionaliteit. In de markt zijn echter geen mobiliteitsapps die alleen één evenement faciliteren; ook door Amsterdam onderweg is deze functionaliteit inmiddels geïntegreerd in de app voor het reguliere verkeer. De verwachting is dat specifieke evenementen apps geen toekomst hebben.

Informatie over hoe het verkeer het beste over het netwerk verspreid kan worden zou beschikbaar moeten zijn voor alle service providers, want hoe meer diensten rekening houden met de huidige verkeerssituatie, hoe meer reizigers bereikt worden die hun vertrektijdstip of route aan kunnen passen. Een hogere penetratiegraad van diensten zoals in deze proef ingezet is nodig, maar om specifieke routes te ontlasten hoeft uiteindelijk vaak maar een relatief klein deel van het verkeer van route of reistijdstip te veranderen.

De dienst heeft langdurig stabiel en betrouwbaar gedraaid. In de back-office zijn er zeer weinig storingen geweest. De smartphone app kende meer problemen. Naast dat deze af en toe crashte (met name bij Android apparaten), bleek de locatiebepaling soms problematisch, qua actualiteit, frequentie, nauwkeurigheid en volledigheid. Dit heeft voor de evaluatie zeker gevolgen gehad. Een deel van de ritten leverde hierdoor data op die niet volledig en moeilijk te interpreteren was, waardoor veel inspanning nodig was om de data te verwerken en een deel van deze ritten in de evaluatie niet meegenomen is.

Op het gebied van de gebruikte data is al veel bereikt, maar er blijven wensen. Hogere actualiteit van de data maakt betere adviezen mogelijk. In sommige gevallen zijn de data nog niet geautomatiseerd te verwerken en daardoor minder bruikbaar. Specifieke wensen betreffen: snellere datalevering (via NDW), betere (geautomatiseerde) informatie over wegwerkzaamheden, betere informatie over incidenten, uitbreiding van de parkeerfeed naar alle parkeerlocaties en verbetering van de betrouwbaarheid van deze feed.

Het is aan te bevelen bij toekomstige proeven bij de ontwikkeling van de dienst beter te doordenken hoe deelnemers deze dienst zouden kunnen gebruiken, en of zij aangemoedigd kunnen worden de dienst op een manier te gebruiken die data van hogere kwaliteit oplevert. Het is ook aan te bevelen om de data zo snel mogelijk te verwerken, zodat al snel na aanvang van de proef duidelijk wordt of de dataverzameling goed verloopt en er geen onverwachte problemen optreden (en als die wel optreden, of die aangepakt kunnen worden door de deelnemers hierover te benaderen). Deze 'evaluation while doing' vereist wel evaluatie-inspanningen al tijdens de ontwikkelfase, en niet alleen van het evaluatieteam, maar ook van de ontwikkelaars van de app. Nut en noodzaak van ontwikkelwerk ten behoeve van dataverzameling voor de evaluatie moeten dan goed duidelijk gemaakt worden (en er moet doorlooptijd voor gereserveerd worden).

Om de impact op de verkeersafwikkeling te vergroten, dienen we op zoek te gaan naar manieren om meer reizigers de navigatie altijd te laten gebruiken bij reizen naar evenementen waar grote drukte verwacht wordt, zodat een kritische massa bereikt wordt van weggebruikers die gevraagd kan worden een alternatieve route te nemen. Goede open data over de verkeerssituatie is daarbij heel belangrijk, waarbij de wegbeheerder aan moet kunnen geven waar in het netwerk de hoeveelheid verkeer gereduceerd moet worden.

De beoogde publiek-private samenwerking is goed geslaagd als gekeken wordt naar het realiseren van de dienst. Mede gebaseerd op deze samenwerking is het gelukt om een grootschalig evenement zoals SAIL 2015 in zeer korte tijd succesvol te faciliteren met een reisinformatiedienst.

# Inhoudsopgave

<b>Managementsamenvatting .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding .....</b>	<b>9</b>
1.1 Achtergrond .....	9
1.2 Doelen van de (evaluatie van de) proef.....	9
1.3 Leeswijzer .....	10
<b>2 Beschrijving Amsterdam onderweg-dienst .....</b>	<b>11</b>
2.1 Doel dienst .....	11
2.1.1 Doel proef .....	11
2.1.2 Realisatie doel proef .....	11
2.2 Werking van de Super P-route app en back-office.....	11
2.3 Majeure updates en bugfixes Super P-route app.....	15
2.4 Omstandigheden waaronder de Super P-route app werkt.....	16
2.5 Persona's .....	16
<b>3 Aanpak Evaluatie .....</b>	<b>18</b>
3.1 Aanpak algemeen.....	18
3.2 Gebruikte methoden en gegevens .....	22
3.2.1 Gebruik van de app door de deelnemers .....	23
3.2.2 Opvolging adviezen app .....	23
3.2.3 Feedback van de deelnemers op de app .....	24
3.2.4 Reisgedrag van de deelnemers.....	25
3.2.5 Verkeerskundige analyses .....	25
3.2.6 Analyse effecten bij bijzondere situaties.....	25
3.2.7 Statistische toetsen.....	28
3.2.8 Verwachte neveneffecten .....	29
3.2.9 Opschaling en kosten-batenanalyse .....	30
3.3 Proefgebied .....	31
3.4 Proefperiode .....	32
3.5 Deelnemers .....	33
<b>4 Resultaten .....</b>	<b>34</b>
4.1 Gebruik van de app door de deelnemers .....	34
4.1.1 Bevindingen .....	36
4.2 Opvolging van de adviezen van de app .....	36
4.2.1 Bevindingen .....	39
4.3 Feedback van de deelnemers op de app .....	39
4.3.1 Bevindingen .....	51
4.4 Reisgedrag van de deelnemers.....	51
4.4.1 Vertrektijdstipkeuze .....	51
4.4.2 Routekeuze.....	52
4.4.3 Parkeerplaatskeuze .....	53
4.4.4 Reistijd .....	54
4.4.5 Bevindingen .....	55
4.5 Verkeerskundige analyse .....	55
4.5.1 Voertuigverliesuren en verkeersprestatie .....	60
4.5.2 Terugslag .....	64
4.5.3 Reistijden .....	66

4.5.4	Spreiding.....	69
4.5.5	Bevindingen .....	71
4.6	Analyse effecten bij bijzondere situaties.....	71
4.6.1	Bevindingen .....	72
4.7	Verwachte neveneffecten .....	72
4.7.1	Bevindingen .....	74
4.8	Technische en organisatorische aspecten .....	75
4.8.1	Technische aspecten.....	75
4.8.2	Organisatorische aspecten .....	79
4.8.3	Evaluatie samenwerking opdrachtgever en opdrachtnemer .....	83
4.8.4	Projectbeheersing.....	83
4.8.5	Bevindingen .....	84
4.9	Kosten en baten, opschaling naar niveau Nederland.....	84
4.9.1	Kosten en baten Amsterdam onderweg-dienst .....	84
4.9.2	Opschaling .....	84
4.9.3	Business cases, mogelijke verdienmodellen .....	85
4.9.4	Bevindingen .....	87
<b>5</b>	<b>Conclusies over de impact van de Amsterdam onderweg-dienst.....</b>	<b>88</b>
<b>6</b>	<b>Lessons learned en aanbevelingen .....</b>	<b>92</b>
<b>7</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>96</b>
<b>8</b>	<b>Bijlage: Beschouwing reistijdvoorspeller als input voor Smart Routing .....</b>	<b>98</b>



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

De Praktijkproef Amsterdam (PPA) is een grootschalige test waarin innovatieve technieken gebruikt worden met als doel het verminderen van de files in de regio Amsterdam. In fase 1 van de Praktijkproef zijn systemen langs de weg en in de auto afzonderlijk getest. De proef met bestaande wegkantsystemen (meetlussen, toeritdoseerinstallaties en verkeersregelininstallaties) is uitgevoerd in 2014 en betrof gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement. De evaluatieresultaten hiervan zijn te vinden in [Arcadis, 2015].

Het voorliggende rapport betreft de andere proef in fase 1, met een 'in-car' dienst die reis- en routeadvies biedt in het voertuig. Dit rapport geeft de resultaten van de evaluatie van de door het Amsterdam onderweg Consortium aangeboden dienst<sup>1</sup>. Amsterdam onderweg (AO) ontwikkelde hiervoor twee smartphone apps: Superroute voor regulier verkeer, Super P-route voor evenementenverkeer. De in-car proef bestaat uit twee percelen: Regulier verkeer en Evenementen. Dit rapport betreft het perceel Evenementenverkeer; voor de effectrapportage van het perceel Regulier wordt verwezen naar [Jonkers et al., 2016]. De evenementen waarvoor Super P-route is ingezet betreffen een beurs in de RAI (Horecava), en een aantal concerten (Queen, Paul Simon & Sting, De Toppers, Paul McCartney en The Who, in het Arenapoortgebied). Voor SAIL Amsterdam 2015 is een speciale versie van de Superroute app ingezet, waarin ook P+R- en OV-informatie werd aangeboden.

De apps van het Amsterdam onderweg consortium zijn eind 2014 in de Appstore en de Google Playstore aangeboden, en zullen nog tot eind 2015 beschikbaar zijn. De evaluatie van de dienst wordt uitgevoerd voor de evenementen die onderdeel vormden van het perceel Evenementen. De resultaten van de evaluatie zijn vastgelegd in dit rapport: het effectrapport. De evaluatie is opgezet aan de hand van de Leidraad evaluaties benutting [Wilmink et al., 2011] en de Evaluatiemethodiek benutten [MuConsult, 2010]; de Leidraad is gebaseerd op de Europese FESTA<sup>2</sup>-methodiek [FESTA consortium, 2008]. De evaluatie heeft de opzet zoals deze is uiteengezet in het evaluatieplan [Wilmink et al., 2014] gevolgd.

## 1.2 Doelen van de (evaluatie van de) proef

Het hoofddoel van de PraktijkProef Amsterdam (PPA) is om te onderzoeken dat met in-car informatiediensten aan weggebruikers een reductie in vertraging en meer betrouwbare reistijden worden gerealiseerd. (Met 'in-car' wordt hier feitelijk "niet-wegkant" bedoeld.) Een nevendoeel is om zoveel mogelijk van de proef te leren, vooral voor wat betreft de samenwerking tussen markt en overheid en gedrag van de gebruikers.

De evaluatie moet inzicht geven in mogelijke effecten van in-car informatiediensten, zoals de verkeerskundige effecten, effecten op het gedrag van gebruikers van de

---

<sup>1</sup> Naast de dienst van het Amsterdam onderweg consortium werd ook de dienst van het Amsterdam Mobiel consortium getest. Voor de evaluatieresultaten van deze dienst zie de Eindrapportage PPA In-car, perceel regulier, van Amsterdam Mobiel.

<sup>2</sup> FESTA staat voor Field Operational test support Action.

dienst en technische aspecten. Ook wordt de samenwerking met de wegbeheerders geëvalueerd, omdat de dienst ook inspanningen van hen vergt.

In de evaluatie wordt gekeken naar het effect van de dienst (doelbereiking), de oorzaak van het effect (doeltreffendheid) en kosteneffectiviteit (doelmatigheid). In de evaluatie wordt rekening gehouden met de invloed van externe factoren, zoals weersomstandigheden en grote incidenten.

### 1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de Amsterdam onderweg-dienst. Hoofdstuk 3 beschrijft kort de aanpak van de evaluatie (die uitgebreider is beschreven in het evaluatieplan [Wilmink et al., 2014]). In hoofdstuk 4 worden de gevonden effecten op een rij gezet: gebruik van de app, opvolging van de adviezen, feedback van de deelnemers op de app (gebruikersgemak, gedragsveranderingen), reisgedrag van deelnemers, de verkeersafwikkeling voor en tijdens de proef, verwachte neveneffecten, technische en organisatorische aspecten, en een overzicht van de kosten en baten. In hoofdstuk 5 worden alle effecten tezamen beschouwd om een oordeel te geven over de impact van de Amsterdam onderweg-dienst. Hoofdstuk 6 sluit het effectrapport af met conclusies en aanbevelingen en hoofdstuk 7 bevat de referenties.

Aan het einde van de rapportage is nog een bijlage toegevoegd: In Hoofdstuk 8 staat een beschouwing van de kwaliteit van de reistijdvoorspeller die wordt gebruikt voor de dienst.

## 2 Beschrijving Amsterdam onderweg-dienst

### 2.1 Doel dienst

#### 2.1.1 Doel proef

Het doel van de proef is het bewerkstelligen van een vlottere doorstroming en reductie van het aantal voertuigverliesuren als gevolg van grote evenementen in de regio Amsterdam. Middels een in-car informatie dienst, de Super P-route app<sup>3</sup>, is dit door Amsterdam onderweg ingevuld. Deelnemers zijn middels promotie-uitingen voorafgaand aan de evenementen van onze dienst geworven.

#### 2.1.2 Realisatie doel proef

Om het doel van de proef te realiseren heeft Amsterdam onderweg een app ontwikkeld. Deze app geeft allereerst pre-trip vertrektijdstipadvies en routeadvies. Er worden meerdere routemogelijkheden gepresenteerd, waarbij aangesloten wordt bij de persoonlijke voorkeuren van de gebruiker. Tijdens een rit bepaalt het Smart Routing algoritme (dat in de app is geïmplementeerd) op basis van actuele informatie voortdurend of er een betere (snellere) route mogelijk is en geeft de app – als dit het geval is – wederom meerdere routemogelijkheden: dit is het on-trip dynamische onderdeel van de app. Bij het aanbieden van routemogelijkheden vindt een beperkte vorm van ‘load balancing’ (spreiding over het netwerk) plaats door gebruikers niet allemaal over dezelfde route te sturen. De geadviseerde routes variëren op basis van persoonlijke voorkeuren van gebruikers (persona’s, zie paragraaf 2.5). Door deze app waarmee weggebruikers beter over het netwerk worden gespreid, verwachtte Amsterdam onderweg iets te kunnen bijdragen aan het realiseren van een reductie in vertraging en meer betrouwbare reistijden. Een extra functionaliteit van de app (ten opzichte van de Superroute app voor Regulier) is parkeeradvies en de mogelijkheid van tevoren een parkeerplaats te reserveren.

### 2.2 Werking van de Super P-route app en back-office

De app voor het perceel Evenementen biedt in grote lijnen dezelfde functionaliteiten als de app voor het perceel Regulier. De dienst is echter toegespitst op de situatie tijdens evenementen en de evenementlocaties, en biedt naast routeadvies ook een parkeerdienst.

De technische oplossing van AO is samengesteld uit bestaande systemen en heeft de volgende hoofdcomponenten:

- het open AO-platform voor inwinning, verwerking en levering van relevante gegevens voor PPA;
- de KATE back-office voor:
  - het maken en verzenden van adviezen aan PPA-deelnemers

---

<sup>3</sup> Voor het evenement SAIL Amsterdam is een speciale versie van de Superroute app ingezet. Aangezien de functionaliteit van de Superroute app nauwelijks verschilt van die van de Super P-route app, maakt het voor de gebruiker niet uit welke app gebruikt wordt. Voor de evaluatie heeft dit wel, in beperkte mate, gevolgen, dit wordt verderop in de tekst aangegeven.

- het ontvangen en verwerken van floating car data (FCD) gegevens van deelnemers;
- de AO servicedesk en customer relationship management ter ondersteuning van de communicatie met deelnemers;
- interfaces met alle gegevensbronnen, inclusief de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW), eigen Bluetooth sensoren en kentekencamera's, FCD van deelnemers, weerinformatie en parkeerdata;
- interfaces met de verkeerscentrales (VC-tool);
- de Super P-route app (later geïntegreerd met de Superroute app)

Het AO-platform is het centrale back-office systeem binnen de PPA-oplossing. Het platform wint uit meerdere bronnen verkeersgegevens en verkeersmanagement-informatie in, verwerkt deze en stuurt adviezen door naar de deelnemers en verstrekt ook informatie aan de verkeerscentrales. Het systeem is gebaseerd op het operationele Traffic Data Warehouse (TDW) Platform van ARS T&TT voor open data en KATE van PrimeData, een TNO-bedrijf. Een uitgebreide beschrijving van de technische oplossing van AO kan gevonden worden in de rapportage over de technische architectuur [AO consortium, 2014].

Ook een uitgebreide beschrijving van de AO Super P-route app en de werking ervan kan gevonden worden in de rapportage over de technische architectuur. Hieronder volgt een korte beschrijving van de app met daarin de zaken die voor evaluatie relevant zijn.

De Super P-route app biedt in-car reisinformatie en reisadviezen en werkt op smartphones en tablets met besturingssystemen iOS en Android. Voor de tablet/smartphone zijn een 3G verbinding en een netwerklocatie fix nodig. De app heeft de volgende functionaliteiten (hoofdlijnen):

- *Vertrektijdstipadvies (pre-trip)*. Gebruikers van de app kunnen van te voren hun reis plannen (naast dat ze ook in de auto direct een rit kunnen plannen of gewoon de navigatie naar een bestemming kunnen starten). Repeterende ritten kunnen ook eenvoudig worden opgegeven. Om een rit te plannen moet informatie (zoals vertrekpunt, bestemming, gewenste aankomst- of vertrektijdstip) over de te maken rit worden opgegeven. De app verstrekt vervolgens actuele en voorspelde reistijden, de beste vertrektijd, de verwachte aankomsttijd (inclusief verwachte vertraging), de snelste route en toont ook het routeadvies. Middels een melding (alert) wordt informatie gegeven over het tijdstip van vertrek (als de deelnemer dit heeft ingesteld).
- *Routeadvies*. Zowel pre-trip als bij aanvang van de navigatie (net voordat de navigatie (pijlen) daadwerkelijk start) wordt het routeadvies getoond, evenals de alternatieve routes. In het routeadvies wordt rekening gehouden met incidenten die gebeurd zijn, eventuele files, regelscenario's van wegebeheerders en andere verstoringen (zoals bijvoorbeeld zware neerslag); gebaseerd op de actuele situatie worden tevens voorspellingen naar de toekomst meegenomen in het advies. Tijdens de rit en ook reeds enkele uren voor vertrek wordt het routeadvies met bijbehorende reistijd bijgesteld afhankelijk van de verkeerssituatie. De bijlage in hoofdstuk 12 geeft uitleg over de gebruikte reistijdvoorspellingen.
- *Informatie over reistijden*. De app geeft informatie over de reistijden (en vertrek- en aankomsttijden) behorende bij het routeadvies.

- *Navigatie.* De gebruiker wordt naar zijn bestemming geleid door 'turn by turn' navigatie (inclusief spraak). De app onthoudt ook de meest (recent) gekozen bestemmingen en biedt de mogelijkheid om favorieten aan te maken. De adviezen van de app zijn gebaseerd op 'Smart Routing'. Smart Routing optimaliseert de collectieve doorstroming op het wegennet door middel van aanpassing van individuele routeadviezen, rekening houdend met reservecapaciteiten. Zie voor meer informatie [Calvert et al., 2015].
- *Frequente updates.* Tijdens de rit en ook reeds enkele uren voor vertrek wordt het routeadvies met bijbehorende reistijd bijgesteld afhankelijk van de verkeerssituatie.
- *Snelheidslimiet.* Aan de gebruiker van de app worden snelheidslimieten getoond, te weten de vaste snelheidslimieten, de snelheidslimieten die op 'onderborden' staan en die op vaste tijden gelden (dag/nacht regime), en de verkeerssignalering ('50', '70' en '90').
- *Lijst met files.* Een lijst met files kan bekeken worden (functionaliteit werkzaam vanaf 18 september 2015).
- *Push-berichten.* Er kunnen vanuit het AO-platform berichten naar de deelnemer verstuurd worden, bijvoorbeeld berichten vanuit de verkeerscentrale.
- *Parkeerservice.* Gebruikers van de app krijgen als ze naar een evenement rijden parkeeradvies naar een handige parkeerlocatie. In een aantal gevallen kon van tevoren een (gratis) parkeerplaats gereserveerd worden. Middels een QR-code wordt deze reservering getoond in de app. Via de app wordt de deelnemer naar de parkeergarage gerouteerd. Ook krijgt de gebruiker de looproute van parkeerplaats naar evenement en weer terug.
- *Extra informatie over het evenement.* Gebruikers van de app kregen bijvoorbeeld een plattegrond van de evenementlocatie en informatie over de artiest en het voorprogramma.

Als er onderweg niets bijzonders gebeurt (het verkeer wikkelt zich af zoals dat bij het starten van de rit voorspeld was), krijgt de gebruiker alleen aan het begin van de rit advies en is er geen verdere bijstelling. Als er tijdens de rit iets gebeurt (zoals een onverwachte file of verkeersdrukke op een bepaalde route/weg) dan kan de gebruiker onderweg een aangepast advies (of meerdere) krijgen. Dit aangepaste advies kan een aanpassing in de verwachte aankomsttijd zijn en/of een aanpassing in de geadviseerde route. Binnen het proefgebied (zie paragraaf 3.3) zijn bijvoorbeeld regelscenario's voor evenementen geïmplementeerd en afgestemd met de verkeerscentrales van de gemeente Amsterdam en de provincie Noord-Holland.

De frequentie-update is drie minuten (tot 13 april 2015 vijf minuten) tenzij de deelnemer afwijkt van de route; dan wordt er gelijk automatisch een aangepast advies opgevraagd.

Bij de ritplanning kan de deelnemer een aantal dingen opgeven en inzien:

- Hoe flexibel hij of zij is in de vertrek- dan wel aankomsttijd
- Of een notificatie voor vertrek (vertrekmelding) gewenst is
- Direct starten (met navigatie) van de rit
- Inzicht in de voorgestelde route

Naast bovenstaande functionaliteiten is er een aantal zaken die in de achtergrond draaien en werken, zodat de app werkt zoals hij moet werken. Deze zaken zijn niet

van belang voor de evaluatie, maar voor de volledigheid noemen we ze hieronder kort:

- Registratie/inlog voor de smartphone. Als de deelnemer inlogt op de Super P-route app blijft hij ingelogd. Het is geen probleem om ingelogd te blijven<sup>4</sup>. Om uit te loggen moet de deelnemer actief op de 'uitlog' knop in het menu drukken.
- Gebruikersprofiel. Hier kan de gebruiker zijn persoonlijke instellingen aanpassen (dit kan ook via de PPA-website).
- Communicatie met AO deelnemers.

De app logt de locaties van de gebruiker en communiceert deze locaties naar de back-office via een 'communicator'. De communicator bundelt en versleutelt alle communicatie (het reisadvies, de waarschuwingen, etc.) zodat het op een veilige en efficiënte manier verstuurd wordt.

De deelnemer krijgt alleen informatie die (geografisch) voor hem of haar van belang is. De applicatie bepaalt dit aan de hand van de positie en voorgenomen route van de deelnemer en het opgegeven profiel.

### VC-tool

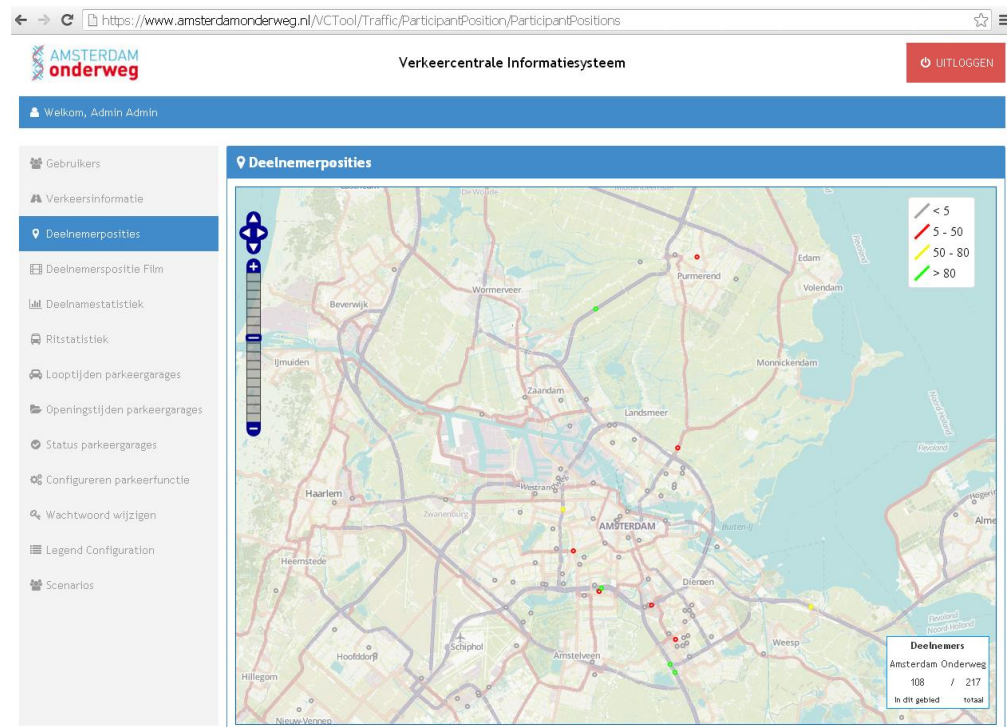
Via de VC-tool is het voor verkeersleiders (provincie, gemeente en RWS) mogelijk om het gebruik van de app te overzien in het plangebied. De tool heeft verschillende functies:

- Actueel overzicht van de drukte in het dekkingsgebied. Op een kaart wordt de huidige vertraging getoond.
- Actueel overzicht van de huidige locaties van de deelnemers en een filmpje van hun bewegingen van het afgelopen half uur op een kaart.
- Historisch overzicht van het gebruik. Het aantal ritten en aantal gebruikers van de app per maand wordt getoond in tabel of grafiekvorm.
- Het beheer van parkeergarages voor evenementen, waarbij ook de beschikbaarheid van de parkeergarages wordt gegeven in een overzicht. Deze functionaliteit dient ook als basis voor het routeren naar een vrije parkeerplaats door evenementenbezoekers.
- Het invoeren van scenario's waarbij verkeersmaatregelen worden beschreven, gepland en actief/inactief kunnen worden gezet. De navigatiefunctie houdt rekening met de in de VC-tool actieve verkeersscenario's.
- Per evenement kan bepaald worden welke parkeergarages ingezet worden voor de bezoekers van het evenement. Daarna kan hun status (vol/beschikbaar), hun openingstijden en de schatting van de looptijd naar het evenement later nog worden aangepast in de VC-tool door de administrator.

In Figuur 1 is een screenshot van de VC-tool te zien.

---

<sup>4</sup> Bij een aantal updates van de app moet in specifieke gevallen (combinatie van telefoon / besturingssysteem) opnieuw ingelogd worden op de app.



Figuur 1: Screenshot van de VC-tool met daarin de op dat moment ingelogde deelnemers en hun snelheid.

### 2.3 Majeure updates en bugfixes Super P-route app

Er zijn vier belangrijke releases van de Superticket / Super P-route app geweest met substantieel nieuwe functionaliteit en een aantal releases met bugfixes. Een overzicht van de belangrijkste releases staat in Tabel 1.

Tabel 1: Overzicht belangrijkste releases van de Superroute app

Releasenr.	Datum	Omschrijving
1.01	14-11-2014	Basisfunctionaliteit
1.5	08-01-2015	Bugfixes
1.7	26-01-2015	Correcte vertragingstijd in rood
1.8	27-01-2015	Bugfix inloggen (android only)
1.9	21-02-2015	Verbeterde reistijdvoorspeller, vernieuwde marker bij navigatie, diverse kleine bugfixes
1.10	21-05-2015	Naamsverandering, homescreen verbeterd, disclaimer scherm alleen de eerste keer, optimalisatie toekennen garage
1.11	29-05-2015	UTC tijd gebruik, Toon trip, verbeterde navigatie (M44)
2.1	13-08-2015	SAIL versie: integratie Superroute/Super P-route; OV advies, loopadvies heen en terug, uitbreiding navigatiemogelijkheden, verbeterde weergave alternatieve routes

2.1.3	25-08-2015	Bugfixes van release 2.1
2.1.4	11-09-2015	Diverse kleine verbeteringen in het gebruik
2.1.6	28-09-2015	Filelijst, mogelijkheid om flitslocaties te tonen en te waarschuwen (niet geactiveerd)

## 2.4 Omstandigheden waaronder de Super P-route app werkt

De app werkt in heel Nederland. De reistijdvoorspellingen zijn echter alleen beschikbaar op alle hoofdwegen en in Amsterdam ook op het onderliggend wegennet. Voor wegen waar geen data voor beschikbaar zijn wordt uitgegaan van de gemiddelde reistijd.

De parkeerfunctionaliteit is alleen beschikbaar op de parkeerlocaties rondom de evenementen.

## 2.5 Persona's

Bij registratie is aan de deelnemers gevraagd of ze een aantal vragen wilden beantwoorden waarmee hun 'persona' bepaald kon worden. Hierbij werd gekeken naar mate van tolerantie voor stress en of deelnemers meer proces- of doelgericht waren. Het gebruik van persona's in de proef is beschreven in [Hof et al., 2014] en worden hieronder kort toegelicht.

Persona's zijn fictieve karakters die een doelgroep of gebruikersgroep representeren. Tevens vormen ze psychologische modellen van die verschillende gebruikersgroepen. Persona's zijn archetypen, ofwel symbolische weergaven, waarin bepaalde kenmerken duidelijk naar voren komen. Door het gebruik van persona's kan het niveau van individuele verschillen van gebruikers worden overstegen, terwijl 'de gebruiker' wel een herkenbaar persoon blijft. Niet elke gebruiker zal zich (helemaal) herkennen in een persona, maar een persona helpt wel bij het ontwerpen van een dienst; zo kon de marketing rondom en de functionaliteiten van de dienst afgestemd worden op (groepen) reizigers en konden bepaalde functionaliteiten of instellingen meer of minder onder de aandacht gebracht worden.

De persona's voor de PPA hebben elk een stabiel patroon van psychologische en gedragskenmerken waarmee de ene persona zich van de andere onderscheidt. De volgende dominante variabelen zijn geïdentificeerd en gebruikt voor het opstellen van de persona's: stressbestendigheid en doelgerichtheid.

### *Stressbestendigheid (hoge of lage stresstolerantie)*

Gebruikers van de app zullen verschillen in de manier waarop zij omgaan met stress door bijvoorbeeld onverwachte situaties en onzekerheden. De één kan van nature beter omgaan met stress (in dit geval: onverwachte verstoringen, nieuwe routes, grote verkeersdrukte, en hoge informatiedichtheid) dan de ander. De mate waarin iemand stressbestendig is, bepaalt mede op welke manier deze persoon ondersteund wil worden door de app.

### *Doelgerichtheid (focus op doel of proces)*

Gebruikers van de PPA-app verschillen van elkaar in de mate waarin zij gericht zijn op het bereiken van hun eindbestemming. De een zal van nature vooral gericht zijn op het bereiken van resultaten (in dit geval: de eindbestemming), terwijl de ander

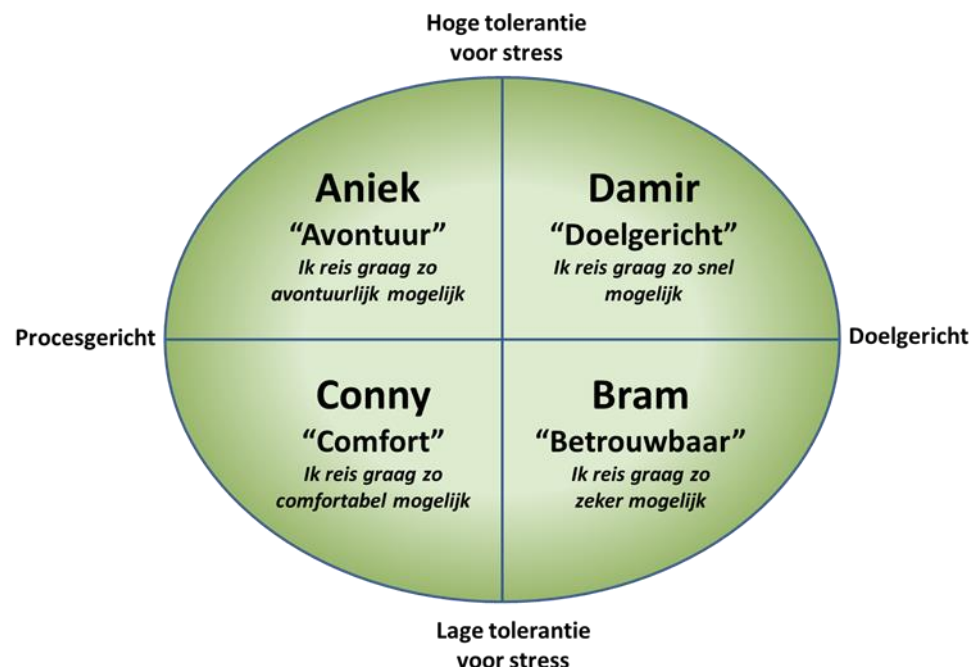


ook veel waarde hecht aan het proces (in dit geval: de reis naar een bestemming). De mate waarin iemand doelgericht is (in tegenstelling tot procesgericht) bepaalt mede op welke manier deze persoon de app wil gebruiken.

De variabelen stressbestendigheid en doelgerichtheid vormen twee assen. Het combineren van deze assen in een kwadrant, laat vier persona's zien die ieder hun eigen persoonskenmerken ofwel drijfveren hebben en daarmee een segment van de appgebruikers vertegenwoordigen.

De verschillende persona's zijn gebruikt bij de ontwikkeling van de app (functionaliteit en instellingen). Routeadviezen zijn toegespitst op de persona's, om de kans op opvolging van de adviezen te vergroten – zo kunnen stressbestendige deelnemers bijvoorbeeld eerder een advies voor een alternatieve route krijgen dan minder stressbestendige deelnemers.

Figuur 2 toont de gebruikte persona's in de Super P-route app:



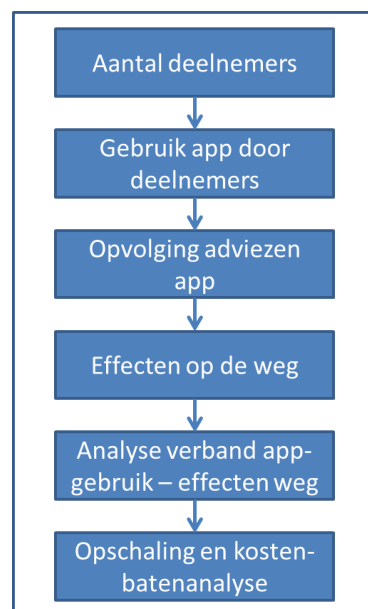
Figuur 2: Persona's

Slechts een klein aantal evenementdeelnemers (ruim 40) heeft actief zijn of haar persona bepaald via het invullen van de vragenlijst. Als geen persona bepaald was via de vragenlijst werd als default persona A toegewezen. Dit is niet gedaan omdat de verwachting is dat deze mensen allemaal 'avontuurlijk' zijn in hoe ze willen reizen, maar omdat persona A het meest openstaat voor alternatieve routes en op die manier de mogelijkheden van de app het meest benut worden. Bij benadering is de uiteindelijke verdeling als volgt: 94% heeft persona A, 3% persona B, 1% persona C en 2% persona D. Opgemerkt dient te worden dat er is gekeken naar de verdeling over persona's van de ritten. Het kan zo zijn dat een enkele evenementdeelnemer meerdere ritten heeft gemaakt.

## 3 Aanpak Evaluatie

### 3.1 Aanpak algemeen

Bij de evaluatie van de app, die vertrektijdstip-, route- en parkeeradvies geeft, is een aantal stappen te onderscheiden (zie Figuur 3). Het uiteindelijke doel is om te evalueren welke effecten van het gebruik van de app op de weg waar te nemen zijn. Om dat te bereiken zijn allereerst veel deelnemers nodig (en voldoende omstandigheden, met vertragingen dus, waarin de app toegevoegde waarde heeft). Die moeten de app regelmatig gebruiken, en de adviezen opvolgen. Als duidelijk is dat er veel ritten gemaakt worden waarbij de app actief is, kan bekeken worden of er effecten zijn op de verkeersafwikkelingen (reistijden, voertuigverliesuren), en wat de effecten voor de individuele gebruikers zijn. Vervolgens kunnen kosten en baten vergeleken worden en kan bekeken worden of de dienst ook elders effectief kan zijn (opschaling).



Figuur 3: Aspecten van de evaluatie.

In aanvulling hierop wordt ook een technische evaluatie uitgevoerd, enerzijds met betrekking tot het functioneren van de app, en anderzijds met betrekking tot hoe de medewerkers in de verkeerscentrale de inzet van de app ervaren.

In het Evaluatieplan [Wilmink et al., 2014] is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd, waarop dit rapport antwoord geeft. Bij iedere onderzoeksvraag zijn hypothesen geformuleerd, die getoetst zijn. De hypothesen zijn toetsbare stellingen, waarin verwachtingen zijn uitgesproken over het effect van de dienst op bepaalde indicatoren. In sommige gevallen kon de verwachting gebaseerd worden op uitkomsten van eerder onderzoek, maar bij andere stellingen was er geen literatuur waarmee een stelling geformuleerd kon worden. Dan is wel steeds een verwachting uitgesproken, met een richting en omvang van effect. Dat maakt toetsing mogelijk, maar interpretatie van de resultaten is dan net zo belangrijk – bevestiging of

verwerping van een hypothese is niet direct een waardeoordeel, als er van tevoren geen duidelijke en gefundeerde verwachting was.

De evaluatie van een dienst als deze, waarbij aan een groot aantal deelnemers vertrektijdstip-, route- en parkeeradviezen gegeven worden, en waarbij een grote hoeveelheid data gelogd wordt voor de evaluatie, kent een aantal uitdagingen:

- Er wordt gemeten wat deelnemers doen, maar niet wat hun intenties zijn. Zo is bekend welke routes gereden worden, maar niet of dit de gebruikelijke route is van de deelnemer of dat de deelnemer een alternatief vertrektijdstip of een alternatieve route heeft gekozen naar aanleiding van een advies. Om de deelnemers niet te veel te belasten, kan hier ook niet na iedere rit naar gevraagd worden (dit zou voor deelnemers een reden kunnen zijn de app na een paar keer niet meer te gebruiken). Wel is een algemeen oordeel gevraagd in de enquêtes, maar er is geen garantie dat de deelnemers die de app (veel) gebruiken ook de enquêtes invullen. Het aantal uitgezette enquêtes (drie) was overigens beperkt, eveneens om de deelnemers niet teveel te belasten.
- Of de deelnemers adviezen opvolgen, is op indirecte wijze gemeten. Op basis van gelogde data kan waargenomen worden of de deelnemer afwijkt van een geadviseerde route, en of dit een afwijking is zonder veel gevolgen voor de totale route, of een afwijking met substantiële gevolgen voor de totale route. Daarbij is een complicerende factor dat deelnemers de app gebruiken zoals dat voor hen het prettigst is, wat kan betekenen dat ze de app halverwege de rit uitzetten.
- Of een deelnemer een advies opvolgt, hangt af van meerdere zaken. Allereerst moet de deelnemer bereid zijn het advies op te volgen, en moet het passen in zijn/haar rit (misschien moet de deelnemer onderweg iemand ophalen). Daarnaast moet het advies op de deelnemer logisch overkomen. Als het niet logisch is, kan dit komen door omstandigheden op de weg (bijvoorbeeld een wegafsluiting of congestie) of doordat het gegenereerde advies niet goed is. Dit kan ook weer allerlei oorzaken hebben (problemen met data-inwinning en -verwerking, niet geschikte routegeneratie-algoritmes, vertragingen in de communicatie tussen back-office en telefoon, etc.). Dit is niet direct uit de data af te leiden, hoewel er in de enquêtes wel naar gevraagd wordt.
- De verkeersafwikkeling zoals die waargenomen kan worden met wegkantdata is niet eenvoudig aan het gebruik de app en de opvolging van de adviezen te relateren. Een effect kan pas waargenomen worden als het groot genoeg is om niet verloren te gaan in de dagelijkse ruis. De verkeersafwikkeling varieert veel van dag tot dag (en zelfs van minuut tot minuut).

Met de hierboven genoemde punten wordt zo goed mogelijk omgegaan, door een logische en transparante opbouw van de analyses en het duidelijk aangeven of een verband gelegd kan worden of niet.

Elk blok in Figuur 3 kent uitdagingen. De deelnemers- en gebruiksstatistieken kunnen rechtstreeks uit de data afgeleid worden. Hier is het belangrijk dat duidelijke definities gehanteerd worden, van deelnemers en ritten, en dat daarbij rekening gehouden wordt met hoe de app gebruikt wordt en welke ritten relevant en bruikbaar zijn voor de evaluatie.

De analyse van de opvolging van adviezen brengt de meeste uitdagingen met zich mee. Er is relatief weinig literatuur beschikbaar over de evaluatie van het gebruik van vertrektijdstip- en routeadvies. Er is enige literatuur beschikbaar over het gebruik van navigatiesystemen. Maar over het meten van opvolging in een proef die zo grootschalig is als de Praktijk Proef Amsterdam is weinig informatie te vinden in de literatuur. De meeste proeven met soortgelijke systemen worden gedaan met kleine aantallen deelnemers en/of ritten, waarbij het mogelijk is om de deelnemers vragen te stellen over specifieke ritten en hun intentie en reactie op het advies.

### **Literatuur over gebruik navigatiesystemen / reis- en route advies**

In de evaluatie gaan we in op het gebruik van de Superroute/Super P-route app en wordt bekeken in welke mate adviezen opgevolgd worden. Zowel de mate van gebruik als de mate opvolging is afhankelijk van meerdere factoren. Hier geven we een kort overzicht van wat enkele recente publicaties hierover zeggen.

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) heeft recent een rapport uitgebracht dat ingaat op wat nodig is om applicaties zoals Superroute/Super P-route aan te laten slaan [Storm et al., 2015]. Hiervoor is een structurerend kader ontwikkeld, dat aangeeft op welke punten een app moet scoren. Dit zijn: *gewin* (besparing van kosten en tijd, verbetering betrouwbaarheid, vergroten van sociaal kapitaal), *gemak* (gebruiksvriendelijkheid, begrijpelijkheid en toegankelijkheid), en *genot* (attractiviteit en design, status en aanzien, competitie- en spelelement). Superroute/Super P-route richt zich qua *gewin* op reistijdwinst en vergroting van de betrouwbaarheid van de reistijd (en ontzorging van de reiziger door route- en vertrektijdstipadvies, dat frequent geactualiseerd wordt). Bij het ontwerp zijn de diverse aspecten van *gemak* in de gaten gehouden en op deze aspecten wordt ook op geëvalueerd. De verschillende aspecten van *genot* zijn geadresseerd in het ontwerp van de app-interface en de interactie met deelnemers, die bij aanmelding een smartphonehouder voor in de auto ontvingen en bij gebruik van de app punten konden verdienen die ingewisseld konden worden voor cadeaus (loyalty program).

De wijze waarop reizigers *gewin*, *gemak* en *genot* beoordelen hangt af van persoonskenmerken zoals oriëntatievermogen en de mate waarin hij op zijn open staat voor nieuwe ervaringen, maar ook van omstandigheden zoals of een onbekende route gereden wordt of niet, het reismotief en verkeers- en weerssituatie. Over dit soort kenmerken en situaties zijn in de proef gegevens verzameld, die in de evaluatie meegenomen worden.

Het KiM heeft recentelijk ook met een enquête onder ongeveer 4000 Nederlanders (via het Mobiliteitspanel Nederland) onderzocht wat de stand van zaken is met betrekking tot het bezit en gebruik van (dynamische) navigatiesystemen [Schaap en al., 2015]. Superroute/Super P-route is een app die dat biedt (en daarnaast vertrektijdstipadvies en op reistijdvoorspelling gebaseerd routeadvies) en dus zijn de resultaten van deze enquête interessant als achtergrondinformatie. Relevante bevindingen zijn:

- 91% van automobilisten bezit binnen hun huishouden een navigatiesysteem – 67% een nomadic systeem, 45% een app, 27% een ingebouwde. Er is dus al veel ervaring met navigatiesystemen/apps.
- Er worden vaak verouderde kaarten gebruikt. Dit laat een kennelijk gebrek aan behoefte tot up-to-date kaartmateriaal zien (en wellicht een beperkte bereidheid om tegen betaling deze te actualiseren).
- Navigatiesystemen worden vooral gebruikt voor niet-frequente verplaatsingen, bij motieven waar een bepaald belang bij speelt

(bijvoorbeeld een zakelijke afspraak) of bij lange afstanden. Voor woon-werkverkeer en dagelijkse boodschappen staan navigatiesystemen vrijwel niet aan. [Knapper et al., 2015] bevestigt deze bevindingen (in ieder geval deels): deze publicatie (gebaseerd op naturalistic driving onderzoek) geeft aan dat navigatiesystemen in 23% van de verplaatsingen, vooral bij lange en 'unieke' verplaatsingen.

- De drukte op de weg heeft een klein effect op gebruik – bij files is het gebruik enigszins hoger dan bij rustig verkeer. Overigens geeft meer dan de helft van de respondenten aan niet vaak last te hebben van files, wat suggereert dat een app als Superroute/Super P-route voor een (groot) deel van de reizigers niet snel als essentieel gezien zal worden.
- Kenmerken van de gebruiker van navigatie met file-informatie zijn: relatief jong, vaker man, meer auto's in huishouden, rijden meer km's, beschouwen zich vaker als voorloper. Echter, ze hebben niet significant vaker last van files dan gebruikers van navigatiesystemen zonder file-informatie.
- Slechts 5% heeft een abonnement (de kosten hiervan lopen sterk uiteen, het kan gratis zijn, maar ook meer dan 60 euro per jaar kosten – de grootste groep betaalt tussen de 40 en 60 euro per jaar).
- Een redelijk groot aandeel van de geënquêteerden wijkt weleens af van de geadviseerde route, hoewel dit zeker niet de standaard is. Ze wijken vooral af omdat ze een beter initiatief weten, omdat ze gehoord/gezien hebben dat er files zijn, of vanwege werkzaamheden op de route. 44% heeft een systeem met file-informatie in bezit. Van de systemen die het meest worden gebruikt (sommige mensen hebben meerdere systemen), heeft 35% toegang tot file-info.

Het literatuuroverzicht in [Djukic et al., 2016] geeft ook een aantal factoren die meespelen bij het wel of niet opvolgen van advies. Dit zijn onder andere reistijdvariabiliteit, ervaringen met te laat komen, bekendheid met het wegennetwerk, kwaliteit van de informatie, inhoud en vormgeving van het advies, en het medium dat het advies geeft (app, internet, radio, enz.). De beschikbare literatuur over de invloed van deze factoren geeft soms conflicterende conclusies. Een reden hiervoor kan zijn dat de studies veelal stated preference zijn (en het ontwerp van het experiment zou invloed kunnen hebben op de uitkomsten). Ook de revealed preference studies zijn vaak niet gebaseerd op real-world data, maar maken in plaats daarvan gebruik van enquêtes of GPS data (meestal met een klein aantal deelnemers). De Praktijkproef Amsterdam is één van de zeer weinig bronnen van een grote hoeveelheid gegevens over gemaakte ritten en bijbehorende adviezen.

De analyses van de verkeersafwikkeling zijn gebaseerd op algemeen gebruikte indicatoren en het Programma van Eisen heeft [Rijkswaterstaat, 2013] heeft hierover specificaties opgenomen. Tevens is er veel ervaring met de gebruikte databronnen. De verkeersafwikkeling (reistijden, voertuigverliesuren) tijdens de evenementen wordt bekeken. Een vergelijking met soortgelijke perioden waarbij geen evenement plaatsvond is lastig, omdat de evenementen steeds maar een periode van een aantal uur beslaan en op verschillende dagen van de week plaatsvinden, soms tijdens spitsuren. Wel kan bekeken worden of de verkeersafwikkeling als goed of slecht beschouwd kan worden. Vervolgens dient het verband tussen het appgebruik en de effecten op de weg te geanalyseerd te worden (het volgende blok in Figuur 3. Dit gebeurt door de diverse analyses en

getoetste hypothesen naast elkaar te leggen en te bekijken of veranderingen aan de app toe te schrijven zijn of niet.

De opschaling en kosten-batenanalyse gaat in op gevonden baten en de kosten van de app, en wat nodig is om de dienst op grotere schaal in te zetten.

Er zijn drie soorten evenementen geanalyseerd: een beurs in de RAI, een aantal concerten in het Arenapoortgebied, en SAIL in heel Amsterdam. In de analyses worden de resultaten voor de concerten in het Arenapoortgebied gegroepeerd weergegeven. SAIL wordt apart bekeken, evenals de beurs Horecava, maar hiervan waren weinig gegevens beschikbaar.

De volgende paragraaf beschrijft de gebruikte methoden en gegevens in meer detail.

### 3.2 Gebruikte methoden en gegevens

Deze paragraaf beschrijft de analysemethoden die gebruikt zijn om de resultaten in hoofdstuk 4 te bepalen en de gegevens(bronnen) die daarbij gebruikt zijn. De proef is volgens de Nederlandse privacywetgeving uitgevoerd, zie voor meer informatie het evaluatieplan [Wilmink et al., 2014].

De volgende databronnen zijn gebruikt:

- Gegevens uit de app en back-office.
- Gegevens uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW).
- Bluetoothmetingen (in aanvulling op de gegevens uit NDW).
- Enquêtes (na afloop van het evenement).
- Interviews.
- Diverse websites en publicaties voor gegevens over situationele variabelen.

De gecommuniceerde gegevens tussen de app en de back-office (verzoek om route van app naar back-office, routeadvies terug van back-office naar app) leverden de meeste informatie op over het gebruik van de app en de opvolging van de adviezen – en daarmee zeer waardevolle data voor de evaluatie. In hoofdstuk 4 zal blijken dat het aantal ritten waarop de analyse voor de opvolging gebaseerd is veel lager ligt dan het totale aantal ritten dat geregistreerd is. Dit heeft een aantal oorzaken.

Ten eerste gebruiken deelnemers niet altijd alle functionaliteiten van de app. Sommige ritten werden wel gepland door deelnemers (waarop route- en vertrektijdstipadviezen gegenereerd werden), maar niet alle ritten werden uitgevoerd met gebruik van de navigatiefunctie (waarbij de geadviseerde route steeds geactualiseerd werd). Alleen ritten waarbij de navigatiefunctie gebruikt werd waren bruikbaar voor de analyse van de opvolging van de routeadviezen.

Daarnaast was een deel van de gelogde ritten (met gebruik van de navigatiefunctie) moeilijk te interpreteren, door de manier waarop de deelnemers interacteerden met de app:

- Deelnemers sloten soms een rit in de app niet af als ze aankwamen op hun bestemming. Het kon gebeuren dat de app locaties bleef loggen, bijvoorbeeld als de deelnemer te voet verder ging.
- Deelnemers voerden soms niet hun precieze bestemming in, maar in plaats daarvan bijvoorbeeld een stadscentrum. Dit zorgde ervoor dat er geen duidelijk einde van de rit te zien was in de data, en dat de gelogde gegevens dus niet goed te interpreteren waren.
- Deelnemers sloten soms een rit in de app af (ver) voordat ze op hun bestemming aankwamen. Dit kunnen bijvoorbeeld mensen zijn die naar een bekende bestemming (huis) rijden en als ze op de snelweg zijn op een gegeven moment de app afsluiten omdat ze de route wel kennen.

Ook de interactie tussen smartphone en app met betrekking tot de locatiebepaling leverde soms moeilijk te interpreteren data op. De verzoeken om routeadviezen die de app verstuurt, beschikten niet altijd over de meest recente locatiegegevens van het voertuig. Dit had geen gevolgen voor de navigatie, maar wel voor de gelogde ritdata. Er waren meerdere redenen waarom de locatie niet altijd (tijdig) doorgegeven kon worden, bijvoorbeeld als het signaal tijdelijk niet beschikbaar was, of vanwege het feit dat bij sommige besturingsystemen de frequentie van locatiebepaling verlaagd werd als de batterij van de smartphone bijna leeg was. Daarnaast was de locatiebepaling soms vrij onnauwkeurig.

Om het aantal voor evaluatie geschikte ritten te vergroten, zijn gegevens uit diverse bestanden aan elkaar gekoppeld, waarbij de gelogde posities een belangrijke rol speelden, bijvoorbeeld om een duidelijk einde van de rit te kunnen definiëren. Een aantal gelogde ritten<sup>5</sup> is nader geïnspecteerd om te bekijken of het niet meenemen van ritten met zeer moeilijk te interpreteren data gevolgen zou kunnen hebben voor de uitkomsten van de evaluatie. Hiervoor waren geen aanwijzingen.

Hieronder wordt per (in hoofdstuk 4 behandelde) analyse aangegeven welke databronnen gebruikt zijn.

### 3.2.1 *Gebruik van de app door de deelnemers*

Voor de analyse van het gebruik is gebruik gemaakt van data die door de app gegenereerd werd en in de back-office opgeslagen werd. Dit betreft data die voortkwam uit verzoeken voor adviezen die de app naar de back-office stuurde en de responses (adviezen) van de back-office, en daarnaast ook de gedurende een rit gelogde locaties. Daarnaast is een aantal gegevens over de deelnemers opgeslagen bij registratie, en is bijgehouden hoeveel deelnemers de app hebben gedownload en hoeveel van hen ook ingelogd zijn (nodig om adviezen te kunnen krijgen).

### 3.2.2 *Opvolging adviezen app*

Ook voor de analyses van de opvolgingsgraad is gebruik gemaakt van de data die voortkwam uit verzoeken voor adviezen die de app naar de back-office stuurde en de responses van de back-office, en gelogde GPS posities.

---

<sup>5</sup> Alle ritten afzonderlijk bekijken was niet haalbaar gezien de omvang van de proef.

De analyses van de opvolgingsgraad betroffen voornamelijk de opvolging van de routeadviezen (pre-trip en on-trip). Daarnaast is gekeken naar de opvolging van de vertrektijdstipadviezen.

#### *Opvolging bepalen met behulp van gelogde data (app, back-office)*

In de back-office werden gegevens bewaard over de ritten van de deelnemers. Dit betrof data die voortkwamen uit verzoeken voor adviezen die de app naar de back-office stuurde en de responses van de back-office, en daarnaast ook de gedurende een rit gelogde GPS posities. De responses van de back-office bestonden uit reeksen 'viapunten', belangrijke beslispunten in het netwerk (waar tussen meerdere hoofdroutes gekozen kan worden), die door de navigatiefunctie vertaald werden naar een specifieke route die vervolgens aan de deelnemer werd aangeboden als 'turn-by-turn navigatie'.

De opvolging is als volgt bepaald:

- De gegevens bevatten informatie over de verzoeken om updates die de app naar de back-office stuurt ('route requests'). Daarin is te zien waarom om de update wordt gevraagd. Dit kan zijn om de volgende redenen:
  - een nieuwe rit werd aangevangen;
  - een standaard update; die werd eens in de drie minuten gevraagd, om rekening te kunnen houden met ontwikkelingen in de verkeerscondities;
  - een afwijking van de route door de deelnemer (de navigatie-instructies werden niet opgevolgd).
- Als een route request werd verstuurd omdat de deelnemer van de route afweek, werd bekeken of deze afwijking resulteerde in een veranderde set aan viapunten als respons, of dat de set viapunten die uit de back-office terugkomt dezelfde was als in de vorige update. In het eerste geval was sprake van een substantiële verandering van de route, in het tweede geval was de deelnemer maar heel even van de geplande route afgeweken, bijvoorbeeld om even te tanken.
- Bij geen afwijkingen van de route werd de rit gekenmerkt als 'volledig opgevolgd'. Als er wel werd afgeweken van de route, maar dit niet resulteerde in veranderingen in de set viapunten, werd de rit gekenmerkt als 'grotendeels opgevolgd'. Als er wel een nieuwe set viapunten gegenereerd werd, werd de rit gekenmerkt als 'niet opgevolgd'.
- In theorie kon de update als gevolg van een afwijking van de route precies gelijk vallen met een standaard update waarbij net een nieuwe set viapunten werd gegenereerd als gevolg van veranderende verkeerscondities (bijvoorbeeld: een incident), maar de kans hierop was erg klein dus hier is verder geen rekening mee gehouden.

#### *3.2.3 Feedback van de deelnemers op de app*

Door middel van enquêtes, die na ieder evenement aan de deelnemers verstuurd zijn, is de deelnemers gevraagd feedback te geven op de app. Dit betrof vragen omtrent hun gebruik van navigatiesystemen en reisinformatieapps, en waarom ze meededen aan de proef. Verder is gevraagd hoe de verschillende functies van de app gebruikt werden, hoe de app en de gebruikersinterface ervaren werden, en wat verbeterpunten waren.



In de analyses is onderscheid gemaakt naar deelnemers die concerten hebben bijgewoond in de Arena of Ziggo Dome, en de Super P-Route app gebruikt hebben, en deelnemers die tijdens SAIL Amsterdam gebruik maakten van de Superroute-app om de parkeerplaatsen te bereiken. Er zijn kleine verschillen tussen de twee apps. De Super P-Route app brengt deelnemers naar een enkele locatie, waarbij de deelnemers er op een specifiek tijdstip moeten zijn, terwijl de deelnemers van de Superroute-app voor SAIL op verschillende locaties willen zijn, verspreid over vijf dagen. Bij het evenement SAIL is primair als communicatieboodschap 'kom met het openbaar vervoer' gecommuniceerd naar potentiële bezoekers. Van het evenement Horecava zijn geen gegevens uit enquêtes beschikbaar.

### 3.2.4 Reisgedrag van de deelnemers

In de enquêtes is een aantal vragen gesteld over opvolging, waarbij de deelnemers aan konden geven of ze adviezen wilden en konden opvolgen, en hoe zij het functioneren van de app beoordeelden. In de enquête is ook aan de deelnemers gevraagd of zij met door het advies hun vertrektijdstip, route of parkeerlocatie aangepast hadden. Bekeken kan worden of het beeld dat hieruit komt overeenkomt met de resultaten van de analyses van de opvolging op basis van de gelogde data.

### 3.2.5 Verkeerskundige analyses

Voor de verkeerskundige analyses is gebruik gemaakt van NDW data en data uit speciaal voor de proef geplaatste bluetoothsensoren. De NDW data zijn verwerkt zoals dit ook gebeurt in de Verkeersmonitor Beter Benutten [TNO, 2013]. Er zijn 60 routes gedefinieerd, die gezamenlijk een groot deel van het doorgaande wegennetwerk in het proefgebied afdekken. De meeste van deze routes zijn relatief kort, maar er zijn ook 6 wat langere routes gedefinieerd, die gebruikt worden om sommige uitkomsten te illustreren (wat met 60 routes niet altijd even eenvoudig is). Dit leverde gegevens op over de reistijden en snelheden, intensiteiten en verkeersprestaties, en voertuigverliesuren.

De bluetoothdata zijn apart geanalyseerd. Dit betreft alleen reistijdgegevens.

### 3.2.6 Analyse effecten bij bijzondere situaties

Tijdens de proef is bijgehouden welke bijzondere situaties voorkwamen (met voor het perceel Evenementen speciale aandacht voor de evenementdagen). Eerst is gedefinieerd welke *situationele variabelen* van belang waren en welke categorieën onderscheiden werden (zie Tabel 2) – alleen situaties die weinig voorkwamen en waarvan relatief grote gevolgen voor de verkeersafwikkeling verwacht werden zijn meegenomen. Tijdens de proef is de lijst opgebouwd.

Tabel 2: Definitie situationele variabelen

Situationele variabele	Uitleg	Categorieën
Incidenten (in en om het proefgebied)	Incidenten (ongevallen, afgefallen ladingen, spookrijder, overstroomde wegvakken, etc.) kunnen de afwikkeling lokaal en op	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. incidenten waarbij een ASW wegvak afgesloten wordt</li> <li>2. incidenten waarbij een ASW wegvak gedeeltelijk</li> </ol>

Situatieve variabele	Uitleg	Categorieën
	<p>(deel)netwerkniveau ernstig belemmeren. Alleen incidenten die behoorlijke vertragingen tot gevolg zouden kunnen hebben werden meegenomen.</p> <p><i>Aangegeven: categorie, getroffen wegvak (en rijrichting), duur (begin- en eindtijd), eventueel korte omschrijving</i></p> <p><i>'Gedeeltelijk afgesloten' moet wel substantieel zijn, dus bijvoorbeeld <math>\geq 50\%</math> van de capaciteit</i></p> <p><i>"Om" het proefgebied is beperkt tot incidenten op maximaal 10 km (snelweg) / 2 km (overige doorgaande wegen) van het proefgebied.</i></p>	<p>afgesloten wordt</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. incidenten waarbij een stedelijke hoofdweg (S1xx) of provinciale weg (gedeeltelijk) afgesloten wordt</li> <li>4. grote incidenten net buiten het proefgebied</li> </ol>
Evenementen in het proefgebied	<p>Evenementen in het proefgebied kunnen (veel) extra verkeer aantrekken. Dit kan voor vertragingen zorgen. (Dit betreft andere evenementen dan die waarbij Super P-route ingezet werd.)</p> <p><i>Aangegeven: categorie, locatie (eventueel ontsluitende wegvak), duur (begin- en eindtijd), eventueel korte omschrijving.</i></p> <p><i>Dit is vooral voor het perceel Regulier, en betreft alleen de echt grote evenementen.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PPA-evenementen (beide consortia)</li> <li>2. Andere evenementen met meer dan 50.000 bezoekers</li> </ol>
Weersomstandigheden	<p>Weersomstandigheden beïnvloeden de capaciteit van wegen. Dit kan voor (extra) vertraging zorgen.</p> <p><i>Aangegeven: weeralarmen (code rood, oranje, geel), en een enkele andere weersconditie met impact (vnl. mist).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. (Zeer) harde regen</li> <li>2. Sneeuw</li> <li>3. Dichte mist</li> <li>4. Weeralarm <ol style="list-style-type: none"> <li>a. wind</li> <li>b. sneeuw/ijzel</li> <li>c. regen</li> </ol> </li> </ol>
Beperkingen in de beschikbare wegcapaciteit	Analoog aan incidenten, maar dan gepland.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wegwerkzaamheden waarbij een ASW wegvak afgesloten wordt</li> </ol>

Situatieve variabele	Uitleg	Categorieën
door wegwerkzaamheden	<i>Aangegeven: getroffen wegvak (en rijrichting), duur (begin- en eindtijd), eventueel korte omschrijving</i>	2. Wegwerkzaamheden waarbij een ASW wegvak gedeeltelijk afgesloten wordt 3. Wegwerkzaamheden waarbij een stedelijke hoofdweg (S1xx) of provinciale weg (gedeeltelijk) afgesloten wordt 4. Grote wegwerkzaamheden net buiten (<10 km) het proefgebied
Tijdstip (spits vs. buiten de spits, dag/nacht, doordeweeks vs. weekend, vakantieperiode of niet)	Voor sommige analyses willen we apart bekijken wat de effecten zijn tijdens bepaalde perioden, bijvoorbeeld de spits. Ook moet duidelijk zijn wanneer in de regio Amsterdam vakantieperiode zijn.  <i>Aangegeven: vakantieperiodes, feestdagen. Periode van de dag is gedefinieerd en gebruikt in analyses, maar niet apart opgenomen in de tabel met situatieve variabelen (want elke dag hetzelfde).</i>	1. Ochtendspits (06:00-10:00) 2. Avondspits (15:00-19:00) 3. Overdag (07:00-23:00) 4. Nacht (23:00-07:00) 5. Vakantieperiode
Andere proeven die tegelijkertijd plaatsvinden (inclusief wegkant-spoor)	Andere proeven kunnen de verkeersafwikkeling beïnvloeden, dus het is belangrijk om te weten welke proeven actief waren.  <i>Aangegeven (gepland): naam proef, duur (begin- en eindtijd), locatieomschrijving. Uiteindelijk geen proeven opgenomen in de tabel; deze situatieve variabele wordt alleen meegenomen daar waar het om een vergelijking van 2015 vs. 2014 gaat.</i>	1. Wegkantproef PPA 2. Andere proeven
Calamiteiten (GRIP 3 en 4)	GRIP staat voor Gecoördineerde Regionale Incidentbestrijdings Procedure en betreft afspraken over de coördinatie tussen hulpverleningsdiensten bij calamiteiten.	1. GRIP 3 2. GRIP 4

Situatieve variabele	Uitleg	Categorieën
	<p>Van GRIP 3 is sprake bij: Bedreiging van het welzijn van (grote groepen van) de bevolking binnen één gemeente.</p> <p>Van GRIP 4 is sprake bij: Gemeentegrensoverschrijdend en/of dreiging van uitbreiding en/of mogelijk schaarste aan primaire levensbehoeften of andere zaken.</p> <p>Periodes waarin GRIP 3 of 4 geldt worden niet meegenomen in de algemene analyses.</p> <p><i>Aangegeven: categorie, aard calamiteit, duur (begin- en eindtijd), voor GRIP3 ook om welke gemeente het ging, eventueel korte omschrijving</i></p>	
Regel-scenario's	<p>Hierbij is alleen gekeken naar regelscenario's die behoorlijk ingrijpend zijn, om wat voor reden dan ook. Deze scenario's zijn in de kort-cyclische evaluaties (die plaatsvonden na ieder evenement) beschreven en zijn bij de analyses meegenomen.</p> <p><i>Aangegeven: soort regelscenario, duur (begin- en eindtijd), eventueel omschrijving van welke wegen / welk gebied het betreft.</i></p>	Voornamelijk hard sturende scenario's, geen categorieën
Reserve: Overige actualiteiten met grote invloed	<p>Deze gebeurtenissen halen vrijwel altijd het nieuws en kunnen zo worden bijgehouden.</p> <p><i>Aangegeven: aard gebeurtenis, duur (begin- en eindtijd), eventueel korte omschrijving</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Opening eerste en tweede Coentunnel</li> <li>2. Staking OV</li> <li>3. Langzaam aanrijdactie</li> <li>4. Grote Top</li> <li>5. Grootschalige stroomuitval</li> <li>6. Autoloze zondag</li> <li>7. etc.</li> </ol>

### 3.2.7 Statistische toetsen

Bij de analyses van de opvolgingsgraad van de routeadviezen zijn statistische toetsen uitgevoerd om na te gaan of de resultaten statistisch significant zijn. Voor

de overige analyses bleek het niet zinnig of mogelijk om statistische toetsen uit te voeren (dit is aangegeven in de tekst).

De verschillen in mate van opvolging van het routeadvies tussen verschillende groepen zijn getoetst met de chi-kwadraattoets. Een chi-kwadraattoets is een toets om na te gaan of twee of meer verdelingen (populaties) van elkaar verschillen, waarbij het onbekende verdelingen mag betreffen (zoals hier het geval was). De toets gaat na of waargenomen aantallen systematisch afwijken van verwachte (of gemiddelde) aantallen. Omdat er geen aannamen over gemiddelden of over de populatie worden gedaan is dit een parameter vrije toets.

Bij de statistische toetsen is steeds een betrouwbaarheidsinterval van 95% gebruikt.

### 3.2.8 *Verwachte neveneffecten*

De adviezen die de app geeft kunnen reiskeuzes van deelnemers beïnvloeden. Het gaat dan vooral om vertrektijd- en routekeuzes. Als deelnemers hun gedrag aanpassen, heeft dit niet alleen potentieel effect op de doorstroming, maar ook op verkeersveiligheid en milieu. In de evaluatie wordt daarom ook aandacht geschonken aan neveneffecten op drie aspecten:

- Verkeersveiligheid.
- Emissies van stoffen.
- Geluid.

Deze analyse was kwalitatief. De basis ervoor waren de effecten die gevonden werden (gebruik, opvolging, verkeerskundige indicatoren), en de inschatting van respondenten van de enquête aan het einde van de evenementen over hoe het gebruik van de app de verkeersveiligheid beïnvloedt.

Tabel 3 geeft aan welke redeneerlijnen hierbij gevolgd zijn. Er is gekeken naar effecten die logischerwijze bij gebruik van de app verwacht kunnen worden:

- Door verkeer beter te verdelen en om files heen te routeren kan beter doorgereden worden en is er minder stagnerend verkeer.
- Door verkeer anders te verdelen kan de verdeling van afgelegde kilometers over verschillende wegtypen veranderen.
- Door het vertrektijd te beïnvloeden kan de verdeling van ritten over verschillende perioden van de dag (dag/avond/nacht, spits/dal) veranderen.

In de analyse is buiten beschouwing gelaten dat gebruik van de app zou kunnen leiden tot meer of minder autoritten. Wel is bekeken of het interacteren met de app op directe wijze (dus niet via veranderingen in de verkeersafwikkeling, maar bijvoorbeeld door het bedienen van de app tijdens het rijden) invloed zou kunnen hebben op de verkeersveiligheid.

Verschuivende veranderingen (met mogelijk conflicterende neveneffecten) kunnen tegelijk optreden.

Tabel 3: Mogelijke veranderingen in de verkeersafwikkeling die kunnen leiden tot neveneffecten

	<b>Verkeersveiligheid</b>	<b>Emissies van stoffen</b>	<b>Geluid</b>
Tijdstip van reizen	Geen directe effecten.	Geen directe effecten.	Indien de rit in plaats van overdag in de avond (19:00-23:00u) of nacht (23:00-07:00u) plaatsvindt, wordt dit beschouwd als meer geluidsoverlast veroorzakend.
Gebruik verschillende typen wegen	Verschillende typen wegen (autosnelwegen, doorgaande en lokale rurale wegen, stedelijke hoofdweg, andere stedelijke wegen) kennen verschillende risicocijfers. Indien appgebruik leidt tot meer gebruik van wegen met een hogere verkeersonveiligheid, leidt dit tot negatieve verkeersveiligheids-effecten. Ook kan door het gebruik van andere routes de hoeveelheid afgelegde kilometers veranderen en dit heeft ook invloed op de verkeersveiligheid.	Indien meer kilometers afgelegd worden over wegen in de bebouwde omgeving, kan dit resulteren in meer luchtkwaliteitskelpunten.	Indien meer kilometers afgelegd worden over wegen in de bebouwde omgeving, betekent dit meer geluidsoverlast.
Verminderen congestie / aandeel stagnerend verkeer	Minder afgelegde km's in congestie betekent minder ongevallen.	Minder afgelegde km's in congestie betekent lagere emissies.	Klein effect: op de snelweg is er minder geluidsoverlast bij congestie dan bij free flow. Op stedelijke wegen veroorzaakt stop-en-go gedrag (optrekken en afremmen) meer geluidsoverlast dan als dat er niet is.

### 3.2.9 Opschaling en kosten-batenanalyse

Tijdens de proef is gebruik gemaakt van een fijnmazig netwerk in het proefgebied voor de Smart Routing module; de module die de verschillende alternatieve routes berekent om zodoende deelnemers over het beschikbare netwerk te verdelen. Dit vereist een grote servercapaciteit. Tijdens de proef is gekeken in hoeverre dit netwerk is uit te breiden tot heel Nederland en zijn performance testen uitgevoerd om de dimensies van het serverpark te bepalen. Tijdens het SAIL Amsterdam evenement is geëxperimenteerd met grootschalige uitrol door het gehele hardware en software platform te dimensioneren op 100.000 gelijktijdige gebruikers. Op basis van de ervaringen in de proef zijn de kosten en voorwaarden voor grootschalige uitrol in heel Nederland bepaald. In hoofdstuk 4.9 worden mogelijke businesscases voor de dienst bij uitrol in geheel Nederland besproken

### 3.3 Proefgebied

Het proefgebied (zie Figuur 4) was vastgelegd in het programma van eisen behorende bij de proef. Het gebied beslaat Amsterdam, randgemeenten van Amsterdam en Schiphol. De dienst kon ook buiten dit gebied gebruikt worden (zij het dat de adviezen dan gebaseerd zijn op minder of minder gedetailleerde gegevens over de verkeerssituatie), maar de analyses richtten zich vooral op het proefgebied, en in het bijzonder de evenementlocaties (Arenapoort en RAI, zie Figuur 4). Gedurende de proefperiode hebben we één evenement in de RAI gefaciliteerd, met weinig deelnemers. Het andere geplande evenement in de RAI is omgezet naar het grotere evenement SAIL 2015. De RAI locatie is dus maar in beperkte mate meegenomen in de evaluatie.

Het gebied is groot genoeg om de effecten van vertrektijdstip- en routeadvies te kunnen analyseren. Er zijn voldoende alternatieve routes beschikbaar voor deelnemers die van of naar Amsterdam rijden, of door het proefgebied komen op weg naar een bestemming elders.

Grote incidenten en wegwerkzaamheden net buiten het onderzoeksgebied die een grote invloed kunnen hebben op het onderzoeksgebied, zijn waar mogelijk bijgehouden om mee te nemen als versturende variabele.



Figuur 4: Proefgebied Praktijkproef Amsterdam

### 3.4 Proefperiode

De evaluatie bestaat de volgende evenementen (zie Tabel 4):

Tabel 4: Evenementen Amsterdam onderweg.

Datum	Tijdstip evenement (aangegeven door de organisator)	Event	Locatie
12-1-2015	11:00-18:00	Horecava	RAI
13-1-2015	11:00-18:00	Horecava	RAI
14-1-2015	11:00-18:00	Horecava	RAI
15-1-2015	11:00-18:00	Horecava	RAI
30-1-2015	20:00-22:30	Queen	Ziggo Dome
18-4-2015	19:30-22:15	Paul Simon en Sting	Ziggo Dome
23-5-2015	20:30-24:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
29-5-2015	20:30-24:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
30-5-2015	20:30-24:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
7-6-2015	20:15-23:00	Paul McCartney	Ziggo Dome
8-6-2015	20:15-23:00	Paul McCartney	Ziggo Dome
2-7-2015	19:45-23:00	The Who	Ziggo Dome
19-8-2015	12:00-23:00	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum



20-8-2015	09:00-23:00	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
21-8-2015	09:00-23:00	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
22-8-2015	09:00-23:00	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
23-8-2015	09:00-23:00	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum

Gedurende de proefperiode zijn enkele updates van de app gereleased; zie hiervoor paragraaf 2.3.

Voor de meeste analyses geldt dat alleen data die verzameld/gelogd is tijdens de evenementen gebruikt wordt. Het is moeilijk om soortgelijke periodes te vinden die als 'voormeting' zouden kunnen dienen. Er is in de evaluatie van de evenementen dus geen sprake van een voormeting.

### 3.5 Deelnemers

De deelnemers voor de proef zijn geworven op een aantal manieren:

- Directe mailing naar mensen die een kaartje hebben gekocht voor een van de evenementen;
- Communicatie op de website en Facebook pagina van de locatie-eigenaar;
- Facebook en twitter account van Amsterdam onderweg;
- Informatieverstrekking die via Google Search tevoorschijn komt;
- Informatie op Marktplaats die tevoorschijn kwam als gezocht werd naar een ticket voor een evenement;
- Advertenties op fansites van de artiesten.

Het was niet mogelijk om voor elk evenement afzonderlijk het precieze aantal downloads en aanmeldingen te bepalen, aangezien de Superroute en Super P-route apps voor een groot deel dezelfde functionaliteit bieden (en deelnemers met de Superroute app ook naar een evenement onderweg konden zijn). Voor SAIL is helemaal geen onderscheid te maken tussen deelnemers voor Regulier of Evenementen (aangezien hiervoor de Superroute app is uitgebreid); bij de concerten is nog enigszins een onderscheid te maken, door te focussen op aanmeldingen vlak voor concerten.

Deelnemers aan de proef Regulier konden ook aan de proef Evenementen meedoen en vice versa. Ze konden beide apps downloaden, en vlak voor SAIL (13 augustus 2015) is een nieuwe versie van de app gereleased waarin beide versies van de app (Superroute en Super P-route) geïntegreerd zijn.

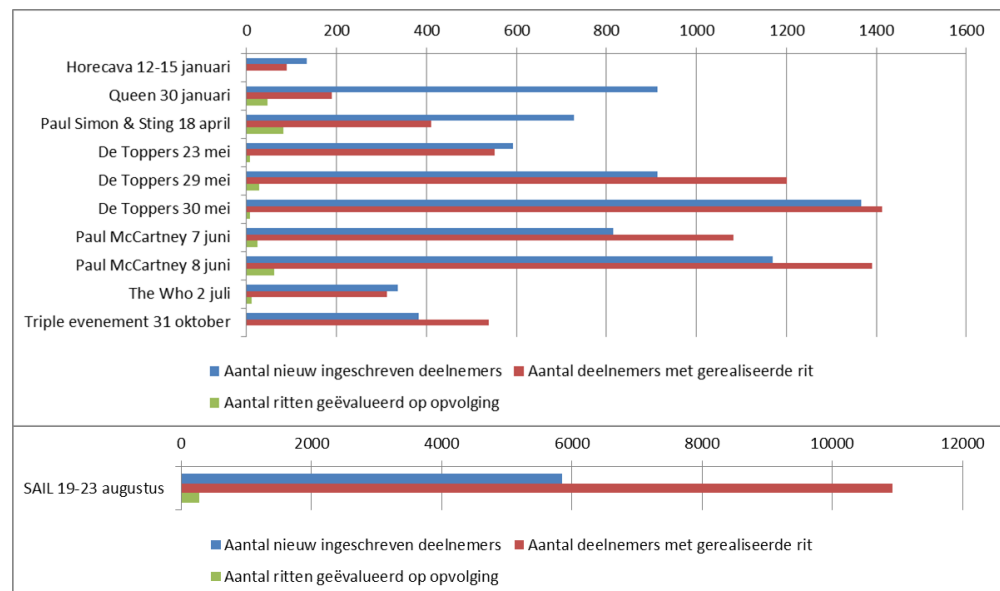
## 4 Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de analyses. Belangrijk daarbij is de toetsing van de hypothesen en het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Daarnaast zijn resultaten opgenomen die helpen te verklaren waarom bepaalde hypothesen bevestigd of verworpen waren.

Het evenement Horecava is, op een paar uitzonderingen na, buiten de analyse gehouden. Redenen hiervoor waren dat er weinig respons was op de enquête en dat het evenement op een andere locatie plaatsvond, waardoor een te beperkt aantal gegevens beschikbaar was voor analyse.

### 4.1 Gebruik van de app door de deelnemers

Figuur 5 toont een aantal gebruikstatistieken: per evenement het aantal nieuw ingeschreven deelnemers, het aantal deelnemers met een gerealiseerde rit, en het aantal ritten waarvan de opvolging geëvalueerd kon worden (let op: voor SAIL geldt een andere schaal). Voor sommige evenementen ligt het aantal deelnemers met een gerealiseerde rit hoger dan het aantal nieuw ingeschreven deelnemers. In dat geval zijn er dus deelnemers geweest die zich al eerder hadden aangemeld voor de proef. Rond SAIL is er heel veel gebruik gemaakt van de app (ook als we per dag kijken). Bij de Toppers en Paul McCartney lag het aantal gerealiseerde ritten per evenement hoger dan bij de andere evenementen. In totaal waren er 542 ritten die geëvalueerd konden worden op opvolging. De redenen voor het verschil tussen het aantal gemaakte ritten en het aantal ritten geschikt voor evaluatie van opvolging (in het vervolg 'geëvalueerde ritten' genoemd) zijn aangegeven in paragraaf 3.2. het evenement van 31 oktober is niet meegenomen in de evaluatie.



Figuur 5: Aantallen deelnemers en gebruik per evenement (let op: voor SAIL geldt een andere schaal)

### Werving van deelnemers en gebruik van communicatiemiddelen

Voor de werving van deelnemers is gebruik gemaakt van verschillende media en promotiemiddelen. Figuur 6 geeft een overzicht van de gebruikte promotie en communicatiemiddelen. Belangrijkste conclusie is dat de werving effectief is wanneer op een breed front wordt gecommuniceerd naar bezoekers. De mailing van de organisator en de websites van de locatie-eigenaren zijn hierin zeer belangrijk. Het inzetten van incentives, zoals een gratis parkeerkaartje, heeft erg veel bezoekers gestimuleerd om met de app te parkeren.

	website locatie	Facebook locatie	Twitter locatie	Mailing organisator	Google adds	Facebook AO	Website AO	Twitter AO	Radio	Marktplaats	Fansite	Gratis P tickets	Mailing AO deelnemers	Mailing Ticketmaster
Horecava RAI	x			x				x						
Queen	x							x						
Sting & Simon 1	x					x	x							
Sting & Simon II	x	x	x	x		x	x	x		x	x			
Toppers I					x	x	x	x				x	x	
Toppers II	x				x	x	x	x				x	x	
Toppers III	x				x	x	x	x		x		x	x	
Paul McCartney I	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Paul McCartney II	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
The Who	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	
Sail 2015					x	x	x	x				x		

Figuur 6: Ingezette communicatiemiddelen en promoties per evenement

In Figuur 7 staat het aantal deelnemers dat ook daadwerkelijk gebruik heeft gemaakt van de app en de verhouding tot het aantal bezoekers en voertuigen per evenement. Opvallend is dat bij de twee Paul McCartney evenementen een penetratie van 37 respectievelijk 51% van alle bezoekers die met de auto kwamen werd behaald. De brede communicatie samen met een gratis parkeerkaartje trok veel deelnemende bezoekers.

Evenement	Datum	Dag	# deelnemer	# bezoeker	# auto's	Percentage voertuigen van deelnemers	bijzonderheden
			met rit	Evenemen	tot geschat		
Horecava RAI	12-15 januari 2015	ma t/m do	89	47.000	10.000	1%	Meerdaags
Queen	30 januari 2015	vrijdag	189	10.000	2.800	7%	Single
Sting & Simon 1	22 maart 2015	zondag	189	13.000	2.500	8%	Triple
Sting & Simon II	18 april 2015	zaterdag	410	14.000	2.500	16%	Single
Toppers I	23 mei 2015	zaterdag	552	55.000	9.000	6%	Double
Toppers II	29 mei 2015	vrijdag	1.201	55.000	9.500	13%	Triple
Toppers III	30 mei 2015	zaterdag	1.412	55.000	9.000	16%	Double
Paul McCartney I	7 juni 2015	zondag	1.083	15.500	2.900	37%	Single
Paul McCartney II	8 juni 2015	maandag	1.390	14.000	2.700	51%	Single
The Who	2 juli 2015	donderdag	312	12.500	2.600	12%	Single
Sail 2015	19-23 augustus 2015	wo t/m zo	10.925	2.000.000	nb	nb	Meerdaags

Figuur 7: Aantallen deelnemers versus bezoekers en voertuigen

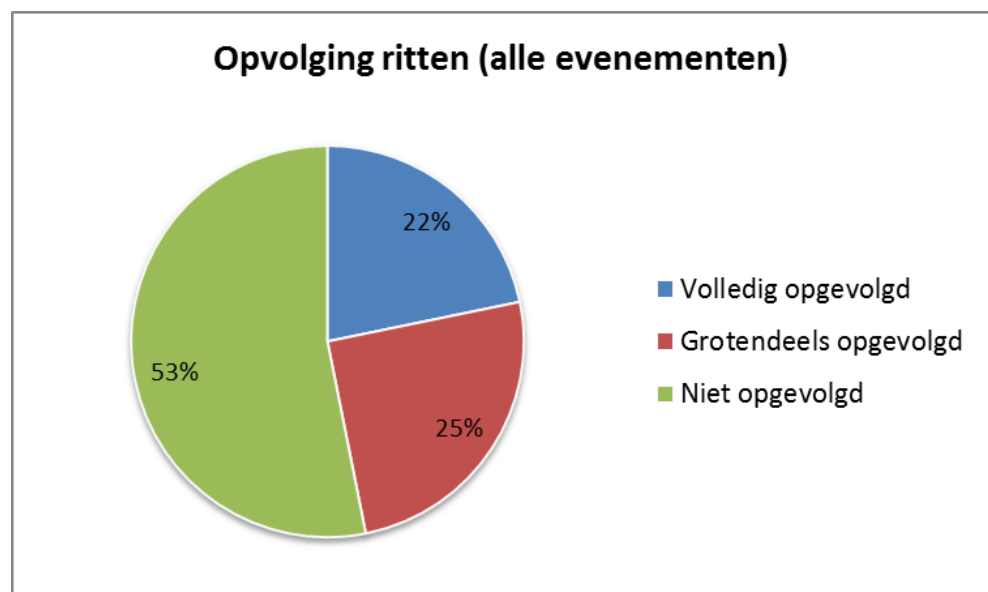
#### 4.1.1 Bevindingen

Er is frequent gebruik gemaakt van de app op evenementdagen, met uitschieters naar meer dan 2000 geregistreerde ritten per evenementdag. Uiteindelijk konden 542 ritten geëvalueerd worden op opvolging. Redenen waarom ritten niet geëvalueerd konden worden hebben te maken met (i) de manier waarop deelnemers interacteren met de app (deelnemers sloten bijvoorbeeld soms een rit in de app niet af bij aankomst op bestemming) en (ii) de interactie tussen smartphone en app met betrekking tot de locatiebepaling, wat soms resulteerde in ontbrekende of onnauwkeurige locatiebepaling. Deze redenen zorgden ervoor dat gelogde gegevens niet goed te interpreteren waren.

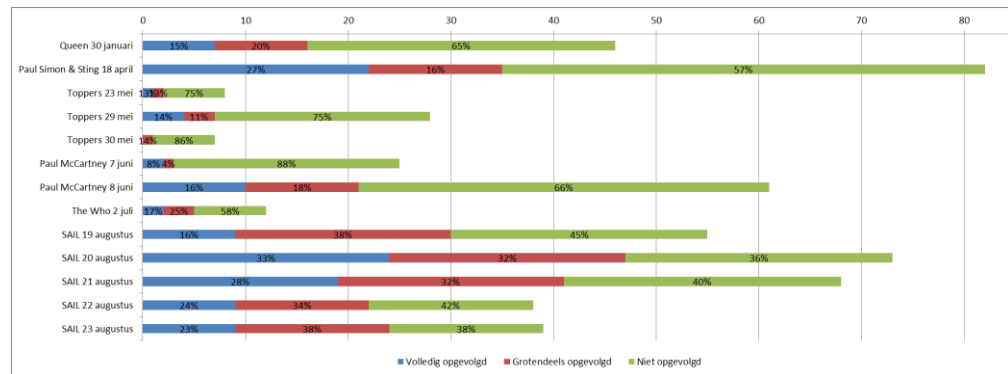
#### 4.2 Opvolging van de adviezen van de app

Voor de trips die geëvalueerd zijn, is gekeken naar de opvolging: hielden de deelnemers zich aan het routeadvies of niet? Deze vraag is niet met een simpel 'ja' of 'nee' te beantwoorden. Om een voorbeeld te geven, als een deelnemer een rit maakt van 100 kilometer en daarbij zijn of haar navigatiesysteem volgt, maar vlakbij huis aangekomen gaat de deelnemer linksom in plaats van rechtsom naar huis toe. Moeten we deze trip dan als 'niet opgevolgd' beschouwen? Daarom zijn drie niveaus van opvolging gehanteerd: volledig opgevolgd, grotendeels opgevolgd en niet opgevolgd. Zie paragraaf 3.2.2 voor een uitgebreide uitleg.

Figuur 8 en Figuur 9 laten de aantallen en percentages ritten zien waarin het routeadvies geheel of grotendeels is opgevolgd, of niet is opgevolgd. Over alle evenementen gezien is in ongeveer de helft van alle ritten het routeadvies opgevolgd. Dit is vergelijkbaar met de opvolgingsgraad die gevonden werd in de proef met regulier verkeer. De opvolging varieert tussen de evenementen, en is vanaf het concert van The Who in juli duidelijk beter dan ervoor.

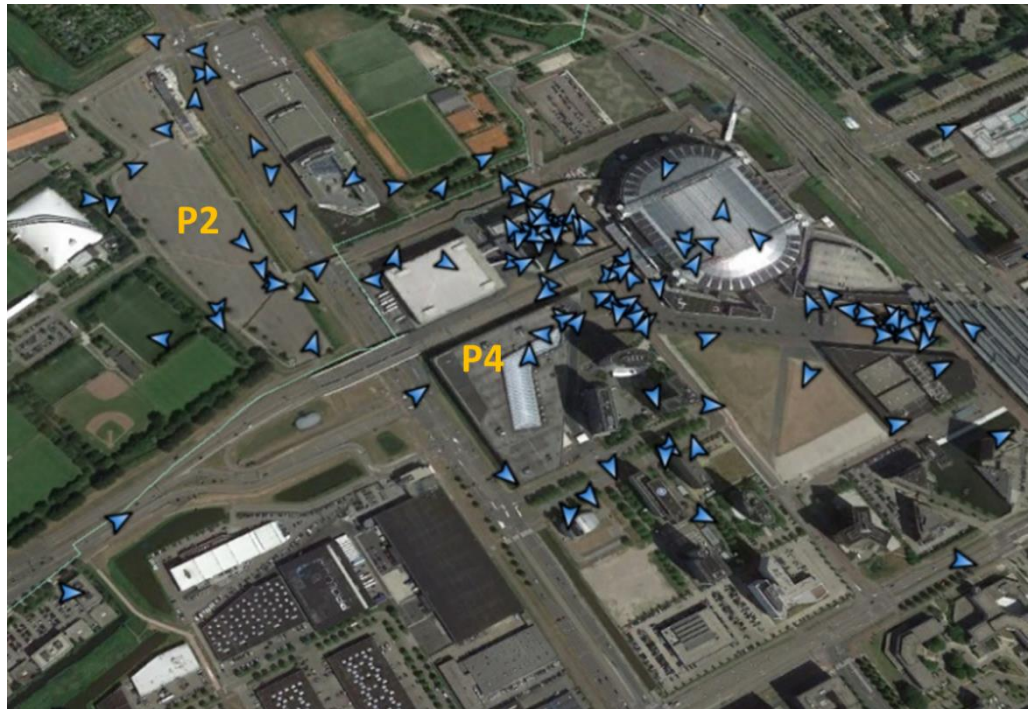


Figuur 8: Opvolging routeadvies evenementritten (alle evenementen)



Figuur 9: Opvolging routeadvies evenementritten (per evenementdag)

De opvolging van het parkeeradvies kon maar ten dele geanalyseerd worden. Bij de ritten tijdens SAIL kon in principe overal heen genavigeerd worden (waaronder voor SAIL aangewezen parkeerlocaties en P+R terreinen), en houdt de analyse op bij de constatering of het routeadvies gevolgd is. Bij de concerten in het Arenapoortgebied is visueel geïnspecteerd of ritten eindigden op één van de voor dat concert aangewezen voorkeursparkeerlocaties. Daarbij trad het probleem op dat de parkeerlocaties dicht bij elkaar liggen, en de locatiebepaling onnauwkeurig bleek te zijn (dit zou er mee te maken kunnen hebben dat veel deelnemers zich tegelijk in een klein gebied bevonden, in combinatie met een verminderde kwaliteit van de GPS-locatiebepaling in de parkeergebouwen en het feit dat deelnemers niet altijd hun navigatie uitzetten bij aankomst), en bovendien niet altijd frequent genoeg dat met de grote aantallen gebruikers die zichtbaar waren hun routes ook goed gevolgd konden worden. Figuur 10 geeft een impressie van de locaties van deelnemers voorafgaand aan een concert in de Ziggo Dome. De deelnemers werden naar P2 en P4 geleid. Op basis van de visuele inspecties kon niet precies genoeg bepaald worden of deelnemers het parkeeradvies opgevolgd hadden – P3 en P5 liggen vlakbij P4. De enquêteresultaten kunnen meer inzicht geven in wat deelnemers met het parkeeradvies deden (zie paragraaf 4.4.3).



Figuur 10: Still van locaties deelnemers vlak voor het concert van Paul McCartney

In de enquêtes is aan de deelnemers gevraagd of zij het advies van de app hebben opgevolgd. Van de concertbezoekers geeft 61% aan dat zij het advies hebben opgevolgd, 26% gedeeltelijk en 13% niet. Van de SAIL bezoekers heeft 27% aan dat zij het advies hebben opgevolgd, 28% gedeeltelijk en 45% niet. Er is niet gevraagd naar 'gedeeltelijk' inhoud. Het zou kunnen dat ze het routeadvies gedeeltelijk hebben opgevolgd (maar in welke mate dan?), het zou ook kunnen dat ze het routeadvies wel hebben opgevolgd maar het parkeeradvies niet, of andersom.

De hypothesen over opvolging luiden:

E-H7.1	Een meerderheid van de deelnemers volgt het routeadvies op.
E-H7.2	Een meerderheid van de deelnemers volgt het parkeeradvies op.

Er is net geen meerderheid die het routeadvies opvolgde, over alle evenementen, dus de hypothese m.b.t. routeadvies wordt verworpen. Als alleen naar de latere evenementen wordt gekeken, kan de hypothese wel bevestigd worden. Als we kijken naar wat de respondenten van de enquêtes hierover zeggen, dan zegt een meerderheid van de concertbezoekers het advies van de app opgevolgd te hebben. Bij SAIL zegt ruim een kwart het advies opgevolgd te hebben. Het is hierbij niet duidelijk welk advies bedoeld is (route- of parkeeradvies).

De hypothese m.b.t. het parkeeradvies kon niet getoetst worden op basis van de ritdata.

Tussen de persona's zijn kleine verschillen in opvolging te zien. Deelnemers met persona C volgden meer op dan de andere persona's. Dit is in lijn met de bevindingen van de proef Regulier. De verschillen zijn echter niet significant door de kleine aantallen.

De hypothese m.b.t. opvolgedrag van de verschillende persona's luidde:

E-H7.5	<i>Er is verschil in opvolgedrag tussen verschillende persona's</i>
--------	---

Deze hypothese wordt verworpen. Verschillen werden wel gevonden, maar de aantallen gebruikers waren te klein om te toetsen op significantie.

Er is ook gekeken naar opvolging naar bekendheid in de regio. Deelnemers die het meest bekend waren in de regio, volgden vaker de routeadviezen op dan deelnemers die minder bekend waren in de regio. Omdat deze analyse alleen uitgevoerd kon worden voor deelnemers die de enquête hadden ingevuld, zijn de aantallen deelnemers per groep erg klein. De verschillen zijn dan ook niet significant.

De hypothese over gebruik naar bekendheid met het wegennet in de regio luidde:

E-H6.10a	Deelnemers die bekend zijn in de regio gebruiken de dienst anders dan mensen die onbekend zijn in de regio
----------	--

Deze hypothese wordt verworpen. Verschillen werden wel gevonden, maar de aantallen gebruikers waren te klein om te toetsen op significantie.

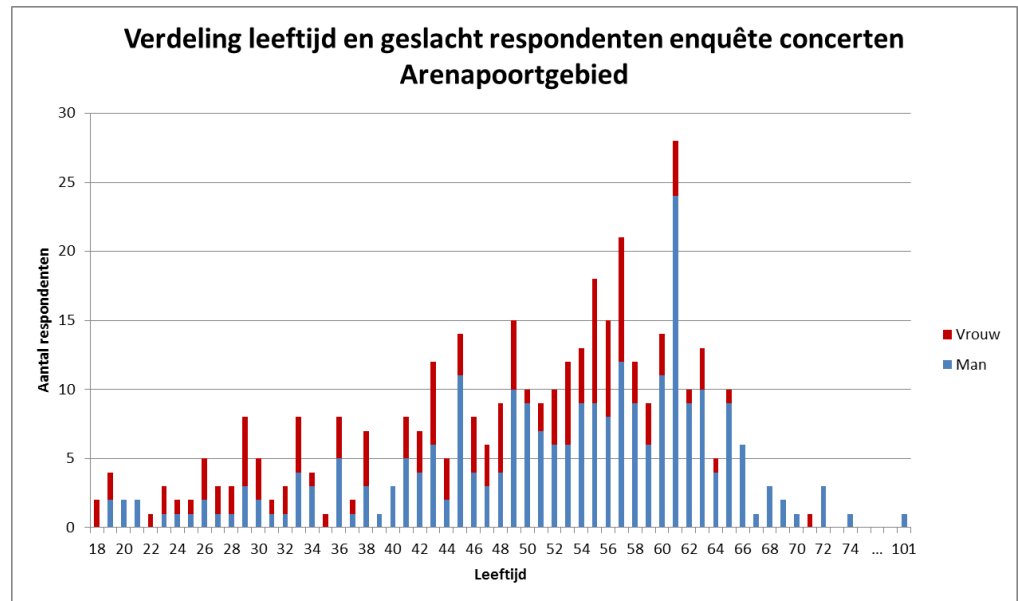
#### 4.2.1 Bevindingen

Uit de analyse blijkt dat op de onderzoeksvraag 'Welke fractie van de gebruikers van de dienst volgt het reisadvies op?' geantwoord kan worden dat in ongeveer de helft van de ritten het routeadvies opgevolgd is.

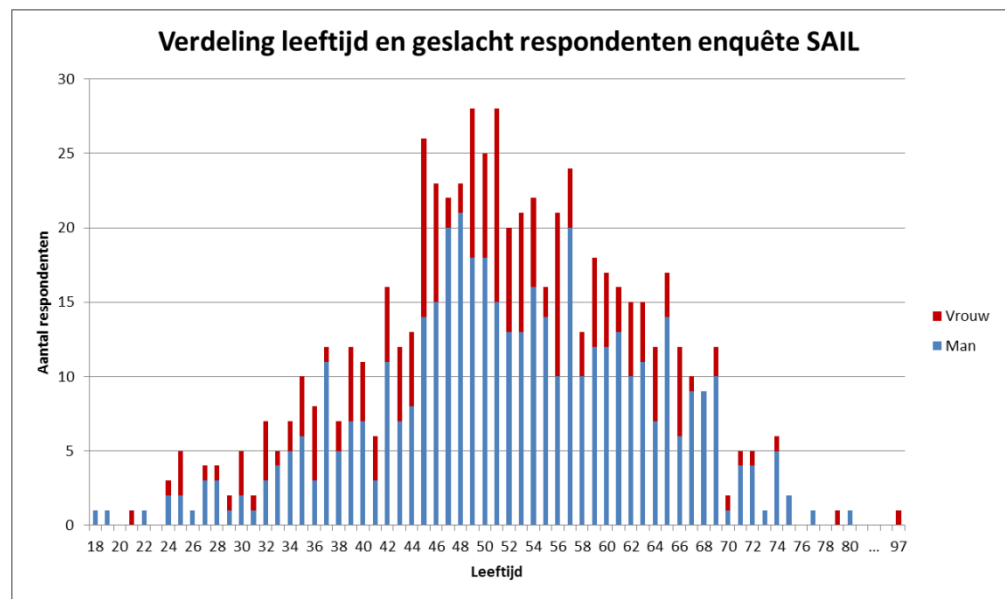
### 4.3 Feedback van de deelnemers op de app

Na elk evenement zijn enquêtes gehouden onder de deelnemers, om feedback van hen te krijgen over hun motieven om deel te nemen aan de proef en hun ervaringen met het gebruik van de app. De feedback wordt apart behandeld voor de concerten in het Arenapoortgebied en voor SAIL Amsterdam, gezien de zeer verschillende aard van deze evenementen.

Figuur 11 en Figuur 12 tonen de leeftijdsopbouw en de verdeling over man/vrouw van de respondenten van de enquêtes die na ieder evenement onder de deelnemers uitgezet werden.



Figuur 11: Distributie leeftijd en geslacht respondenten enquêtes concerten Arenapoortgebied



Figuur 12: Distributie leeftijd en geslacht respondenten enquêtes SAIL Amsterdam

De respondenten van de concerten en van SAIL verschilden qua kenmerken. De gebruikers van de Super-P-Route app voor de concerten waren over het algemeen ouder en er waren relatief meer vrouwen onder. Bij de concerten is de invloed van het publiek van Paul McCartney relatief groot (bijna 60% van de respondenten was naar dit concert geweest, zie Tabel 5). Dit is kennelijk een ouder publiek.

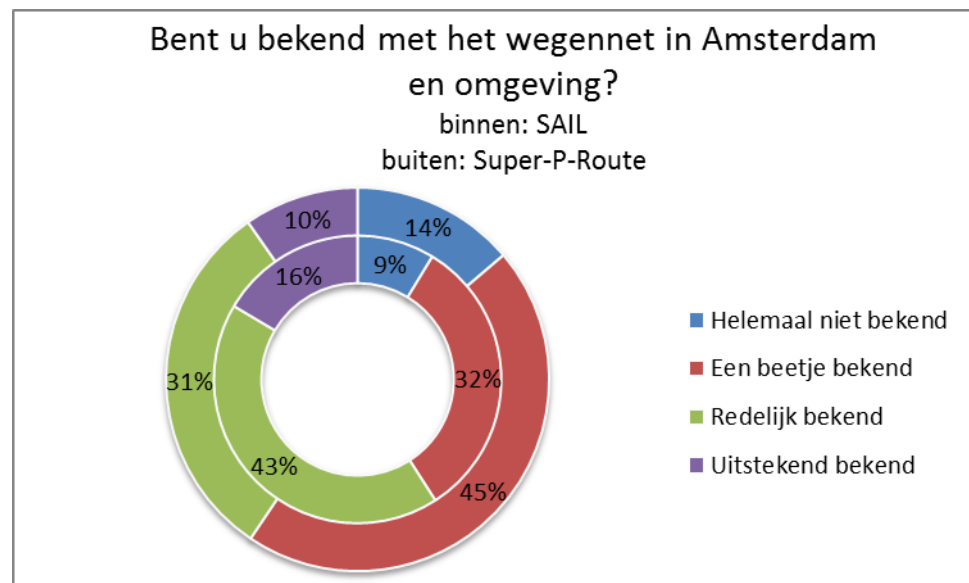
Tabel 5: Aandelen respondenten over concerten en sexe (Super-P-Route)

Welk(e) concert(en) heeft u onlangs bezocht in de Amsterdam Arena en of Ziggo Dome?	Totaal	Vrouw	Man



Totaal		<b>35%</b>	<b>65%</b>
Sting en Paul Simon	<b>3%</b>	20%	80%
De Toppers	<b>21%</b>	69%	31%
Paul McCartney	<b>59%</b>	48%	52%
The Who	<b>24%</b>	27%	73%
Anders, namelijk...	<b>6%</b>	62%	38%

Als we kijken naar de respondenten van de enquêtes, dan geeft de meerderheid van de bezoekers van SAIL aan redelijk of uitstekend bekend te zijn met het wegennet in Amsterdam en omgeving, terwijl dat bij de bezoekers van concerten in het Arenapoortgebied een minderheid is. Zie Figuur 13.



Figuur 13: Bekendheid concertbezoekers met het wegennet van Amsterdam en omgeving

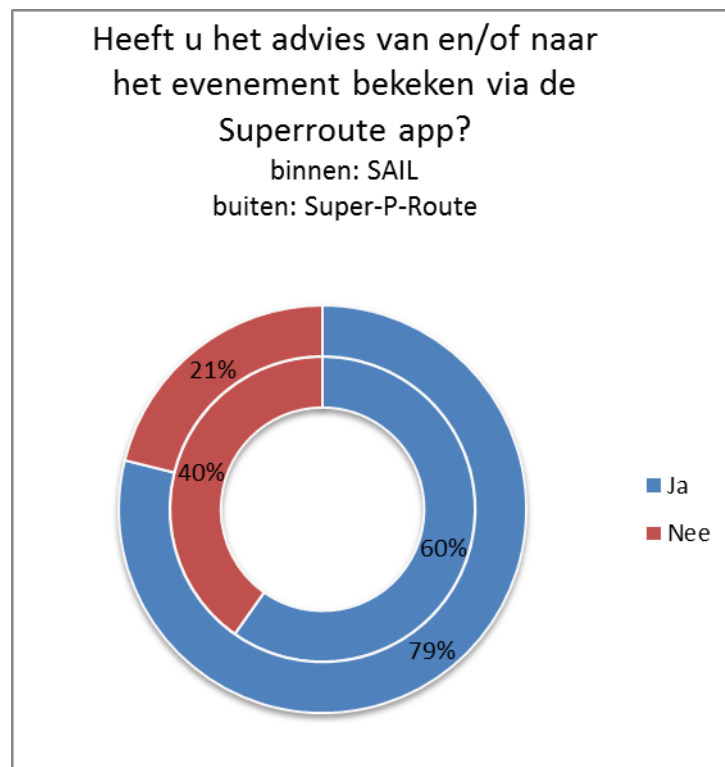
De respondenten is gevraagd is naar hun tevredenheid en naar hun beleving van de prestaties van de dienst. Bij het analyseren van de reacties is bovendien gekeken naar het gebruik van de app door de respondenten. Alleen respondenten die de app ook gebruikt hebben zijn meegenomen in deze analyse.

De enquête betrof merendeels meerkeuzevragen, waarbij deelnemers vaak de keuze 'Anders, gelieve te specificeren' konden aankruisen en dan een toelichting konden geven.

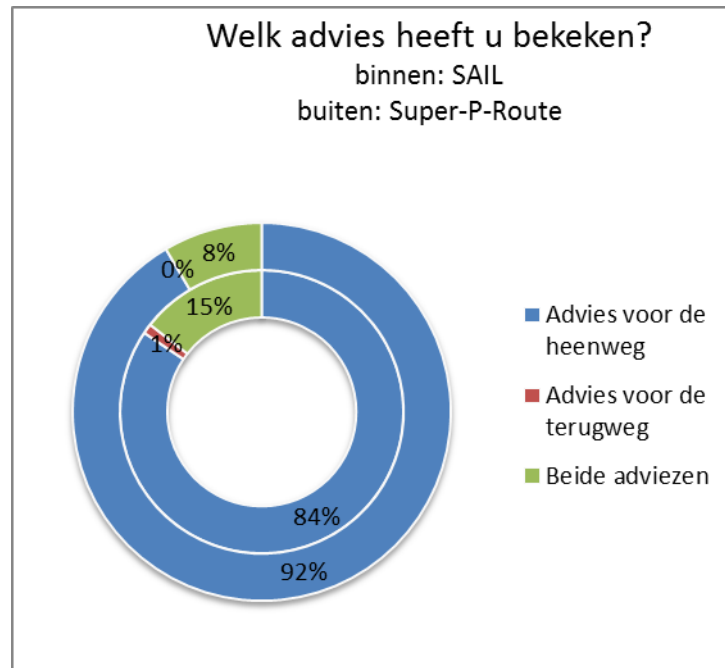
Zoals al in paragraaf 3.2.3 stond, zijn er van de Horecava te weinig gegevens beschikbaar (te weinig ingevulde enquêtes) om een zinvolle analyse te doen. Voor de analyses zijn de evenementen in het Arenapoortgebied samengenomen (Queen, Paul Simon en Sting, De Toppers, Paul McCartney en The Who), en de verschillende SAIL dagen. Dit omdat de locatie en de aard van deze twee groepen zeer verschillend was. Als er interessante verschillen zijn tussen de evenementen binnen een groep dan zijn deze gerapporteerd.

In de analyse is allereerst gekeken naar het rijtje 'waarnemen-willen-kunnen': nemen de deelnemers de adviezen waar, willen ze de adviezen opvolgen, en kunnen ze de adviezen ook opvolgen?

Het waarnemen van de dienst door de deelnemers is gemeten door ze te vragen of ze het advies van en/of naar het evenement bekeken hebben, en welke adviezen ze bekeken hebben (heen/terugweg, zie Figuur 14 en Figuur 15). Als beide figuren gecombineerd worden kan bepaald worden dat van de bezoekers van de concerten in het Arenapoortgebied 73% alleen het advies voor de heenweg heeft bekeken en 6% het advies voor zowel de heen- als de terugweg. 21% Van de bezoekers heeft geen advies bekeken. Van de SAIL bezoekers heeft 50,5% alleen het advies voor de heenweg bekeken, 1% alleen het advies voor de terugweg en 8,5% van advies voor zowel heen- als terugweg. 40% Van de bezoekers heeft geen advies bekeken. Er zijn geen verschillen te zien tussen respondenten die bekend zijn met het wegennet in Amsterdam en respondenten die dat niet zijn.



Figuur 14: Aandeel deelnemers dat het advies bekeek, zoals aangegeven door de respondenten



Figuur 15: Waarneming adviezen, zoals aangegeven door de respondenten

De hypothesen luiden:

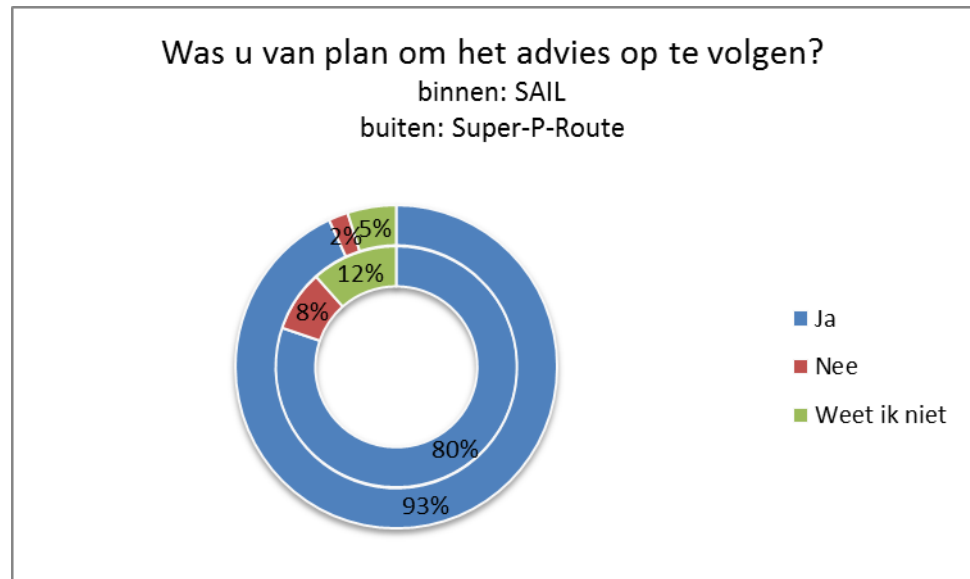
E-H6.1	Een meerderheid van de deelnemers bekijkt het advies van de dienst op de heenweg naar het evenement ('waarnemen')
E-H6.2	Een meerderheid van de deelnemers bekijkt het advies van de dienst op de terugweg vanaf het evenement ('waarnemen')

De eerste hypothese bevestigen we, voor zowel de concerten in het Arenapoortgebied als voor SAIL heeft een meerderheid het advies op de heenweg bekeken (respectievelijk 79% en 59%).

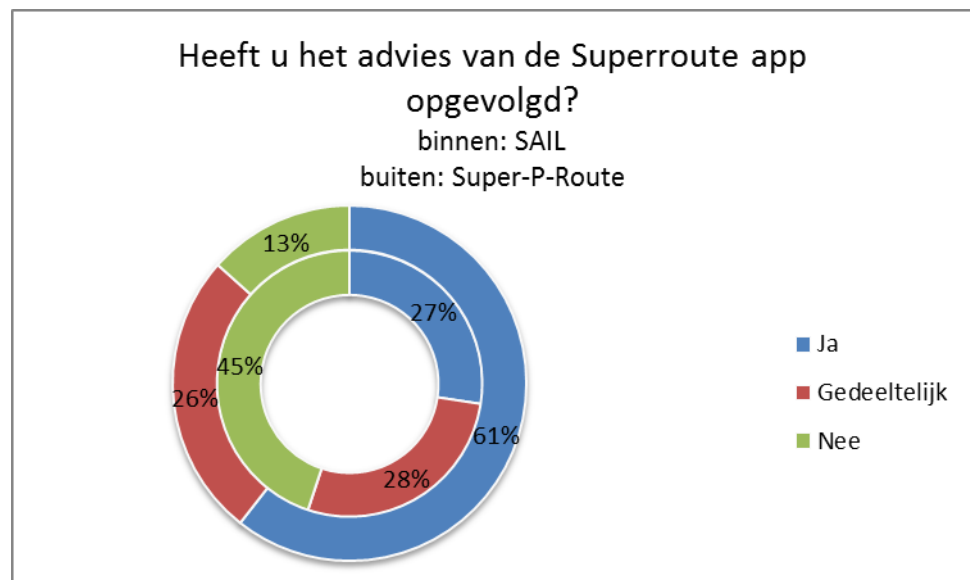
De tweede hypothese verwerpen we, voor zowel de concerten in het Arenapoortgebied als voor SAIL heeft niet de meerderheid het advies op de terugweg bekeken (respectievelijk 6% en 9,5%).

De volgende hypothese betrof de bereidheid de adviezen op te volgen. Dit is nagegaan naar aanleiding van de vraag of deelnemers van plan waren het advies op te volgen (zie Figuur 16). Ook is bekeken wat respondenten aangaven op de vraag of zij het advies ook opgevolgd hadden (zie Figuur 17). Van de deelnemers die naar een concert in het Arenapoortgebied gingen, was 93% van plan het advies op te volgen. Van de deelnemers die naar SAIL gingen was 80% van plan het advies op te volgen. Van de deelnemers aan SAIL verschilde de bereidheid tot opvolging met de bekendheid met het wegennet in Amsterdam en omgeving: deelnemers die niet bekend waren in het gebied hadden een hogere bereidheid het advies op te volgen dan deelnemers die wel bekend waren in het gebied. Bij de concertbezoekers is dit verschil niet te zien.

De concertbezoekers gaven vaker aan de adviezen opgevolgd te hebben dan de bezoekers van SAIL, waarbij er geen noemenswaardig verschil te zien is tussen deelnemers die wel of niet bekend zijn in Amsterdam.



Figuur 16: Bereidheid om het advies op te volgen, zoals aangegeven door de respondenten



Figuur 17: Opvolging advies, zoals aangegeven door de respondenten

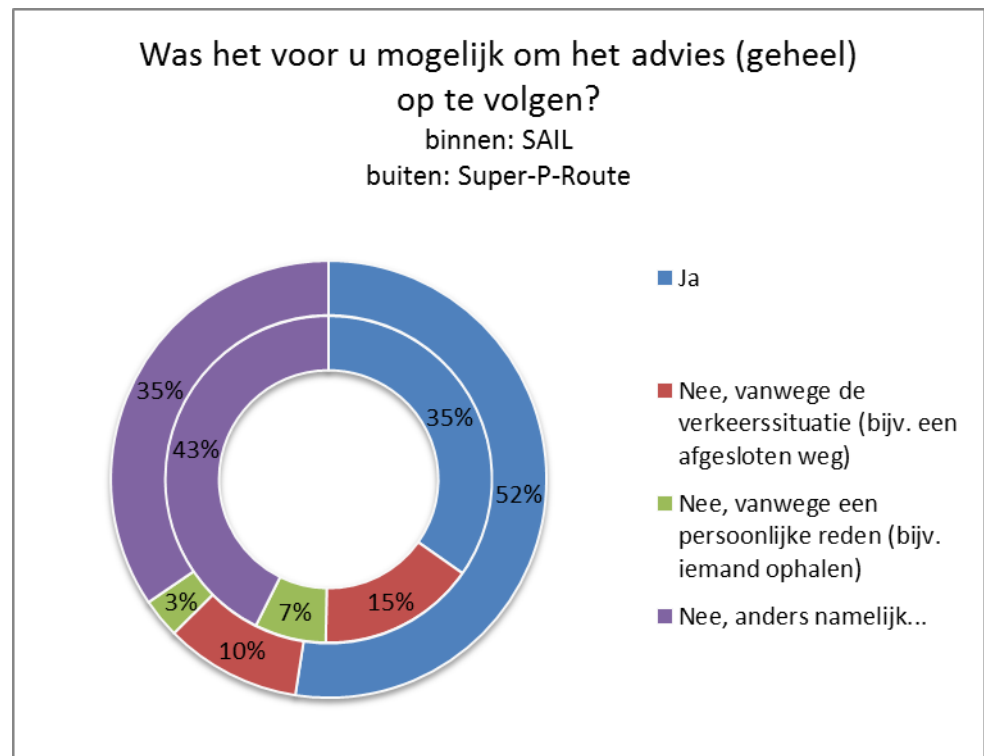
De hypothese luidde:

E-H6.3	Een meerderheid van de deelnemers is bereid het advies van de dienst op te volgen ('willen')
--------	--

Deze hypothese bevestigen we, een ruime meerderheid van de deelnemers is bereid het advies op te volgen. Duidelijk minder respondenten gaven aan het advies ook daadwerkelijk opgevolgd te hebben.

De laatste stap in het rijtje 'waarnemen-willen-kunnen' betrof de vraag of het voor deelnemers meestal mogelijk was het advies op te volgen (zie Figuur 18). Van de concertbezoekers geeft 52% aan dat het mogelijk was het advies op te volgen. Van

de SAIL bezoekers geeft slechts 35% aan dat het voor hen mogelijk was het advies op te volgen. Voor beide groepen geldt dat een groot deel andere redenen opgeeft dan persoonlijke (bijvoorbeeld iemand ophalen) of het verkeer. Uit de open antwoorden blijkt dat de reden soms het functioneren van de app zelf is. Deelnemers hebben aangegeven dat de app niet functioneerde zoals verwacht en soms crashte. Verder gaven veel deelnemers aan dat zij op het laatste deel van hun rit vrij dwingend naar een andere parkeerplaats dan de geadviseerde geleid werden door verkeersregelaars dan wel parkeerexploitanten.



Figuur 18: Mogelijkheid tot opvolgen advies, zoals aangegeven door respondenten

De hypothese luidde:

E-H6.4	Voor een meerderheid van de deelnemers is het mogelijk het door de dienst gegeven advies op te volgen ('kunnen')
--------	--

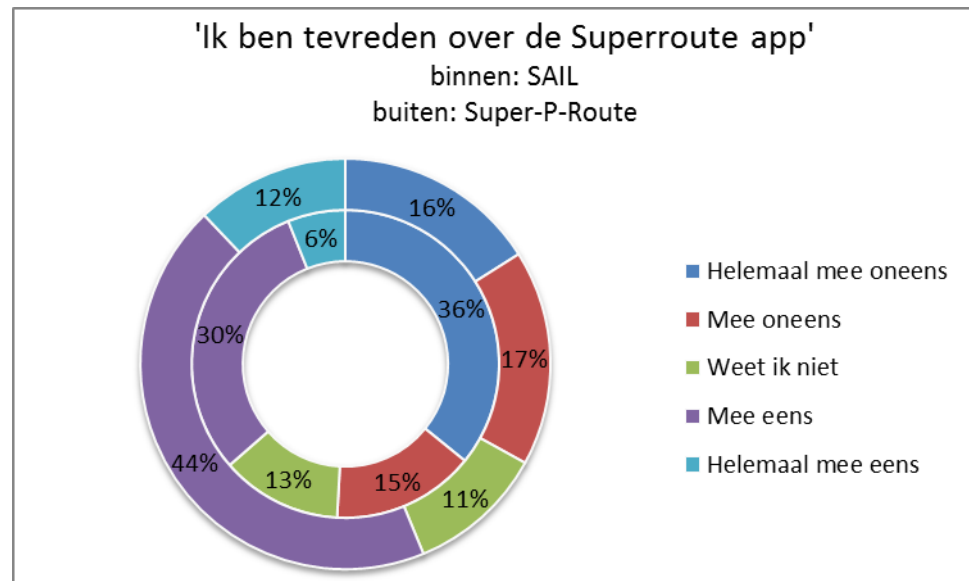
Deze hypothese bevestigen we voor de concertbezoekers en verwerpen we voor de SAIL bezoekers.

Nadat gekeken is naar de mogelijkheid die deelnemers hebben om de adviezen van de app op te volgen, is de mening van de deelnemers over de app geanalyseerd. Deelnemers waren gevraagd de app te beoordelen op een aantal punten.

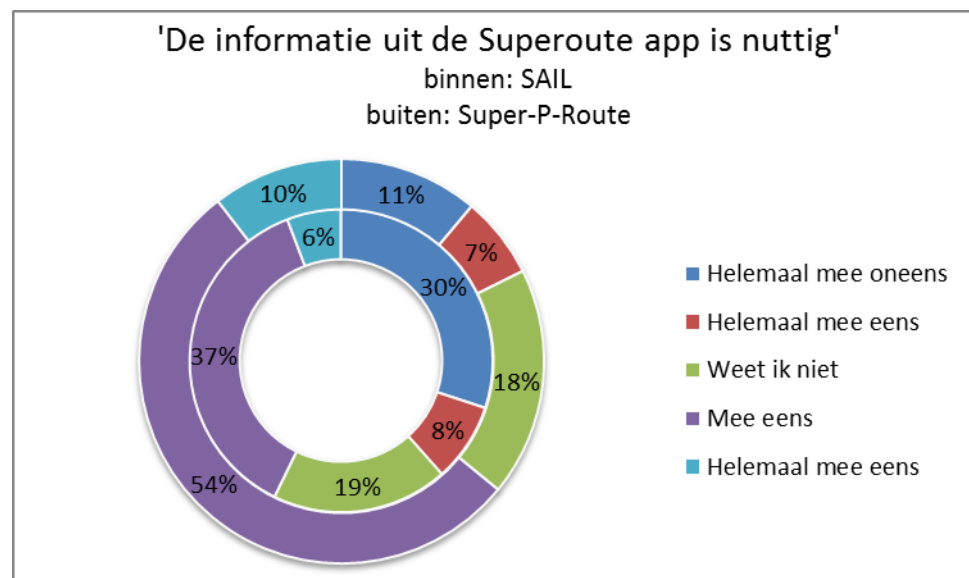
Allereerst is de deelnemers gevraagd of zij tevreden zijn met de app. De antwoorden op deze vraag zijn te zien in Figuur 19. Van de concertbezoekers geeft 56% aan tevreden te zijn, en een derde geeft aan niet tevreden te zijn. Van de SAIL bezoekers geeft 36% aan tevreden te zijn, en ongeveer de helft is niet tevreden.

Deelnemers die over het algemeen reisinformatie apps nuttig vinden, zijn meer tevreden met de Superroute/Super-P route app.

Een tweede aspect waarop de deelnemers de app hebben beoordeeld, is het nut van de app (zie Figuur 20). Van de concertbezoekers vindt 64% de informatie uit de app nuttig, en 18% niet. Van de SAIL bezoekers vindt 43% de informatie uit de app nuttig, en 38% niet. Deelnemers die over het algemeen reisinformatie apps nuttig vinden, vinden de informatie uit de Superroute/Super-P route app nuttiger dan deelnemers die reisinformatie apps over het algemeen niet nuttig vinden.



Figuur 19: Tevredenheid over de app, zoals aangegeven door de respondenten



Figuur 20: Beoordeling nut van de informatie uit de app, zoals aangegeven door de respondenten

Verder blijkt uit de achterliggende data dat de gebruikers die over het algemeen reisinformatie-apps nuttig vinden ook het meest tevreden zijn met de Superroute app en hem ook nuttig vinden. Zo is tussen de 50% en 60% van de respondenten

van de SAIL-enquête die navigatie apps (helemaal) niet nuttig vinden ontevreden over de app en vindt hem ook niet nuttig. Rond de 45% van de respondenten die navigatie apps nuttig vinden is wel tevreden en overtuigd van het nut. Hetzelfde patroon is zichtbaar bij de respondenten van de die de app hebben gebruikt bij concertbezoek, waar 58% van de respondenten die navigatie apps nuttig vinden het eens is met de stelling dat de app nuttig is. 47% van hen is ook tevreden met de app, tegen 14% die navigatie apps in het algemeen niet nuttig vinden.

De hypothese m.b.t. tevredenheid luidde:

E-H6.5	Een meerderheid van de deelnemers is tevreden over de dienst
--------	--

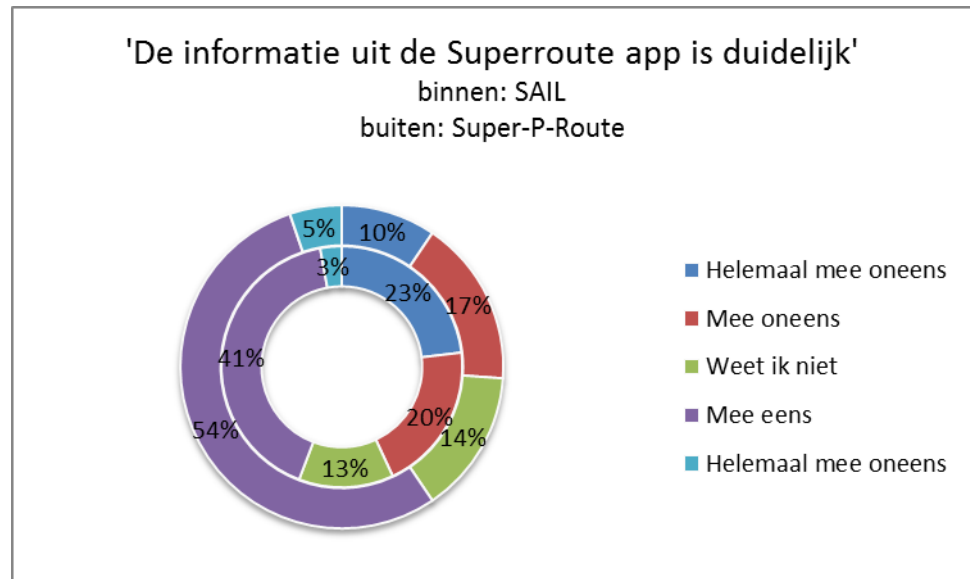
Deze hypothese bevestigen we voor de concertbezoekers en verwerpen we voor de SAIL bezoekers.

De hypothese m.b.t. het nut van de informatie luidde:

E-H6.6	Een meerderheid van de deelnemers vindt de informatie die de dienst biedt nuttig
--------	--

Deze hypothese bevestigen we voor de concertbezoekers en verwerpen we voor de SAIL bezoekers.

Vervolgens is geanalyseerd of de deelnemers de informatie die de dienst ze aanbiedt, begrijpen. Hiervoor is gevraagd of deelnemers de informatie uit de app duidelijk vinden (zie Figuur 21). Van de concertbezoekers vindt 59% de informatie uit de app duidelijk, en 26% niet. Van de SAIL bezoekers vindt 44% de informatie uit de app duidelijk, en 43% niet. Opvallend is dat voor deelnemers die bekend zijn in de regio de informatie duidelijker blijkt dan voor degenen die niet bekend zijn in de regio. Dit verschil is vooral duidelijk bij de concertbezoekers, waar 79% van de deelnemers die uitstekend bekend is in de regio de app duidelijk vindt, tegen 48% van de deelnemers die (helemaal) niet bekend zijn in de regio. Dit kan te verklaren zijn doordat degenen die al bekend zijn in de regio minder snel verrast zullen zijn door de instructie van de app.



Figuur 21: Beoordeling duidelijkheid informatie uit de app, zoals aangegeven door de respondenten

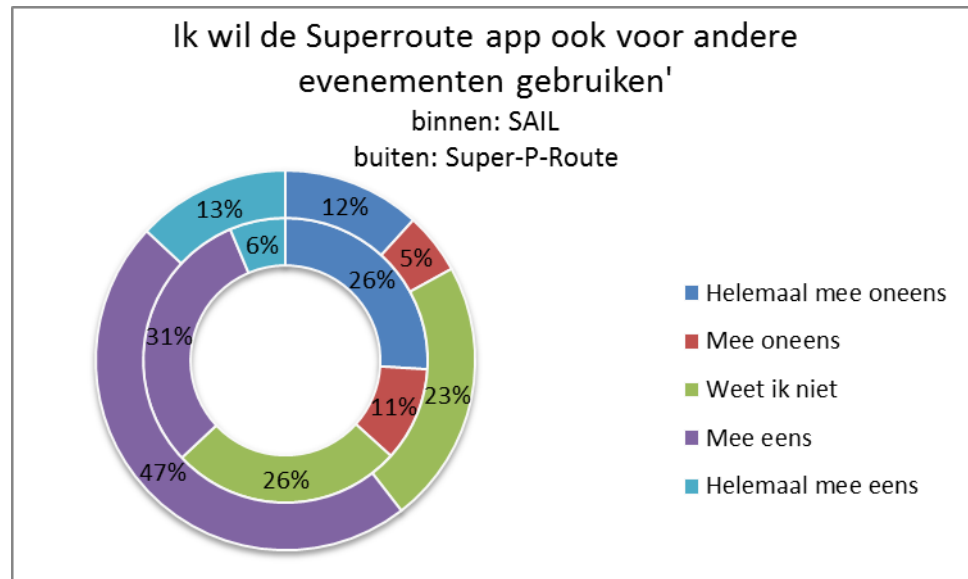
De hypothese luidde:

E-H6.7	Een meerderheid van de deelnemers begrijpt de informatie die de dienst biedt ('begrijpen')
--------	--

Deze hypothese bevestigen we voor de concertbezoekers en verwerpen we voor de SAIL bezoekers.

Een andere maatstaf voor de tevredenheid en het nut van de app is of men de app vaker zou willen gebruiken (voor andere evenementen), zie Figuur 22. Van de respondenten onder de concertbezoekers zou 60% de app ook voor andere evenementen willen gebruiken en 23% weet het niet. Van de respondenten onder de SAIL bezoekers zou 37% de app ook voor andere evenementen willen gebruiken en 26% weet het niet. Dit komt overeen met het feit dat de concertbezoekers meer tevreden zijn over de app dan de SAIL bezoekers.





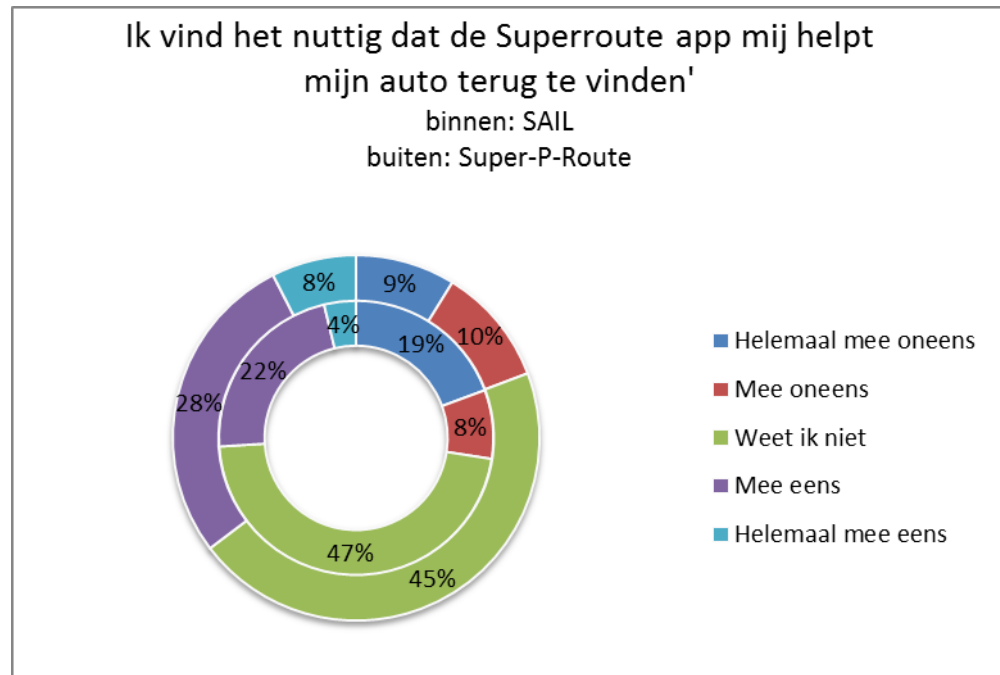
Figuur 22: Mate waarin respondenten de app ook voor andere evenementen zouden willen gebruiken

De hypothese luidde:

E-H6.8	Een meerderheid van de deelnemers zou de dienst ook voor andere evenementen willen gebruiken.
--------	---

Deze hypothese bevestigen we voor de concertbezoekers en verwerpen we voor de SAIL bezoekers.

De app had ook een functionaliteit die deelnemers hielp hun auto weer terug te vinden. In de enquête is gevraagd of deelnemers deze functionaliteit nuttig vonden, zie Figuur 23. Voor beide groepen deelnemers (concertbezoekers en SAIL bezoekers) geldt dat een minderheid dit een nuttige functionaliteit vindt (36% versus 26%). Door het grote aantal 'neutrale' antwoorden ('weet ik niet') – bijna de helft van de respondenten heeft dit geantwoord – lijkt het erop dat een groot deel van de deelnemers de app hiervoor niet heeft gebruikt (en mogelijk niet bekend was met deze functionaliteit) en daarom geen mening heeft. Het aantal respondenten dat de functionaliteit niet nuttig vindt is kleiner dan het aantal respondenten dat de functionaliteit wel nuttig vindt.



Figuur 23: Mening respondenten over het nut van de functionaliteit om de auto terug te vinden na het evenement

De hypothese luidde:

E-H6.9	Een meerderheid van de deelnemers vindt de dienst die de deelnemers helpt hun auto terug te vinden nuttig.
--------	--

Deze hypothese verwerpen we. Mogelijk is deze functionaliteit te veel 'verstopt' geweest in de app en hadden we deze prominenter kunnen plaatsen. Aan de andere kant wordt navigatie veelal gebruikt richting een onbekende bestemming en minder op de terugreis (naar de bekende bestemming – thuis).

Bij alle bovenstaande analyses is ook gekeken naar de verschillen tussen deelnemers die bekend zijn met het wegennet in de regio en de deelnemers die dat niet zijn. Opvallende uitkomsten zijn daarbij vermeld. De resultaten zijn niet allemaal in lijn met elkaar. Het grootste verschil is te zien bij de beoordeling van de duidelijkheid van de geboden informatie, waar de deelnemers die bekend zijn de informatie duidelijker vinden dan de deelnemers die niet bekend zijn. Zoals al eerder vermeld, is de meerderheid van de deelnemers van SAIL redelijk of uitstekend bekend in de regio, terwijl dat bij de concertbezoekers een minderheid is. Maar juist deze laatste groep is meer tevreden en vindt de dienst nuttiger, en dit zou dan weer kunnen betekenen dat mensen die onbekend zijn in de regio de dienst beter beoordelen. Het zou echter ook zo kunnen zijn dat de app nuttiger is bij een rit naar een specifiek gebied op een specifiek tijdstip, dan bij SAIL (groot gebied, hele dag).

De hypothese hieromtrent luidde:

E-H6.10b	Deelnemers die bekend zijn in de regio beoordelen de dienst anders dan mensen die onbekend zijn in de regio
----------	---

De hypothese bevestigen we, want op een aantal aspecten verschillen de beoordelingen van deelnemers die bekend zijn in de regio met beoordelingen van deelnemers die minder of niet bekend zijn in de regio.

#### 4.3.1 Bevindingen

De verschillen tussen bezoekers van SAIL en concertbezoekers waren vrij groot, waarbij de concertbezoekers duidelijk positiever oordeelden over de app. Zij vonden de geboden informatie nuttig en een meerderheid van hen zou de app ook voor andere evenementen willen gebruiken.

We hebben geen verklaring voor het feit dat de concertbezoekers positiever waren over de app dan de SAIL bezoekers. Het zou kunnen zijn dat de app nuttiger gevonden wordt bij een rit naar een specifiek gebied op een specifiek tijdstip, dan bij SAIL (groot gebied, hele dag). Een andere mogelijke verklaring is dat deelnemers de SAIL app ingewikkelder vonden doordat deze app meer functionaliteiten bood.

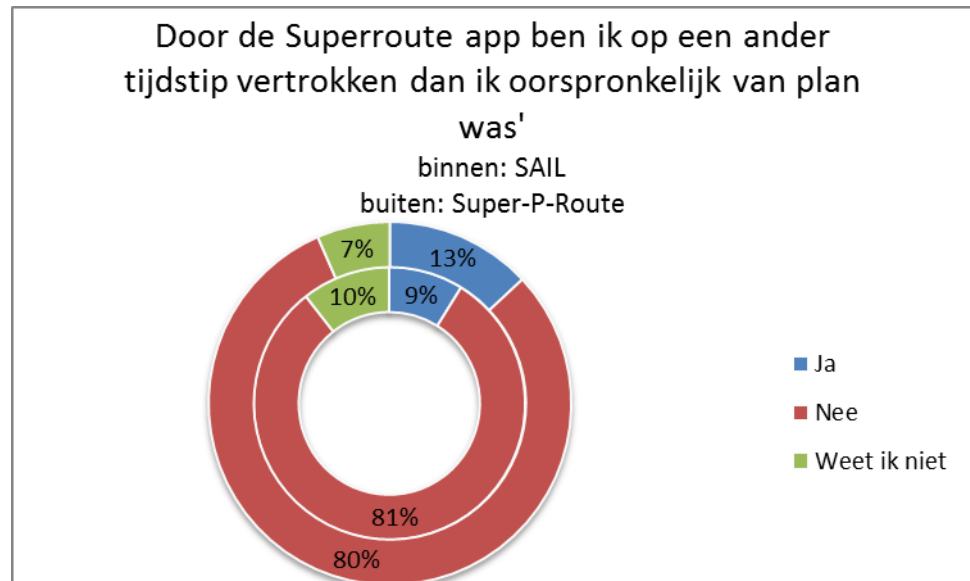
De beoordeling van de dienst hing in geringe mate af van de bekendheid met de regio. Van de concertbezoekers waren er minder bekend in de regio. Zij beoordeelden als groep de dienst wel positiever. Daarentegen gaven deelnemers die goed bekend waren in de regio vaker aan de informatie uit de app duidelijk te vinden.

## 4.4 Reisgedrag van de deelnemers

De app geeft routeadvies, vertrektijdstipadvies en parkeeradvies, om verkeer bij grote verwachte drukte beter te kunnen spreiden. In de enquêtes zijn deelnemers gevraagd aan te geven of zij hun gedrag door het gebruik van de app gewijzigd hebben. Niet meegenomen in de vragen is wat de intentie van reizigers was. Daarom kunnen we niet achterhalen of de deelnemers, als ze aangaven dat ze door het advies niets veranderd hadden aan hun reis, de dienst negeerden of dat het advies overeen kwam met hun eigen plannen.

### 4.4.1 Vertrektijdstipkeuze

Het grootste gedeelte van de deelnemers geeft aan niet eerder te zijn vertrokken (zie Figuur 24).



Figuur 24: Veranderingen in vertrektijdstipkeuze, zoals aangegeven door respondenten

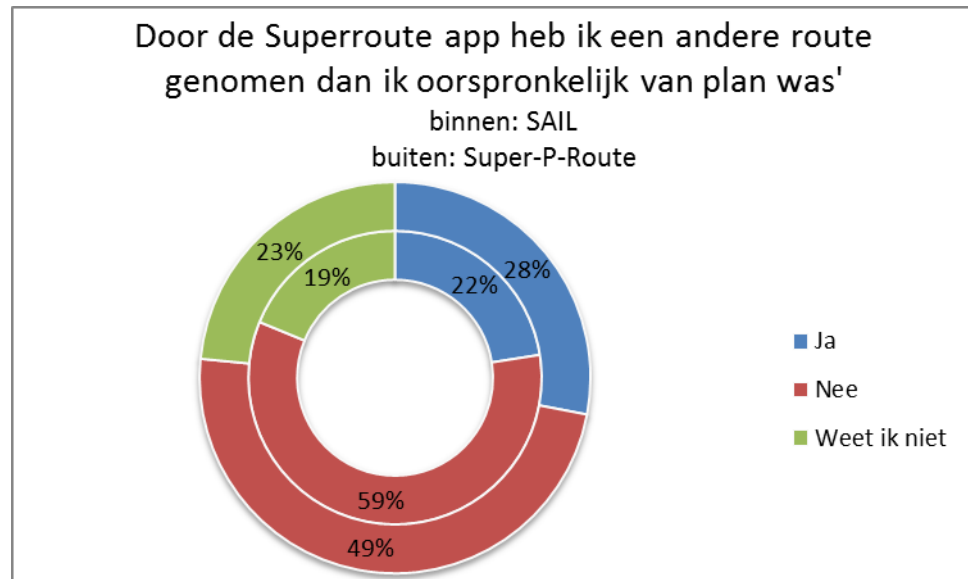
De hypothese omtrent vertrektijdstipkeuze luidde:

E-H8.2	Een meerderheid van de deelnemers vertrekt door de app op een ander tijdstip.
--------	---

Deze hypothese wordt verworpen. Aangetekend dient te worden dat deze niet goed te testen was bij de gebruikte formulering van de vraag. Waarschijnlijk wordt de app tevens gebruikt om een indruk te krijgen van het gewenste/noodzakelijke vertrektijdstip. Een referentie (van een vergelijkbaar concert met locatie) is waarschijnlijk niet altijd voor handen; waardoor de deelnemer niet kan aangeven of hij/zij op een ander tijdstip vertrokken is..

#### 4.4.2 Routekeuze

Het grootste gedeelte van de deelnemers geeft aan geen andere route te hebben genomen op advies van de dienst. Het aandeel dat wel aangeeft een andere route te hebben genomen, ligt duidelijk hoger dan bij de vraag over vertrektijdstip.



Figuur 25: Veranderingen in routekeuze, zoals aangegeven door respondenten

De hypothese omtrent routekeuze luidde:

E-H8.1	Een meerderheid van de deelnemers neemt door de app een andere route.
--------	---

Deze hypothese wordt verworpen. Aangetekend dient te worden dat deze niet goed te testen was bij de gebruikte formulering van de vraag. Waarschijnlijk wordt de app tevens gebruikt om een indruk te krijgen van het gewenste/noodzakelijke route. Een referentie (van een vergelijkbaar concert met locatie) is waarschijnlijk niet altijd voor handen, waardoor de deelnemer niet kan aangeven of hij/zij een andere route heeft gereden.

#### 4.4.3 Parkeerplaatskeuze

In de keuze van de parkeerplek is een groot verschil te zien tussen de concertbezoekers en de bezoekers van SAIL. Tijdens SAIL gingen de meeste deelnemers naar de locatie die ze van te voren zelf hadden gekozen. Tijdens de evenementen in het Arenapoortgebied bleken veel respondenten bereid de auto ergens anders te parkeren dan van te voren bedacht. Slechts een klein gedeelte zegt het niet te weten.



Figuur 26: Veranderingen in parkeerlocatiekeuze, zoals aangegeven door respondenten

De hypothesen omtrent parkeerlocatie luiden:

E-H8.3	Een meerderheid van de deelnemers kiest door de app een andere parkeerplaats.
E-H7.2	Een meerderheid van de deelnemers volgt het parkeeradvies op.

Voor de concertbezoekers worden beide hypothesen bevestigd – een meerderheid gaf aan op een andere locatie geparkeerd te hebben. Bij de SAIL bezoekers was dit niet het geval.

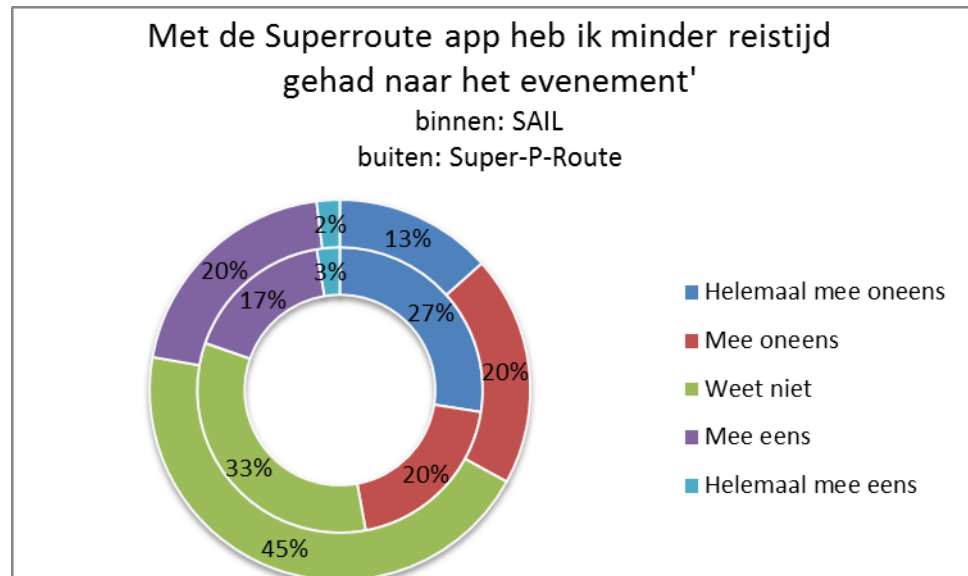
#### 4.4.4 Reistijd

In het kader van de proef met regulier verkeer is een eerste verkennende analyse uitgevoerd (op een kleine set data) om te bekijken hoe goed het routeadvies is dat de dienst geeft, door middel van een reistijdenvergelijking. Deze analyse is niet apart met evenementenritten uitgevoerd, omdat het aantal hiervoor geschikte ritten nog veel kleiner zou worden.

E-H4.2	Op niveau van de deelnemer: In meer dan 70% van de reizen heeft de deelnemer die het advies van de app opvolgt de kortste reistijd.
--------	---

Deze hypothese hebben we niet kunnen toetsen.

Figuur 27 laat zien wat de respondenten op de enquêtes aangaven over de invloed van de app op de reistijd. Ongeveer een vijfde van de respondenten gaf aan dat ze dachten met de app minder reistijd te hebben gedacht. Maar meer respondenten gaven aan dat ze het daarmee (helemaal) oneens waren.



Figuur 27: Verandering in reistijd door de app, zoals aangegeven door respondenten

De hypothese hieromtrent luidde:

E-H4.3	Op niveau van de deelnemer: Een meerderheid van de deelnemers vindt dat met de app winst in reistijd behaald wordt.
--------	---

Deze hypothese wordt verworpen. Veel respondenten konden hier niet aangeven of ze het daarmee wel of niet eens waren.

#### 4.4.5 Bevindingen

Uit de analyses van de enquêtedata blijkt dat op de onderzoeksvraag 'Hoe beïnvloedt de dienst de routekeuze van de deelnemers?' geantwoord kan worden dat de routekeuze door de app beïnvloed wordt, zij het in beperkte mate.

Reizigers lijken meer bereid om hun route aan te passen dan hun vertrektijdstip. Parkeeradvies werd vaker opgevolgd. Bij de concerten in het Arenapoortgebied gaven een krappe meerderheid van de deelnemers aan dat zij een andere parkeerplaats hadden gekozen door de app; bij SAIL was dit aandeel veel kleiner.

## 4.5 Verkeerskundige analyse

De verkeerskundige analyses voor de evenementen zijn uitgevoerd op basis van NDW en bluetooth data. NDW data zijn gebruikt om naar het verkeer in het hele proefgebied te kijken, en bluetooth data zijn gebruikt om naar het verkeer rondom de evenementlocaties te kijken. Deze betreft dus alle verkeer in het proefgebied danwel rondom de evenementlocaties, en niet alleen de deelnemers. Er is geen directe relatie met wat deelnemers doen.

We hebben in vorige paragrafen gezien dat deelnemers bereid zijn hun gedrag aan te passen, en dat dat ook in de data over de geëvalueerde ritten is terug te vinden. De vraag is vervolgens, is dat terug te zien op netwerkniveau? Daarvoor is een substantieel aantal ritten binnen een beperkte tijd en een beperkt gebied nodig.

Als we het hebben over het hele proefgebied, dan liet de analyse voor regulier (zie [Wilmink et al., 2016]) zien dat het grootste aantal geëvalueerde ritten wat in één uur (in het gehele proefgebied) gereden is ongeveer 200 bedroeg. Dit is niet voldoende om een effect op de weg waar te kunnen nemen; ter verduidelijking: stel dat deze 200 ritten allemaal op hetzelfde driestrooks wegvak op de snelweg plaatsvonden, dan maakten deze ritten zo'n 3% uit van alle ritten op dat wegvak in dat uur (uitgaande van een capaciteit van het wegvak van 6000 voertuigen/uur). Het aantal geëvalueerde ritten per evenement lag nooit boven de 200.

Een verband met de dienst is dus niet direct te leggen. Naast dat het aantal ritten waarbij de dienst voor evenementen is gebruikt klein is, fluctueert de verkeersafwikkeling van dag tot dag.

In de verkeerskundige analyse maken we gebruik van drie indicatoren:

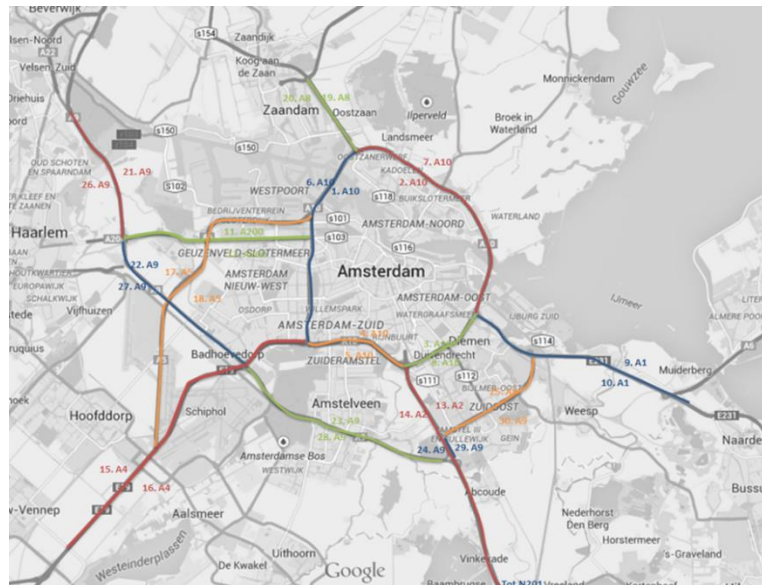
- voertuigverliesuren (VVU),
- verkeersprestatie,
- reistijden.

Voertuigverliesuren zeggen iets over de hoeveelheid vertraging die is opgelopen, en dit wordt in samenhang bekeken met de verkeersprestatie (de hoeveelheid verkeer) omdat die een relatie met en invloed hebben op de voertuigverliesuren.

Op basis van NDW data zijn de verkeersprestatie, voertuigverliesuren en reistijden op de evenementdagen- en tijdstippen geanalyseerd (in het hele proefgebied). Voertuigverliesuren en verkeersprestatie (aantal afgelegde voertuigkilometers) zijn bepaald per dag, op 18 trajecten (in feite 9 trajecten in beide richtingen), en vervolgens bij elkaar opgeteld voor alle trajecten. Deze 18 trajecten omvatten het gehele hoofdwegennet van het proefgebied, de N200 en S103 (verlengde van de A200) en de N522 van de Arena naar de A9. In Figuur 28 staat een kaartje van de trajecten op het hoofdwegennet.

Reistijden zijn gemiddeld per dag bepaald voor een groot aantal trajecten: de 18 hierboven genoemde trajecten, 4 langere trajecten op het hoofdwegennet, en nog 34 trajecten (19 trajecten meestal in beide richtingen) op het onderliggend wegennet. Figuur 29 bevat een kaartje van de trajecten op het onderliggend wegennet. In deze paragraaf presenteren we de resultaten voor een aantal langere trajecten (hoofdroutes).





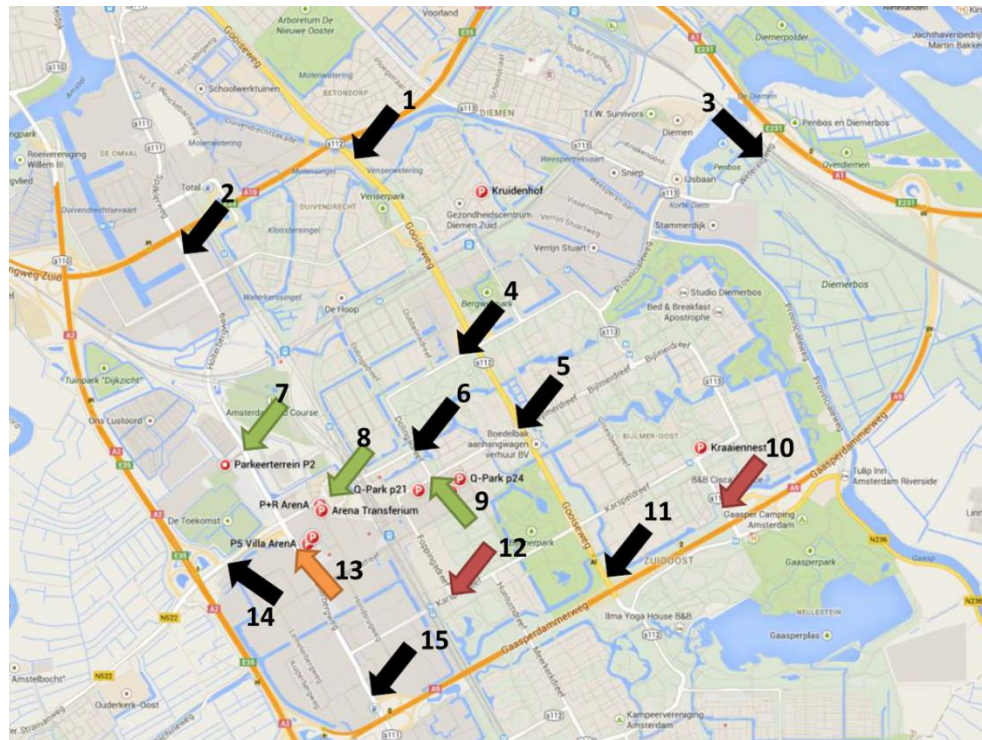
Figuur 28: Trajecten hoofdwegennet die deel uitmaken van de verkeerskundige analyses



Figuur 29: Trajecten onderliggend wegennet die deel uitmaken van de verkeerskundige analyses

Op basis van de bluetooth data zijn de verkeersprestatie (aantal passages) en reistijden op de evenementdagen- en tijdstippen in het evenementgebied geanalyseerd, voor de evenementen in het Arenapoortgebied (de Arena en Ziggo Dome), aangezien we voor dat gebied bluetooth data hebben. Om een breder beeld te krijgen van het verkeer in het evenementengebied, is de bluetooth data ook geanalyseerd op maandniveau in 2015.

In onderstaand figuur een overzicht van de locaties waar bluetoothdata gemeten is in 2015.

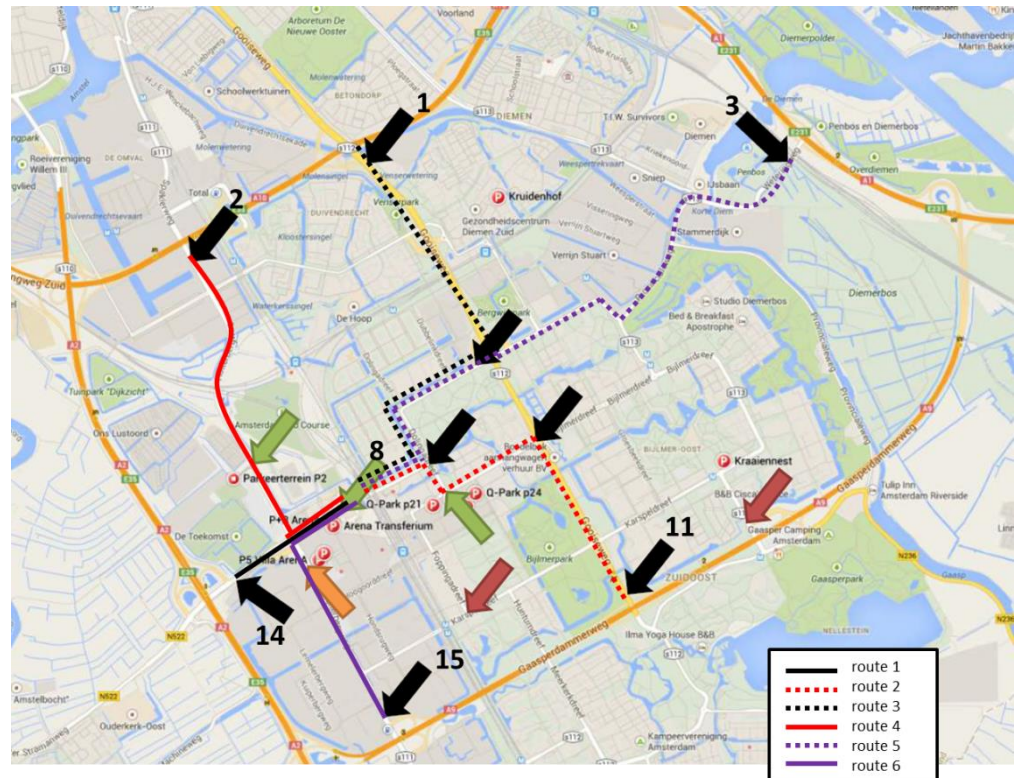


Figuur 30: Locaties bluetoothsensoren

De belangrijkste route naar de ArenaA en Ziggo Dome is via de A2 en Burgemeester Stramanweg (punt 14 naar punt 8). Daar komt verreweg het meeste verkeer vandaan. Andere belangrijke routes naar de eventlocaties die we bekeken hebben zijn via de Gaasperdammerweg-Gooiseweg-Bijlmerdreef (11-5-9-6-8), A10-Gooiseweg-Daalwijkdreef (1-4-6-8), vanaf de S111 Holterbergerweg (2-7-8), via de A1-S113 (3-4-6-8) en de omleidingsroute via de Holterbergerweg vanuit het zuiden (15-13-8). Niet iedereen zal natuurlijk helemaal tot punt 8 (ArenaA) rijden (een deel zal eerder al parkeren) maar de meeste mensen zullen in elk geval een deel van deze routes afleggen. Deze 6 routes (heen en terug) zijn bekeken bij het analyseren van de bluetooth data. In Tabel 6 zijn ze samengevat en in Figuur 31 zijn ze op kaart weergegeven.

Tabel 6: Overzicht evenementroutes.

Route	Punten	Wegen
Route 1	14-8	A2-Burgemeester Stramanweg
Route 2	11-5-9-6-8	Gaasperdammerweg-Gooiseweg-Bijlmerdreef
Route 3	1-4-6-8	A10-Gooiseweg-Daalwijkdreef
Route 4	2-7-8	S111 Holterbergerweg
Route 5	3-4-6-8	A1-S113
Route 6	15-13-8	Holterbergerweg vanuit het zuiden



Figuur 31: Evenementroutes op kaart

Het is niet mogelijk een vergelijking te maken tussen 2014 en 2015 omdat het over evenementen gaat, en we geen gegevens van 2014 hebben verzameld. We kijken dus puur naar wat er gebeurde in 2015 en specifiek tijdens evenementen. Voor verkeer in het hele proefgebied kijken we wel naar de verschillende indicatoren tijdens hetzelfde tijdstip als de evenementen maar dan op 'gewone' dagen: voor hoeveel meer verkeer zorgt een evenement bijvoorbeeld? Aangezien de evenementen momentopnames zijn van het verkeer tijdens een bepaalde dag/tijdstip, zal dit meer een 'anekdotische' analyse zijn dan dat we echt een grondige vergelijking maken; het is dus geen nulmeting.

De evenementen hebben elk een tijdstip, zoals aangegeven door de organisator. Omdat mensen die naar en van een evenement reizen dat natuurlijk voor en na het evenement doen, kijken we vanaf ongeveer 2 uur voor tot 2 uur na het evenement naar het verkeer. In onderstaande tabel staat daarvan een overzicht.

Tabel 7: Evenementen Amsterdam onderweg.

Datum	Tijdstip evenement (organisator)	Tijdstip evenement (verkeer)	Event	Locatie
12-1-2015 (maandag)	11:00-18:00	9:00-20:00	Horecava	RAI
13-1-2015 (dinsdag)	11:00-18:00	9:00-20:00	Horecava	RAI
14-1-2015	11:00-18:00	9:00-20:00	Horecava	RAI

(woensdag)				
15-1-2015 (donderdag)	11:00-18:00	9:00-20:00	Horecava	RAI
30-1-2015 (vrijdag)	20:00-22:30	18:00-0:00	Queen	Ziggo Dome
18-4-2015 (zaterdag)	19:30-22:15	17:00-0:00	Paul Simon en Sting	Ziggo Dome
23-5-2015 (zaterdag)	20:30-24:00	18:00-2:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
29-5-2015 (vrijdag)	20:30-24:00	18:00-2:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
30-5-2015 (zaterdag)	20:30-24:00	18:00-2:00	De Toppers	Amsterdam ArenA
7-6-2015 (zondag)	20:15-23:00	18:00-1:00	Paul McCartney	Ziggo Dome
8-6-2015 (maandag)	20:15-23:00	18:00-1:00	Paul McCartney	Ziggo Dome
2-7-2015 (donderdag)	19:45-23:00	18:00-1:00	The Who	Ziggo Dome
19-8-2015 (woensdag)	12:00-23:00	0:00-1:00 (volgende dag)	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
20-8-2015 (donderdag)	09:00-23:00	0:00-1:00 (volgende dag)	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
21-8-2015 (vrijdag)	09:00-23:00	0:00-1:00 (volgende dag)	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
22-8-2015 (zaterdag)	09:00-23:00	0:00-1:00 (volgende dag)	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum
23-8-2015 (zondag)	09:00-23:00	0:00-1:00 (volgende dag)	SAIL Amsterdam	Amsterdam centrum

#### 4.5.1 Voertuigverliesuren en verkeersprestatie

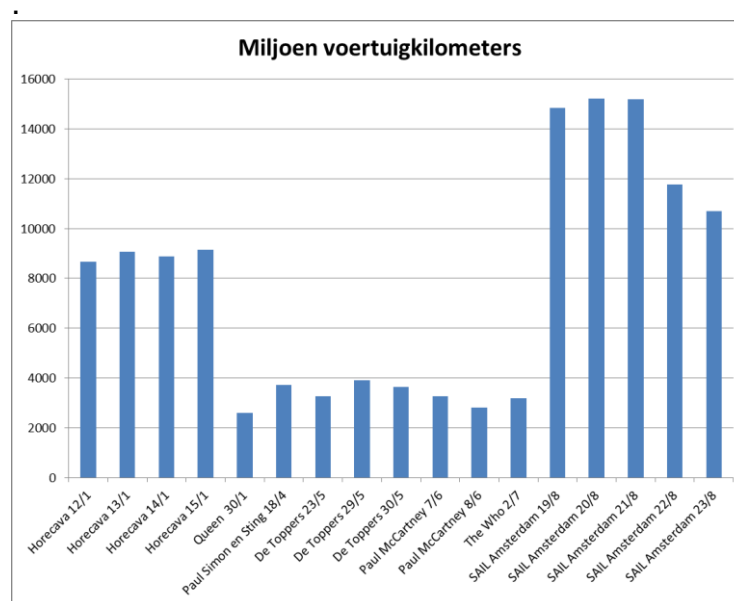
In Figuur 32 en Figuur 33 staan de verkeersprestaties en voertuigverliesuren per evenement in het hele proefgebied. Het heeft niet zoveel zin de evenementen onderling te vergelijken (behalve als ze echt gelijk van aard en tijdstip zijn); het aantal voertuigkilometers zegt vooral iets over de lengte van het evenement (hele dag versus een aantal uren in de avond) en of het doordeweeks was of in het weekend. Het aantal voertuigverliesuren heeft hier natuurlijk ook verband mee, alleen is er wat meer fluctuatie te zien (zoals ook al uit de reguliere proef blijkt).

De verschillende evenementen zijn nader bekeken.

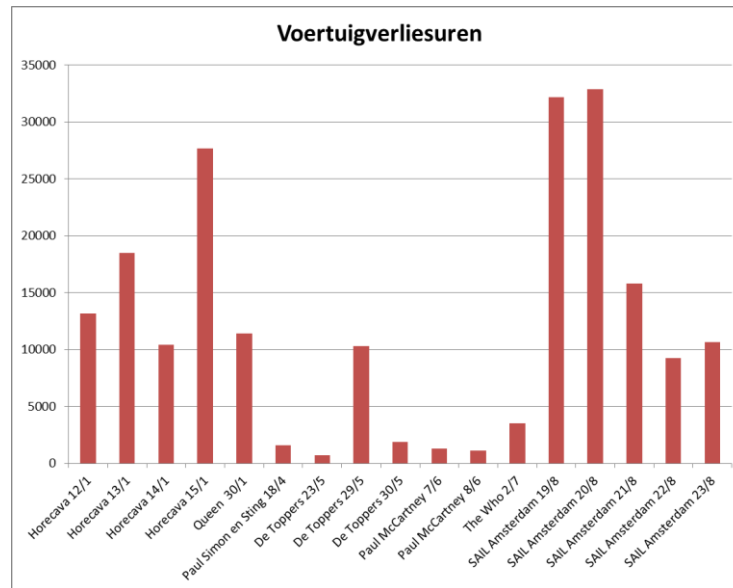
- Horecava: het aantal voertuigkilometers in het netwerk is normaal vergeleken met vergelijkbare werkdagen en tijdstippen (deels dagen waarop ook een beurs was in de RAI). De voertuigverliesuren variëren over de verschillende dagen van de beurs. Op woensdag was het aantal voertuigverliesuren het laagst, dit is ook normaal (het aantal voertuigverliesuren ligt op woensdagen gemiddeld lager dan voor andere doordeweekse dagen). De donderdag springt er erg uit met een hoog aantal voertuigverliesuren (dit was ook zo tijdens de AutoRAI in maart).
- Queen: het aantal voertuigkilometers is vrij gemiddeld voor een vrijdagavond, de voertuigverliesuren zijn erg hoog. Op de dag van het Queen concert sneeuwde het; niet alleen tijdens het evenement maar de hele dag waren er veel voertuigverliesuren.
- Paul Simon en Sting: het aantal voertuigkilometers is normaal; wel zijn er meer voertuigverliesuren dan normaal op dat tijdstip. Die dag vond ook de AutoRAI plaats (overdag en 's avonds tot 22:00). Om 19:00 (een half uur

voor aanvang van het concert) is de Burgemeester Stramanweg afgesloten en dit is ook doorgevoerd in de app: deelnemers werden via andere routes naar een parkeerlocatie geleid.

- De Toppers: het aantal voertuigkilometers was die dagen hoger dan normaal, vooral op 29/5. De voertuigverliesuren lagen op 29/5 veel hoger dan normaal, en op 30/5 ook hoger dan normaal. Op 29/5 was er die avond ook een concert in de Ziggo Dome, en deze twee concerten samen zorgden voor veel file. Ook was er veel regen die avond. Een derde van de voertuigverliesuren die dag vond plaats tijdens het evenement. Rond 19:30 (een uur voor aanvang van het evenement) stond de Burgemeester Stramanweg volledig vast. Gebruikers van de app werden via andere routes naar een parkeerlocatie geleid. In de (bluetooth) data is terug te zien dat er op de route via de Burgemeester Stramanweg veel vertraging was.
- Paul McCartney & The Who: bij deze evenementen was het aantal voertuigkilometers normaal, en de hoeveelheid voertuigverliesuren normaal tot laag.
- SAIL: vond plaats tijdens de hele dag, en de eerste drie dagen waren doordeweekse dagen). SAIL leek wat extra verkeer naar de stad te lokken, maar niet heel veel meer; op alle dagen ligt het aantal voertuigkilometers iets hoger dan gemiddeld (maar ook weer niet zoveel hoger dat het er echt uit springt; gedurende de rest van het jaar zijn er ook wel eens dagen dat het zo druk is). Op alle dagen behalve vrijdag zijn er meer voertuigverliesuren dan normaal.



Figuur 32: Voertuigkilometers tijdens evenementen in het hele proefgebied.



Figuur 33: Voertuigverliesuren tijdens evenementen in het hele proefgebied.

De hypothesen luiden:

E-H1.1	Er is een reductie in voertuigverliesuren in het proefgebied op de hoofdwegen in de evenementperiode.
E-H1.2	Er is een reductie in voertuigverliesuren in het proefgebied op de belangrijkste wegen van het onderliggend wegennet in de evenementperiode.

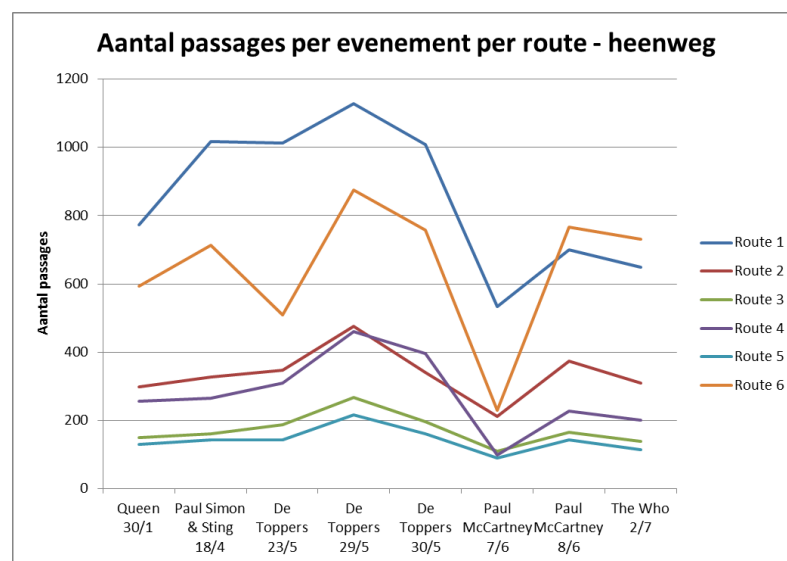
De eerste hypothese hebben we niet kunnen toetsen omdat er geen nulmeting data is. De hoeveelheid verkeer en de bijbehorende voertuigverliesuren tijdens evenementen op de hoofdwegen in het proefgebied zijn redelijk normaal. Tijdens sommige evenementen was het wat drukker en waren er (dus) ook meer voertuigverliesuren. Een relatie met de dienst is niet te leggen.

De tweede hypothese hebben we niet kunnen toetsen omdat er geen nulmeting data is en omdat we geen voertuigverliesuren hebben voor het onderliggend wegennet.

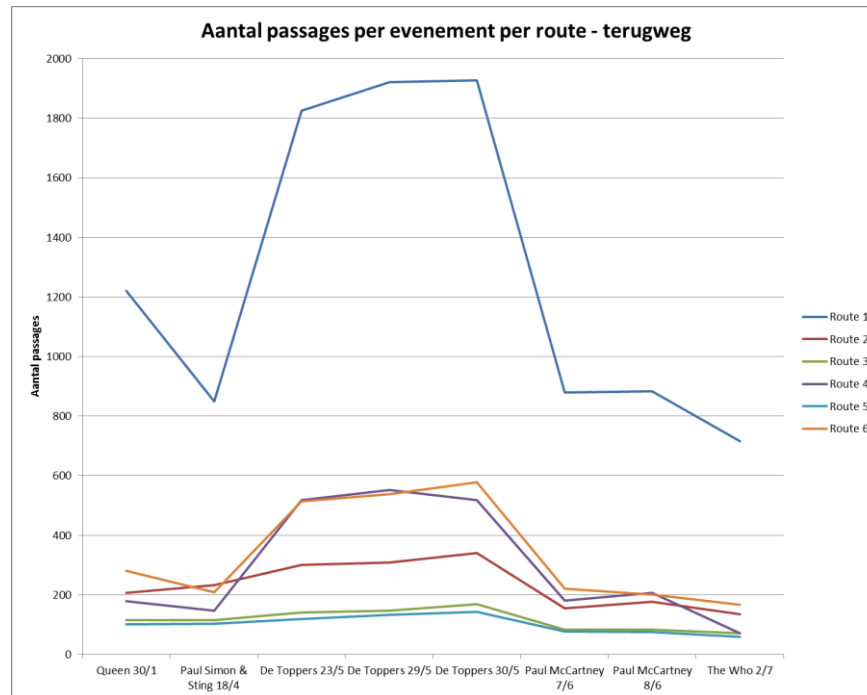
Specifiek in het evenementgebied hebben we op basis van de bluetoothdata naar het aantal gepasseerde voertuigen op de 6 evenemetroutes in het ArenA gebied gekeken. Zie Figuur 34 en Figuur 35 voor de heen- en terugweg (voor de heenweg is data geselecteerd vanaf 2 uur voor het evenement tot 1 uur na de start van het evenement, en voor de terugweg is data geselecteerd vanaf 1 uur voor het einde van het evenement tot 2 uur na het evenement). Routes 2 t/m 6 gaan langs meerdere bluetooth meetpunten. Om voertuigen niet meerdere malen te tellen, is het aantal passages gedeeld door het aantal links waarover deze routes voeren. Op de heenweg worden route 1 en route 6 het meest gebruikt. Op de terugweg wordt route 1 verreweg het meest gebruikt. Dit is de route via de Burgemeester Stramanweg, de meest directe route het gebied uit (naar de A2). Een logische verklaring voor het verschil tussen de heen- en terugweg is dat op de heenweg deze directe route op een gegeven moment vaststaat, en dat mensen alternatieve

routes gaan nemen. Op de terugweg is de bottleneck waarschijnlijk het uitrijden van de parkeergarages, daarna is de doorstroming goed. [Noom, 2014] gaf al aan dat na afloop van evenementen verkeer zo snel mogelijk naar de dichtstbijzijnde snelweg wordt geleid. Dit zijn de routes via de Burgemeester Stramanweg naar de A2, en via de Holterbergerweg naar de A9 en A10. In Figuur 35 is ook te zien dat deze drie routes (1, 4 en 6) de meeste passages laten zien.

Te zien is dat bij de Toppers concerten er meer passages waren dan bij de overige evenementen. De Toppers waren ook de enige in de ArenA dus hadden meer bezoekers (en op 29 mei was er ook nog een concert in de Ziggo Dome). De Toppers op vrijdag 29/5 was het drukste qua verkeer. Voor de evenementen in de Ziggo Dome lag het aantal passages bij Paul McCartney op 7/6 het laagst (dit was een zondag).



Figuur 34: Aantal passages gemiddeld per evenement naar het ArenA gebied op de 6 evenementroutes.



Figuur 35: Aantal passages gemiddeld per evenement het ArenA gebied uit op de 6 evenementroutes.

Als we kijken naar hoe de evenementroutes 'normaal' (door het jaar heen, alle dagen, dus niet specifiek tijdens evenementen) gebruikt worden, dan zien we dat het gebied in route 1, 2 en 6 verreweg het meest populair zijn, en het gebied uit route 1. Tijdens evenementen is om het gebied in te komen route 1 in verhouding interessanter en route 2 minder interessant (dit is de route vanaf de A9). Tijdens de evenementen met relatief veel deelnemers (McCartney, the Who) kan ook een duidelijk effect worden gezien in het gebruik van route 6. Deze route werd meestal door de app geadviseerd voor het verkeer uit het zuiden (i.p.v. route 1 via afrit A2). Om het gebied uit te rijden is route 1 altijd het meest gekozen, maar na evenementen is dit nog extremer.

#### 4.5.2 Terugslag

Tijdens evenementen komt er binnen een korte tijd veel verkeer op bepaalde locaties aan. Voor SAIL was terugslag niet te analyseren, omdat dit evenement op veel plekken in de stad plaatsvond en over de hele dag. Voor de concerten is dit een gebied van vrij beperkte omvang, het Arenapoortgebied. De concerten vonden allemaal in de avond plaats.

Tabel 8 laat zien hoeveel voertuigverliesuren er waren op de evenementdagen. Evenementen op weekenddagen kenden relatief weinig congestie en zijn dus niet interessant om verder naar te kijken. Evenementen op weekdays kenden meer congestie, vooral Queen, de Toppers op de vrijdag, The Who en enkele SAIL-dagen.



Tabel 8: Aantal voertuigverliesuren op evenementdagen (Horecava niet meegenomen)

Dag	AO Evenement	Aantal VVU (etmaal)
Vrijdag	Queen, 30-1-2015	35814
Zaterdag	Paul Simon & Sting, 18-4-2015	6528
Zaterdag	Toppers, 23-5-2015	4871
Vrijdag	Toppers, 29-5-2015	33434
Zaterdag	Toppers, 30-5-2015	6365
Zondag	Paul McCartney, 7-6-2015	7119
Maandag	Paul McCartney, 8-6-2015	14331
Donderdag	The Who, 2-7-2015	24058
Woensdag	SAIL, 19-8-2015	32100
Donderdag	SAIL, 20-8-2016	32819
Vrijdag	SAIL, 21-8-2015	15715
Zaterdag	SAIL, 22-8-2015	9058
Zondag	SAIL, 23-8-2015	10596

Hoewel de app op evenementdagen veel gebruikt werd, is het aantal ritten waar data van voldoende kwaliteit van is laag. Daardoor is het zinloos om op wegvakniveau terugslag te analyseren. Gepland was om deze analyse uit te voeren op basis van GPS data. De plaatsbepaling bleek echter niet van voldoende kwaliteit om de stromen duidelijk te onderscheiden. Soms werd het probleem veroorzaakt door de interactie tussen de app en de smartphone (zie paragraaf 3.2). Daarnaast is bij evenementen een grote concentratie devices aanwezig in een klein gebied wat de locatiebepaling nog lastiger maakt, in combinatie met mogelijke overbelasting van het 3/4 G netwerk en het feit dat locatiebepaling bij overdekte parkeerlocaties lastig is.

Gekeken zal worden of de dataset vergroot kan worden zodat terugslag geanalyseerd kan worden voor die evenementen waarbij sprake was van grote drukte op het netwerk. Voorgesteld wordt om dit te doen voor de concerten van Queen (30 januari), de Toppers (29 mei) en The Who (2 juli).

De hypothesen omtrent terugslag luiden:

E-H2.1	Er is minder terugslag op het hoofdwegennet in de evenementperiode.
E-H2.2	Er is minder terugslag op de belangrijkste wegen van het onderliggend wegennet in de evenementperiode.

Deze hypothesen hebben we niet kunnen toetsen. Echter, tijdens de meeste evenementen was er als het hele proefgebied bekeken werd geen toename in de hoeveelheid verkeer te zien (in voertuigkilometers, vergeleken met dezelfde tijdstippen op soortgelijke dagen – zonder evenement), en ook geen toename in de hoeveelheid voertuigverliesuren. Bij enkele evenementen was die toename wel te zien, en daar waren ook redenen voor (zoals het weer of een ander evenement). De voertuigverliesuren waren in lijn met de hoeveelheid verkeer. Een relatie met de dienst is niet te leggen op basis van de huidige dataset. Let wel, het gaat hier om het verkeer en de voertuigverliesuren in het hele proefgebied, en niet specifiek om de evenementlocatie.

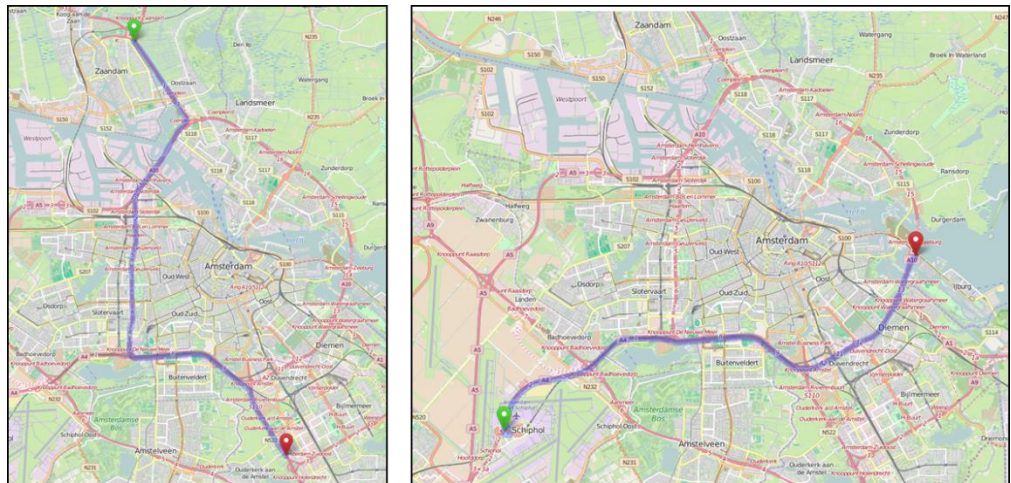
### 4.5.3 Reistijden

Reistijden tijdens evenementen zijn bepaald op hoofdroutes door het netwerk van Amsterdam, en op de evenementroutes in het Arenaportgebied.

Allereerst de hoofdroutes. In deze paragraaf presenteren we de resultaten voor 4 trajecten (2 trajecten in beide richtingen):

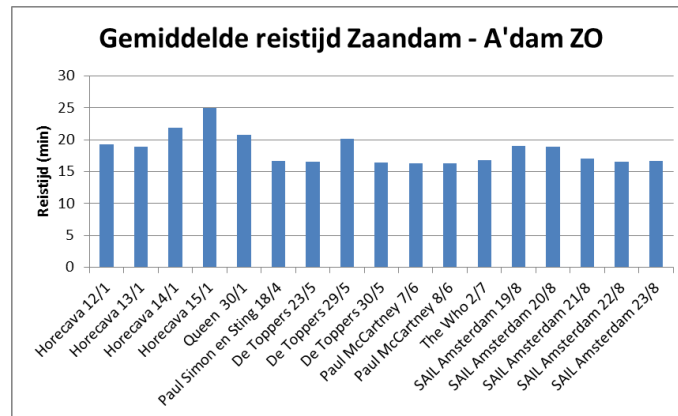
- Route 1: Zaandam – Amsterdam Zuidoost
- Route 2: Amsterdam Zuidoost – Zaandam
- Route 3: Schiphol – IJburg
- Route 4: IJburg – Schiphol

Oorspronkelijk hadden we ook de resultaten voor het traject Bijlmer – Centrum (en vice versa) willen presenteren, maar vanwege drie ‘onbetrouwbare’ detectoren (deze detectoren laten een – niet te verklaren – trendbreuk zien rond juni 2014) achten we de resultaten op deze routes niet betrouwbaar genoeg.

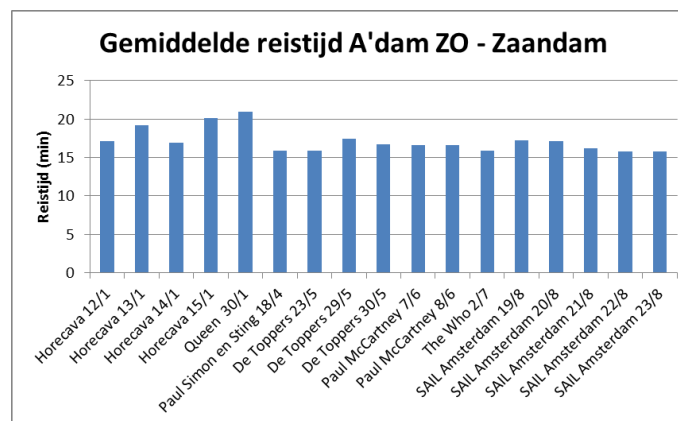


Figuur 36: Hoofdroutes door Amsterdam (links Zaandam - Amsterdam Zuidoost en rechts Schiphol – IJburg) (bron: OpenStreetMap)

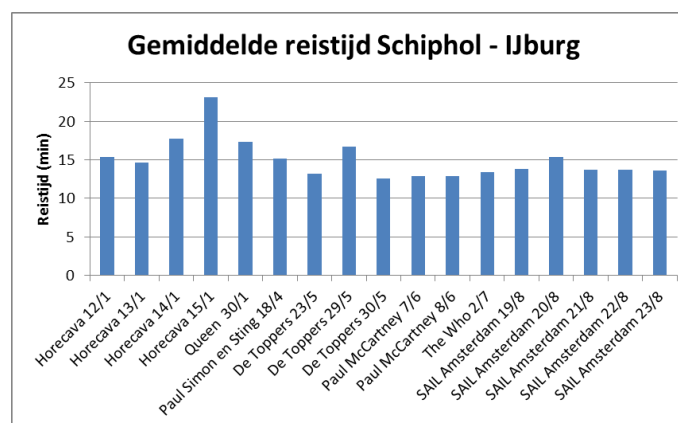
We verwachten een logische relatie tussen de reistijden en de voertuigverliesuren: tijdens een evenement met een hoog aantal voertuigverliesuren verwachten we ook langere reistijden. In Figuur 19, Figuur 38, Figuur 39 en Figuur 40 zijn de reistijden op de 4 trajecten te zien, tijdens de evenementen. Als we dit vergelijken met ‘normale’ reistijden tijdens die tijdstippen op vergelijkbare dagen, dan zien we inderdaad de relatie met de voertuigverliesuren. De reistijden zijn flink hoger dan normaal tijdens de Horecava op 15/1, tijdens het concert van Queen en tijdens het concert van De Toppers op 29/5. Meer uitleg van de verkeerssituatie tijdens deze evenementen is gegeven in paragraaf 4.5.1. Er zijn geen grote verschillen voor de verschillende routes te zien.



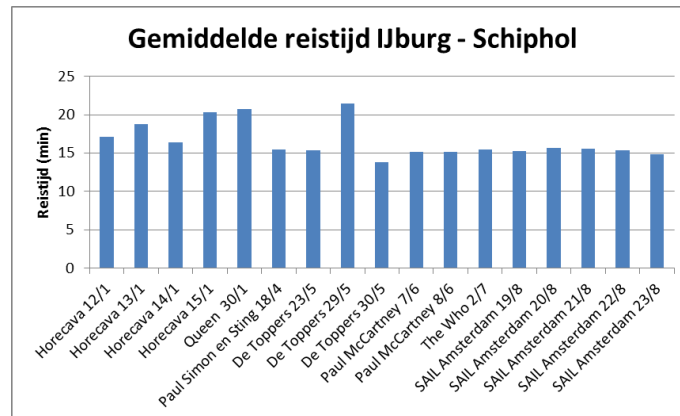
Figuur 37: Gemiddelde reistijd tijdens evenementen op het traject Zaandam – Amsterdam zuidoost



Figuur 38: Gemiddelde reistijd tijdens evenementen op het traject Amsterdam zuidoost – Zaandam



Figuur 39: Gemiddelde reistijd tijdens evenementen op het traject Schiphol – IJburg



Figuur 40: Gemiddelde reistijd tijdens evenementen op het traject IJburg – Schiphol

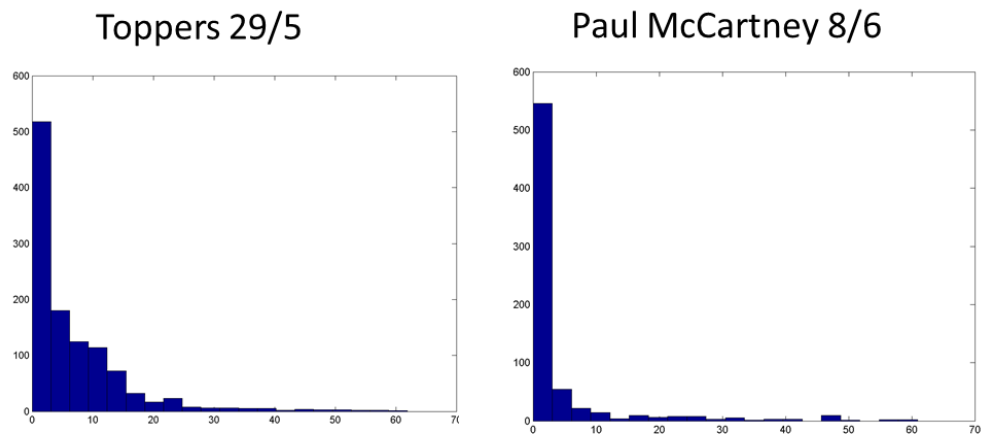
De hypothese luidde:

E-H4.1	Op niveau van de regio Amsterdam: Voor hoofdroutes door of langs Amsterdam neemt de gemiddelde reistijd af in de evenementperiode.
--------	--

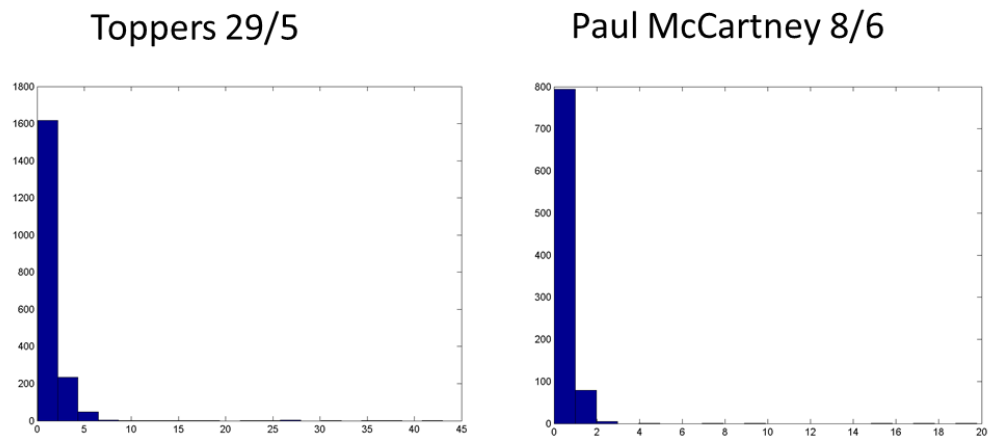
Deze hypothese hebben we niet kunnen toetsen omdat er geen nulmeting is. De gemiddelde reistijd tijdens evenementen is conform de verwachting als we kijken naar de verkeersdrukte en voertuigverliesuren. Een relatie met de dienst is echter niet te leggen.

Vervolgens zijn de reistijden voor de eventrouten in het Arenapoortgebied geanalyseerd. De gemiddeldes, variatie en 95<sup>e</sup> percentiel van de reistijden zeggen niet zoveel, omdat in de dataset erg hoge reistijden voorkomen. Dit komt door mensen die parkeren en pas veel later weer verder rijden. Daarom hebben we naar de verdelingen gekeken van reistijden per link. Hierbij is de focus gelegd op route 1 en route 6, omdat die het meest gebruikt worden tijdens evenementen (route 1 op zowel de heen- als terugweg, route 6 op de heenweg).

Ter illustratie staan de reistijdverdelingen voor route 1 voor twee evenementen in Figuur 41 (heenweg) en Figuur 42 (terugweg). De verdeling van de reistijden op route 6 het gebied in laat hetzelfde zien als route 1. Het concert van Paul McCartney is representatief voor andere evenementen in de Ziggo Dome, en het concert van de Toppers op 29/5 is uitgekozen om te laten zien omdat daar veel congestie was. De congestie op de heenweg naar de Toppers is goed te zien in de verdeling (er zijn veel langere reistijden gemeten). Het grootste deel van de reistijden ligt laag, maar er zijn ook langere reistijden te zien. Naar Paul McCartney toe zijn de lange reistijden schaars (dit betreft dan mensen die onderweg zijn gestopt of geparkeerd hebben). Op de terugweg is er niet zoveel bijzonders te zien, de doorstroming is goed en er komen alleen maar korte reistijden voor. Bij de Toppers hadden mensen wel meer tijd nodig om het gebied uit te rijden dan bij Paul McCartney.



Figuur 41: Verdeling reistijden op route 1 op de heenweg voor twee evenementen



Figuur 42: Verdeling reistijden op route 1 op de terugweg voor twee evenementen

De hypothese luidde:

E-H5.1	Op niveau van het proefgebied: Voor routes op het hoofdwegennet van en naar het evenement neemt de variatie, resp. het 95 <sup>e</sup> percentiel in reistijden af.
--------	---

Deze hypothese hebben we niet kunnen toetsen omdat er geen nulmeting is.

#### 4.5.4 Spreiding

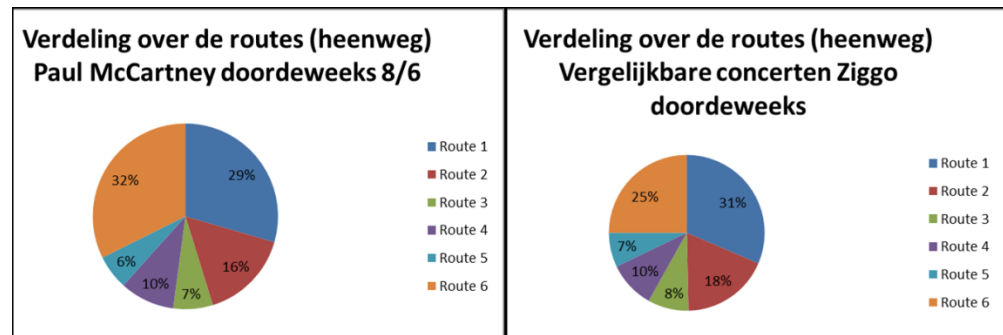
In Figuur 34 en Figuur 35 is de hoeveelheid voertuigpassages te zien het evenementgebied in en uit, per evenementroute en per evenement. Het gebied in (voorafgaand aan het evenement) is er een redelijke spreiding over de routes, waarbij route 1 en route 6 het meest gebruikt worden. Het gebied uit (na afloop van het evenement) gebruikt het overgrote deel van de voertuigen route 1 over de Burgemeester Stramanweg naar de A2.

Om de invloed van de dienst op de spreiding over de verschillende routes te beoordelen, is een quick scan analyse uitgevoerd met evenementen waarbij geen PPA dienst was ingezet door een van de twee consortia. We hebben ervoor gekozen evenementen te zoeken die vergelijkbaar waren met de twee Paul McCartney concerten (een in het weekend en een doordeweeks). Dit betrof dus concerten 's avonds in de Ziggo Dome waarbij er geen andere grote evenementen tegelijkertijd waren. Op basis van bestanden met evenementen in mei, juni en juli 2015 zijn drie vergelijkbare concerten in het weekend geselecteerd en vier vergelijkbare concerten doordeweeks.

Het Paul McCartney concert dat plaatsvond in het weekend laat nauwelijks een andere spreiding zien over de verschillende routes dan de drie vergelijkbare concerten in het weekend. Alleen op de terugweg gebruiken iets meer voertuigen route 4 (naar het noorden via de Holterbergerweg), vooral ten koste van route 2 (naar het zuidoosten via de Bijlmerdreef-Gooiseweg-Gaasperdammerweg). De verschillen zijn echter klein en – zoals al uitgelegd – slechts gebaseerd op enkele evenementen.

Bij het Paul McCartney concert dat doordeweeks plaatsvond was de spreiding enigszins anders dan bij de vergelijkbare concerten doordeweeks. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het op de heenweg (vanaf 2 uur voor de start van de concerten) bij Paul McCartney een stuk drukker was dan bij de vergelijkbare concerten (30% meer passages; reden onbekend). Op de heenweg werd route 6 (Holterbergerweg vanuit het zuiden) duidelijk vaker gebruikt, ten koste van alle andere routes (zie Figuur 43). Op de terugweg gebruikten iets meer voertuigen route 4 ten koste van routes 2 en 6, de verschillen zijn daar echter klein (en daarom is hiervan geen figuur opgenomen).

Aangezien bovenstaande analyse is uitgevoerd op basis van een zeer kleine dataset kunnen we niets zeggen over de significantie van de resultaten.



Figuur 43: Verdeling over de routes richting evenement voor het Paul McCartney concert op maandag 8/6 en vergelijkbare doordeweekse concerten in de Ziggo Dome

Bij ieder evenement in Arenapoortgebied is erop gestuurd dat de deelnemers over de verschillende parkeerlocaties (verspreid over het gebied, bijvoorbeeld een zuidelijke en een noordelijke locatie) verdeeld werden. Tijdens de evenementen bleek dat inderdaad op alle geadviseerde parkeerlocaties deelnemers arriveerden. Bij de geadviseerde parkeerlocaties hoorden ook altijd verschillende routes het gebied in, zodat verondersteld mag worden dat er ook spreiding over de wegen in het gebied plaatsvond. De mogelijkheid wordt onderzocht om dit cijfermatig te onderbouwen op basis van de floating car data.

De hypothesen luiden:

E-H3.1	Er is spreiding van het evenementenverkeer over de beschikbare parkeercapaciteit in het proefgebied.
E-H3.2	Er is spreiding van het evenementenverkeer over de wegen in het proefgebied.

Hypothese E-H3.1 bevestigen we, onder voorbehoud dat dit kwalitatief is vastgesteld (op basis van observaties in de parkeerlocaties).

Op basis van de gemeten passages per route bevestigen we Hypothese E-H3.2 voor het verkeer het gebied in, voorafgaand aan het evenement. We verwerpen de hypothese voor het verkeer het gebied uit, het aantal passages op de route via de Burgemeester Stramanweg ligt duidelijk hoger dan het aantal passages op de andere routes. Dit leidt niet tot problemen – de reistijden zijn kort op de terugweg en in de kortcyclische evaluaties [AO consortium, 2015] is niets gemeld over problemen bij het verlaten van de evenementlocatie. Een quick scan analyse is uitgevoerd waarbij naar vergelijkbare andere evenementen is gekeken (waarbij de dienst niet is ingezet). Hier kwamen kleine verschillen uit in de spreiding over de routes.

#### 4.5.5 Bevindingen

- Er waren vijf onderzoeksvragen die betrekking hadden op de verkeersafwikkeling:
- Wat is het effect van de dienst op voertuigverliesuren (VVU) in het proefgebied?
  - Wat is het effect van de dienst op fileterugslag?
  - Wat is het effect van de dienst op de spreiding van verkeer?
  - Wat is het effect van de dienst op reistijden?
  - Wat is het effect van de dienst op de betrouwbaarheid van de reistijden?

Het effect van de dienst kon niet bepaald worden, omdat er te weinig ritten met de navigatiefunctie van de app gereden zijn om iets te kunnen zeggen over het effect daarvan bij de evenementen (en er ook geen referentie was, in de zin van vergelijkbare evenementen onder vergelijkbare omstandigheden).

#### 4.6 Analyse effecten bij bijzondere situaties

In paragraaf 3.2.6 is beschreven welke situationele variabelen bijgehouden zijn tijdens de proef. Het bleek dat op de evenementdagen niet veel bijzondere situaties voorkwamen. Het concert van Queen was op een dag dat er sneeuw viel (ook tijdens de avondspits). Op een paar van de SAIL dagen waren er incidenten (geen

relatie met SAIL evenementen). Maar over het algemeen was er weinig aan de hand op evenementdagen en is een analyse van het effect hiervan op de opvolging niet zinvol (gezien de spreiding van de opvolging tussen verschillende andere evenementdagen waarop geen bijzondere situaties waren).

De hypothesen over bijzondere situaties luiden:

E-H7.3	<i>Bij calamiteiten (GRIP 3 of 4) en incidenten volgen meer deelnemers het advies op dan onder reguliere omstandigheden</i>
E-H7.4	<i>Er is verschil in het percentage deelnemers dat het advies van de dienst opvolgt onder verschillende omstandigheden (slecht weer vs. goed weer, wegwerkzaamheden, etc.).</i>
E-H10.1	<i>De dienst heeft bij incidenten een hogere opvolging dan bij reguliere omstandigheden.</i>
E-H10.2	<i>De dienst heeft bij slecht weer (sneeuw, harde regen) een hogere opvolging dan bij reguliere omstandigheden.</i>
E-H10.3	<i>De dienst heeft bij andere beperkingen in de wegcapaciteit door wegwerkzaamheden een hogere opvolging dan bij reguliere omstandigheden.</i>
E-H10.4	<i>De dienst heeft als het evenement in of kort na de spits aanvangt of in of kort voor de spits eindigt een hogere opvolging dan als het evenement buiten de spits plaatsvindt.</i>

Geen van deze hypothesen kon getoetst worden.

#### 4.6.1 Bevindingen

De invloed van externe omstandigheden op de dienst kon niet geanalyseerd worden, wegens gebrek aan bijzondere situaties op evenementdagen.

#### 4.7 Verwachte neveneffecten

In paragraaf 3.2.8 staat uitgelegd hoe veranderingen als gevolg van het gebruik van de app gevolgen kunnen hebben voor eventuele neveneffecten.

Op netwerkniveau zijn er geen effecten van de app op de verkeersafwikkeling, dus in dat opzicht zijn er ook geen neveneffecten. Op individueel niveau (voor de gebruikers van de app) zijn er wel mogelijke veranderingen, namelijk in:

- Gebruik van navigatie en bedienen van de app
- Tijdstip van reizen
- Gebruik verschillende typen wegen
- Verandering in hoeveelheid rijden tijdens congestie

Deze mogelijke veranderingen worden hieronder behandeld.

Deelnemers die de app gebruiken hebben navigatie in het voertuig en ze bedienen mogelijk de app terwijl ze rijden. Het gebruik van navigatie in het voertuig heeft een



positief effect op de verkeersveiligheid (Vonk et al., 2007). Echter, bijna alle deelnemers gebruikten normaal ook al navigatie in het voertuig: in de startenquête heeft 98% van de respondenten 'ja' ingevuld op de vraag of ze wel eens een navigatiesysteem in het voertuig gebruiken. De app al rijdend bedienen heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid. Echter, de werking van de app is zodanig dat het niet nodig is om tijdens het rijden handelingen uit te voeren; updates worden automatisch gedaan en getoond. Daarom verwachten we dat dit negatieve effect niet plaats zal vinden.

Tussen de 9% (concertbezoekers) en 13% (SAIL bezoekers) van de deelnemers gaf in de enquête aan dat ze hun vertrektijd hebben aangepast als gevolg van het advies van de app. In de data kunnen we dit niet controleren, omdat we niet weten hoe laat deelnemers vertrokken zouden zijn zonder de app. Er is geen reden om aan te nemen dat ze meer in de avond of nacht zijn gaan rijden (dagdelen waarin geluid als hinderlijker wordt ervaren dan overdag). Daarom verwachten we geen effect op geluidshinder. Veranderingen in het tijdstip van reizen hebben geen direct effect op de verkeersveiligheid en emissies.

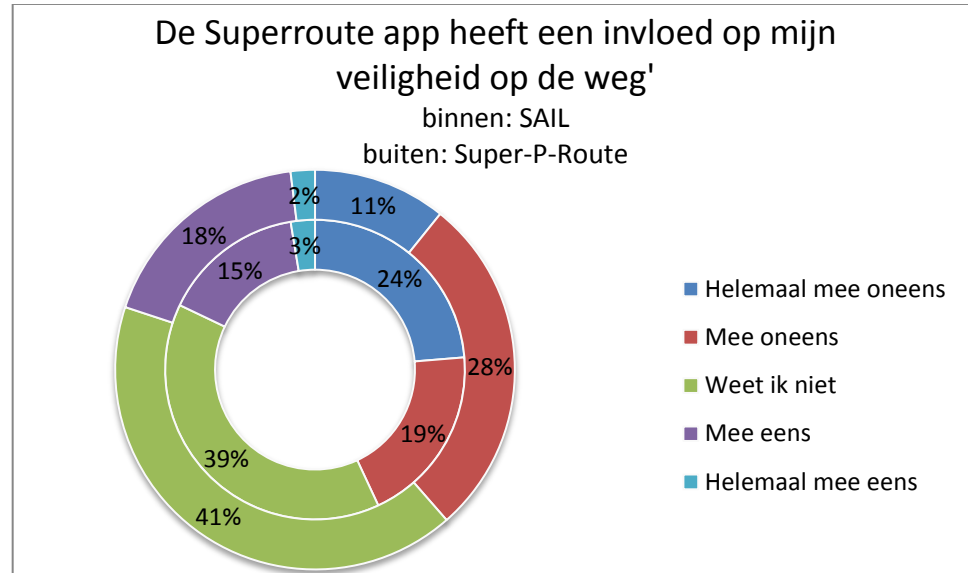
Deelnemers die het routeadvies van de app opvolgen leggen soms andere routes af dan ze normaal zouden hebben gedaan. Bij evenementen worden vaak regelscenario's ingezet die specifiek op evenementenverkeer gericht zijn. In het Arenapoortgebied wordt bijvoorbeeld daarmee getracht de Burgemeester Stramanweg te ontlasten. Dit zorgt mogelijk voor gebruik van andere typen wegen en een verandering in afgelegde kilometers, en dit kan effecten hebben op verkeersveiligheid, emissies en geluid. De verwachting is dat de geadviseerde routes iets vaker over het onderliggend wegennet gaat dan de 'gebruikelijke' route maar dat het verschil zeer klein is. Ook is het zo dat als er geen of weinig file is de geadviseerde route nauwelijks zal afwijken van de gebruikelijke route, en daar komt bij dat ook niet iedereen het routeadvies opvolgt. De SWOV (SWOV, 2013) heeft afgeleid dat het aantal doden per afgelegde motorvoertuigafstand in 1986 op auto(snel)wegen ongeveer een factor vier lager lag dan op wegen met een snelheidslimiet van 80 km/uur (Koorstra, 1998). Daarom zal een zeer kleine verschuiving van hoofdwegennet naar onderliggend wegennet zorgen voor een zeer kleine verslechtering van de verkeersveiligheid voor deelnemers die het advies van de app opvolgen. Op netwerkniveau is er geen effect. Meer afgelegde kilometers in de bebouwde omgeving kan resulteren in meer luchtkwaliteitsknelpunten en meer geluidsoverlast

De zeer kleine verschuiving van hoofdwegennet naar onderliggend wegennet kan betekenen dat er minder kilometers in totaal worden afgelegd (de 'exposure' is lager). Over het algemeen is het namelijk zo dat de route over het hoofdwegennet langer is (in afstand) dan de route over het onderliggend wegennet. Echter, dit effect is zeer klein.

Tot slot, als er een verandering in de hoeveelheid congestie is, kan dit invloed hebben op neveneffecten. Echter, we kunnen niet aantonen dat de dienst invloed had op de totale hoeveelheid congestie, en uit de data is ook niet eenduidig af te leiden dat de dienst voor individuele gebruikers zorgde dat zij minder in de file staan.

Met betrekking tot verkeersveiligheid is ook aan de deelnemers gevraagd hoe zij die ervaren met gebruik van de dienst (rijden zij veiliger of juist minder veilig met de

dienst). Een groot deel van de respondenten van de enquêtes voor concertbezoekers en bezoekers van SAIL weet niet of de app een invloed heeft op de veiligheid op de weg, of geeft aan dat het niet uitmaakt. Hierbij maakt het ook niet uit of de respondent bekend is in de omgeving of niet.



Figuur 44: Invloed app op verkeersveiligheid, zoals aangegeven door respondenten

De hypothesen met betrekking tot de neveneffecten luiden:

<i>E-H9.1</i>	<i>Een meerderheid van de deelnemers beoordeelt de veiligheid gelijk of toegenomen door de dienst.</i>
<i>E-H9.2</i>	<i>De verkeersveiligheid in het proefgebied neemt niet af</i>
<i>E-H9.3</i>	<i>Verkeersemissies in het proefgebied nemen niet toe</i>
<i>E-H9.4</i>	<i>Luchtkwaliteit in het proefgebied neemt niet af</i>
<i>E-H9.5</i>	<i>Geluidshinder in het proefgebied neemt niet toe</i>

E-H9.1 verwerpen we. Een meerderheid van de respondenten weet niet of de veiligheid is veranderd door de dienst. E-H9.2., E-H9.3, E-H9.4 en E-H9.5 worden bevestigd. Er zijn op netwerkniveau geen effecten van de dienst op het verkeer, en daarom zijn er in het proefgebied geen neveneffecten waar te nemen als gevolg van de dienst. Ook als we kijken naar het individuele niveau (deelnemers aan de proef die het advies van de dienst opvolgen) zijn er geen negatieve neveneffecten.

#### 4.7.1 Bevindingen

De dienst brengt geen neveneffecten met zich mee.

## 4.8 Technische en organisatorische aspecten

De technische en organisatorische aspecten zijn voor de percelen Regulier en Evenementen samen geëvalueerd. Dit betekent dat de teksten hierover in beide effectrapportages grotendeels overeenkomen.

### 4.8.1 Technische aspecten

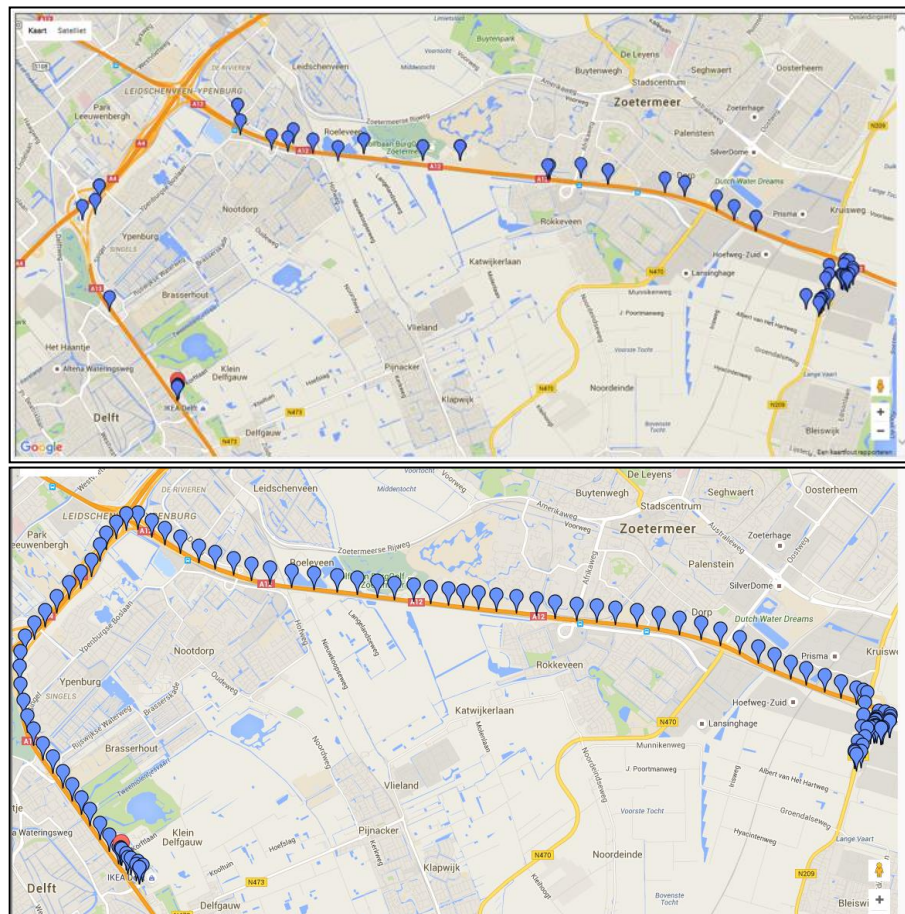
#### *Architectuur*

Voor de totale dienstverlening van de Amsterdam onderweg dienst zijn verschillende bestaande producten en modules van verschillende bedrijven geïntegreerd tot het Amsterdam onderweg platform. Een schema van de architectuur is niet in deze versie van het eindrapport opgenomen.

De integratie van de losse beschikbare producten en de ontwikkeling van de app, inclusief bijbehorende back-office, hebben langer geduurd dan voorzien. Er is in totaal ongeveer vier maanden vertraging opgelopen. In het vervolg van deze paragraaf wordt hier verder op ingegaan.

Per onderdeel van het totale platform zijn er een aantal zaken op te merken:

- **Architectuur:** door de integratie van producten van verschillende leveranciers is een aantal onderdelen van de architectuur onnodig complex geworden. Dit geldt bijvoorbeeld voor de databases met gebruikers. In vier verschillende fysieke databases werden deelnemersgegevens (geen NAW gegevens) en autorisaties vastgelegd. Deze databases werden weliswaar zo goed als real-time gesynchroniseerd, maar wijzigingen en performance zijn extra lastig en kostbaar.
- **Verzameling van Floating Car Data:** betrouwbare locatiebepalingen die ook snel worden verkregen door de back-officesystemen zijn essentieel voor de kwaliteit van de dienst met navigatie, voor de verrijking van verkeersinformatie en voor de evaluatie. De kwaliteit van de data bleek erg fluctuerend en afhankelijk van Operating Systems en hardware (merk smartphone). Ter illustratie in Figuur 45 een vergelijking in locatiebepaling tussen twee verschillende, bijna lege telefoons.



Figuur 45: GPS locatiebepaling bij een Samsung Android S5 toestel met <20% batterijcapaciteit (boven) en een iOS toestel met <20% batterijcapaciteit (onder)

- App ontwikkeling: de Superroute app is een verdere ontwikkeling van een bestaande app met uitbreiding van turn-by-turn navigatie. Oorspronkelijk was voorzien in een OEM (bestaande) oplossing voor navigatie. In het begin van de ontwikkeling is besloten om de turn-by-turn navigatie zelf te ontwikkelen. Belangrijkste redenen voor deze beslissing waren een lange termijn economisch effectieve oplossing en meer flexibiliteit in de integratie van de app met nieuw functionaliteit. Deze beslissing heeft uiteindelijk geresulteerd in een extra doorlooptijd van twee tot drie maanden.
- Kaartdata: er is voor gekozen om consequent gebruik te maken van kaartdata van Here over de verschillende platforms (Traffic Data Warehouse (TDW) / Smart Routing, routenavigatie) en ook voor de geocoding services van Here. Deze laatste bleek van slechte kwaliteit te zijn waardoor de gebreken gedeeltelijk moesten worden opgevangen door eigen ontwikkeling en als back-up de Google geocoding service. Het updaten van de kaartdata is een complex proces in de huidige architectuur.
- Beschikbaarheid DAB+ smartphone van Samsung: Tijdens de start van het project heeft Samsung aangekondigd de DAB+ smartphone niet te produceren voor de Europese markt. De redenen zijn onduidelijk (niet openbaar gemaakt). Amsterdam onderweg heeft sindsdien samen met haar (internationale) partners andere fabrikanten benaderd en uiteindelijk LG bereid gevonden om een DAB+ smartphone te releasen op de Europese

markt. Deze smartphone komt echter pas in 2016 beschikbaar (in januari wordt gestart met kleine aantallen in Nederland en in april in heel Europa) zodat deze niet voor de proef kon worden ingezet. Er is wel een Proof of Concept gemaakt op basis van deze telefoon om DAB als robuust alternatief distributiekanaal van verkeersinformatie (naast LTE) te gebruiken. Deze Proof of Concept toont aan dat DAB een robuust alternatief is.

- VC-tool: in de VC-tool is een actueel overzicht beschikbaar van de bewegende deelnemers (middels FCD stippen op de kaart). Niet alle FCD data is real-time beschikbaar. Binnen vijf minuten is 70% van de FCD beschikbaar. De laatste FCD informatie komt soms met enkele dagen vertraging binnen. Bij de start van de VC-tool was de veronderstelling dat alle FCD binnen één minuut zichtbaar zou zijn op een monitor, maar in de praktijk is dat niet het geval wegens diverse redenen (denk aan uitval telefoon, feit dat bij lage batterij veel (Android)-toestellen in de bespaarmodus gaan, geen/beperkte dataverbinding).
- Grafische ontwerp van de app: bij de start van het project is in het design document [Hof et al., 2014] een grafisch ontwerp neergelegd, wat grotendeels gerealiseerd is bij de eerste release van de app. Gedurende de proef zijn continu verbeteringen aangebracht in de gebruikersinterface, onder meer gebaseerd op feedback van gebruikers. In de tussenenquête is gevraagd welke nieuwe functionaliteit gewenst was bij de deelnemers. Dit heeft onder andere geresulteerd in het op een andere manier tonen van de alternatieve routes, het tijdens het navigeren laten zien van de vertragingen, een "ouderwetse" filelijst, een eenvoudiger homescreen, en het anders weergeven van voorspelde reistijd ('20+10 minuten vertraging' in plaats van '30 minuten waarvan 10 minuten vertraging').
- Eén van de meest genoemde zaken waar deelnemers ontevreden over waren was het aanmeld/inlog proces. Dit hebben we gedurende de proef niet kunnen aanpassen omdat we extra zorgvuldig wilden zijn met de benodigde privacy aspecten en actieve goedkeuring van voorwaarden en controle van e-mailadressen. In een commerciële omgeving is dat niet nodig. Ook is het onder bepaalde omstandigheden (combinatie van Operating System en type smartphone) bij een update van de app een vereiste om opnieuw in te loggen om toegang te krijgen tot Superroute, wat een onnodige handeling is vanuit het perspectief van de gebruiker.

### *Verstoringen en uptime*

Hoewel de ontwikkeling en integratie van het platform complex waren, zijn er in de operationele fase van de proef bijzonder weinig verstoringen geweest en is de totale uptime ruim 99% geweest.

De belangrijkste verstoringen zijn geweest:

- Januari/februari 2015. Er is vijf keer een verstoring geweest van verkeersdata richting de reistijdvoorspellingsmodellen (onderdeel van het Kate platform) Dit heeft een geringe impact gehad omdat de reistijdvoorspellingsmodellen een back-up NDW feed hebben.
- 15-04-2015 (03:11-07:15). Stroomstoring waardoor het Kate platform niet benaderd kon worden. Impact was dat de volledige PPA dienst uit de lucht was.

- 21-04-2015 (07:00-08:30). Reistijdvoorspellingen konden niet gegenereerd en opgeslagen worden omdat de file server niet beschikbaar was (er was een migratie uitgevoerd waardoor de machine niet benaderbaar was). Impact was dat de gebruikers geen reistijdvertragingen doorkregen tijdens deze storing. Voor de rest was het platform gewoon bereikbaar.
- 30-04-2015 (17:28-23:05). Na een migratie waren de reistijdvoorspellingsmodellen vastgelopen en was de data corrupt geraakt. De server was volledig onbereikbaar op dit moment. Impact was dat de gebruikers geen vertragingen doorkregen tijdens deze storing. Voor de rest was het platform gewoon bereikbaar.
- 18-05-2015 (01:23-05:27). Route server (RPS) down vanwege overload door geweigerde calls vanuit de Kate server.
- 20-05-2015 (13:22-14:15). Een crash van ActiveMQ waardoor het hele platform niet beschikbaar was. Impact was dat de volledige PPA dienst uit de lucht was tijdens deze storing.
- 30-07-2015 (12:00-12:56). Een geplande upgrade van een firewall voor het SAIL evenement. Dit hoorde bij de opschaling van het platform. Impact was dat de volledige PPA dienst uit de lucht was. Dit was vooraf aangekondigd.
- 19-08-2015 (08:23-08:36, met neveneffecten tot 10:02) (tijdens SAIL). Een nieuwe query werd ongeautoriseerd gestart op het productiesysteem waardoor de database niet toegankelijk was. Op dat moment werkte de gehele dienst niet.

De enige overlap tussen de verstoringen en de evenementen was tijdens SAIL (de verstoring op 19-08).

#### *Performance*

Er zijn tijdens de gehele proef geen problemen geweest met de performance van het platform. In het kader van SAIL is het platform opgeschaald naar 100.000 gelijktijdige gebruikers. Hiervoor zijn uitgebreide performance- en stressrapportages gemaakt die beschikbaar zijn. Een workload van 90 verzoeken tot routeadvies per seconde gaf na een kleine 2 uur pas problemen.

#### *App kwaliteit en store waarderingen*

Er is gekeken naar de waarderingen en de stabiliteit van de app. Met name de Android app is in het begin niet stabiel geweest; in de maand februari crashte 16% van de geïnstalleerde apps tenminste 1 keer (in de maanden erna waren er minder crashes). Met name oudere en minder gangbare toestellen maar ook sommige A-brands zoals de Samsung S3 gaven problemen.

In de Playstore van Google zijn in de periode van december 2014 t/m oktober 2015 in totaal 109 ratings afgegeven waarvan 43 een rating 1 hebben. Van deze 43 1 ratings is 81% in de maanden februari t/m april gegeven

In de Apple store zijn slechts 38 ratings geweest waarvan 23 met een rating 1 waarvan 77% in februari t/m april.

Een nadeel van de rating politiek bij de stores is dat de historie mee blijft tellen. Vanaf begin februari is heel actief op alle ratings gereageerd door de servicedesk van Amsterdam onderweg maar de lage ratings naar aanleiding van problemen die inmiddels opgelost waren bleven aanwezig.

#### *Gerealiseerde datakoppelingen*

De volgende data zijn openbaar gemaakt en gekoppeld binnen de proef:

- Dynamische parkeergarage feed (open data feed), inclusief P2. Vanaf mei 2015 stabiel.
- VRI's van de provincie Noord-Holland: 15 VRI's zijn gekoppeld die relevant waren in het proefgebied en die uitgerust waren met het vLOG protocol, vanaf april 2015. Meer VRI's zijn beschikbaar.
- TDI A10 west en 7 TDI's die ook betrokken waren in de PPA fase 1 wegkant. Vanaf maart 2015.
- MTM: 'snelle' Monica koppeling voor informatie op matrixborden. Dit was rond de regio Amsterdam. De mogelijkheid om meer te koppelen was er wel maar vanwege performance redenen niet wenselijk. Vanaf juni 2015 beschikbaar gekomen.
- Mailkoppeling met provincie Noord-Holland voor het automatisch inzetten van regelscenario's (meldingen sluiten tunnelbuis).
- Mailkoppeling met VMCA / Amsterdam tijdens evenementen bij de inzet van scenario's (bijvoorbeeld afsluiten entree).

De Praktijkproef Amsterdam in-car heeft zeker bijgedragen aan het (versneld) openstellen van bovenstaande informatie. Vooraf was het onze wens om nog meer data geautomatiseerd real-time beschikbaar te krijgen (denk aan wegwerkzaamheden en incidenten), maar dit is helaas niet gelukt in de proef.

De hypothese over de technische performance van de dienst luidde:

E-H11.1	In 98% van de tijd (evenementperiode plus buffer voor bezoekers van ver) is de dienst beschikbaar
---------	---

Deze hypothese wordt bevestigd. De dienst was meer dan 99,5% van de tijd beschikbaar. Het kwam maar één keer voor dat er een verstoring was tijdens een evenement (en deze verstoring was vrij kort).

#### 4.8.2 Organisatorische aspecten

Bij de PPA in-car proef waren veel partijen betrokken: TNO en ARS, vier IT-toeleveranciers en drie verkeerscentrales (Rijkswaterstaat, Gemeente Amsterdam en provincie Noord-Holland). Dit maakte de organisatie van deze proef complex. De samenwerking tussen het Amsterdam onderweg consortium en de wegbeheerders is geëvalueerd op zowel operationeel als tactisch niveau. Hiervoor heeft Amsterdam onderweg drie interviews uitgevoerd, met vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, de gemeente Amsterdam en de provincie Noord-Holland. Daarnaast is er een gezamenlijke 'lessons learned' bijeenkomst geweest met het projectteam. Voor Rijkswaterstaat lag de focus op het perceel 'regulier' en voor de gemeente op het perceel 'evenementen' (beide percelen worden in deze paragraaf samen besproken). De rol van de provincie bij de PPA was niet zo groot (een beperkt aantal N-wegen valt in het proefgebied) en lag bij PPA perceel Regulier. De betrokkenheid van de provincie werd wel als zeer zinvol beschouwd. Omdat de meeste organisatorische aspecten zoals hieronder beschreven zijn betrekking hebben op zowel perceel Regulier als Evenementen, is in beide rapportages hetzelfde opgenomen. Bij zaken die specifiek zijn voor een van de twee percelen is dit aangegeven.

Meningen die in deze paragraaf zijn weergegeven zijn gebaseerd op de gesprekken met een of meer van de geïnterviewden.

Naar parkeerexploitanten is een vragenlijst gestuurd maar er is geen reactie ontvangen. Hun mening is daarom niet meegenomen.

#### *Samenwerking tussen Amsterdam onderweg en de wegbeheerders*

In het kader van de proef moesten een aantal zaken worden geregeld in de samenwerking:

- Beschikbaar stellen van verschillende data door de wegbeheerders aan Amsterdam onderweg;
- Beschikbaar stellen van verkeersscenario's door de wegbeheerders aan Amsterdam onderweg;
- Operationeel handboek en procedures om Amsterdam onderweg te voorzien van actuele (verkeers)informatie;
- Inzet VC-tool voor inzicht in actieve deelnemers, actieve scenario's bij Amsterdam onderweg, en gebruikaspecten van VC-tool;
- Afstemming tijdens evenementen over de inzet van verkeersscenario's.

Het overleg tussen Amsterdam onderweg en Rijkswaterstaat, de gemeente Amsterdam en de provincie Noord-Holland liep intensief en goed, en is door alle partijen als positief ervaren. Door alle geïnterviewden werden de meewerkende en flexibele houding van Amsterdam onderweg ten aanzien van het oplossen van problemen, met name tijdens het coördineren van verkeer tijdens evenementen, en het constructief meedenken expliciet genoemd. Het operationele proces tijdens de evenementen ging goed en er werd goed geschakeld tussen Amsterdam onderweg en de gemeente.

Er waren tweewekelijkse overleggen met de verkeerscentrales; deze waren tijdsintensief, maar inhoudelijk wel goed en nuttig. Initieel is gestart met het onderwerp 'data beschikbaar stellen'; later lag meer de focus op de 'operatie rondom de evenementen'. Het proces rondom de data heeft de overheden wel geholpen stappen te zetten in het beschikbaar stellen en openbaar maken van data (verandering van 'mindset').

De liaison-medewerkers van Amsterdam onderweg waren altijd bereikbaar en aanwezig op alle voorbereidende bijeenkomsten (operationeel evenementen overleg en mobiliteits- en programmeringsoverleg). Het feit dat er een liaison-medewerker was is als zeer positief ervaren. Het contact verliep soepel.

Er is ook een aantal leerpunten met betrekking tot de samenwerking:

- De verschillende platformen voor overleg (VC-overleg en projectmanagement overleg) hadden elkaar meer kunnen versterken. Er was overlap en het had efficiënter gekund door bijvoorbeeld gecombineerd te vergaderen.
- Het consortium had een snellere terugkoppeling kunnen geven na evenementen. Middels de kort cyclische evaluatie (en de enquêtes) is na elk evenement stilgestaan bij het verloop van het evenement.
- Het testen van de app (in de voorbereidende fase) was soms tijdsintensief (door vertraging in ontwikkeling, fouten bij de generatie van routes). Echter, het feit dat de wegbeheerders zijn meegenomen bij het testen en dat het consortium er transparant en open over was, werd gewaardeerd.

#### *Integratie van de dienst in de verkeerscentrale*



De oplevering van de VC-tool (zie voor meer uitleg over de VC-tool paragraaf 2.2) had veel vertraging en de tool is uiteindelijk nauwelijks in de verkeerscentrales ingezet. De gemeente Amsterdam heeft tijdens een aantal evenementen de tool wel gebruikt om de verkeersstromen te volgen, maar het was het niet echt mogelijk er een goed beeld van de verkeersafwikkeling uit te krijgen. In de verkeerscentrale van de provincie is de tool wel beschikbaar gekomen, maar niet gebruikt. De reden hiervoor is niet helemaal duidelijk; er is wel een instructie geweest. Personele wisselingen aan de kant van de provincie hebben niet bijgedragen aan de continuïteit in het gebruik van de VC-tool. Ook in de verkeerscentrale van Rijkswaterstaat is de VC-tool niet in de praktijk gebruikt. Wederom door de vertraging in de realisatie, mede een gevolg van wederzijds niet altijd de juiste focus hebben voor de VC-tool en discussies over nieuwe functionaliteiten..

Alle partijen vinden het jammer dat de VC-tool niet is gebruikt, omdat er wel potentie in zit en er nuttige dingen in zitten, zoals inzicht in de actuele positie van deelnemers, de herkomst van de deelnemers en rapportagemogelijkheden. Het feit dat de tool flexibel is (ook te gebruiken vanuit huis) wordt ook gewaardeerd. Wat beter kan is de snelheid (rekentijd en laadtijd). Een nuttige functionaliteit voor de toekomst zou zijn om vooruit te kijken naar de nabije toekomst (waar gaan de bottlenecks komen), zodat je daarop kunt anticiperen.

#### *Hoeveelheid (extra) werk*

Tijdens evenementen heeft de gemeente veel werk, en met de proef werd dit nog wat uitgebreider (overleggen, evenementen hosten, voorbereiding, regelen van de open data feed, etc.). Op de evenementdagen moesten mensen vrijgemaakt worden om te assisteren. Dit bleek uiteindelijk altijd meer werk dan tevoren was gedacht. De inspanning zat echter vooral aan de start, daarna leverde het faciliteren van de dienst tijdens de evenementen niet veel extra werk op in de verkeerscentrale.

Met de proef is er een goede basis neergelegd voor de samenwerking tussen de wegbeheerders en marktpartijen. De inspanningen hebben zeker bijgedragen aan de betrouwbaarheid van de routeadviezen van de dienst, vooral operationeel voor evenementen (belangrijk voor de gemeente; die kan zo beter inschatten wat er op hun af komt).

Voor Rijkswaterstaat was er niet veel extra werk door de dienst, het traject van voorbereiding niet meegerekend. Tot echte implementatie in de operatie (VC-tool) is het wat hen betreft niet gekomen. Rijkswaterstaat verwacht echter wel dat de VC-tool makkelijk mee kan draaien in de lopende operaties in de verkeerscentrale.

#### *Functioneren van de app (dienst)*

Voor de gebruiker is de dienst duidelijk verbeterd gedurende de proef, maar er is nog steeds ruimte voor verbeteringen. Aangegeven werd dat om een groot bereik te krijgen de app snel en accuraat moet zijn. Bij deze dienst kost het starten van het gebruik (downloaden, inloggen, wachtwoord ingeven) relatief veel moeite: dat werkt drempelverhogend.

#### *Wisselwerking met andere proeven*

Met de wegwijk proef was er geen wisselwerking vanwege de timing van beide proeven. De wegbeheerders hadden wel te maken met twee consortia in de in-car proef. Het feit dat er twee consortia waren met twee producten, werd als positief ervaren. Dit heeft meer inzichten opgeleverd dan er zouden zijn geweest met maar één oplossing. De consortia zaten elkaar niet in de weg. Het enige wat beter

afgestemd had kunnen worden is het overleggen met stakeholders (beide consortia gingen bijvoorbeeld met de KNVB overleggen).

#### *Lessen voor de toekomst (gebaseerd op uitgevoerde interviews)*

Er zijn verschillende lessen te leren voor de toekomst, zowel positieve lessen (die in een vervolg weer zo zouden moeten gaan) als onderwerpen die in de toekomst beter kunnen. In ogenschouw moet worden genomen dat alles drie jaar geleden begon (met een lange aanlooperperiode richting het uitvragen van de proef). In die tijd is er in de markt veel gebeurd. Er is veel veranderd qua apps, informatie en sociale media. De vraag is: Is een app met een in-car reisinformatiedienst nog wel de oplossing voor verkeersproblematiek in Amsterdam? Deze proef heeft laten zien dat het veel inspanning kost om een goede app (inclusief bijbehorende back-office ter ondersteuning van de dienst) te bouwen.

Een aanbeveling voor evenementen is om de dienst breder neer te zetten, mogelijk ook op sociale media. Voor beide percelen is het een aanbeveling om informatie aan weggebruikers te geven waarom een bepaalde (omleidings)route voorgesteld wordt. Een les voor de gemeente is dat er nog meer gedaan kan worden met betrekking tot databeschikbaarheid en openheid naar de markt. De eerste stappen zijn (mede dankzij PPA) gezet. Een les voor de provincie is dat taken en verantwoordelijkheden goed belegd moeten worden, en niet over teveel personen verspreid moeten worden. Een les voor de verkeerscentrale bij Rijkswaterstaat is dat ze, als ze het project opnieuw zouden doen, beter geïnformeerd willen worden over het verloop van de proef en dat de aansturing op productoplevering scherper kan. Een les voor marktpartijen is om te proberen zoveel mogelijk data op te halen bij opdrachtgevers en zoveel mogelijk te halen uit de samenwerking met verkeerscentrales. Wegbeheerders hebben veel verkeersdata (wegkantdata) in huis die marktpartijen kunnen gebruiken om hun dienst te verbeteren.

Alle partijen zijn het erover eens dat de PPA in-car proef veel gebracht heeft. Er zijn meer data beschikbaar gesteld en het is goed om verder na te denken over hoe je data nog slimmer kunt gebruiken en meer beschikbaar kunt stellen. Rijkswaterstaat heeft voor het eerst in de verkeerscentrale met marktpartijen aan in-car verkeersmanagement gedaan, en ervoer dit als een belangrijke stap. Wel was de kanttekening dat het in hun ogen nu nog beperkt van de grond is gekomen. De gemeente noemde het een eyeopener dat je tijdens een evenement als SAIL echt iets kan bereiken met navigatie. Alle wegbeheerders verwachten in de toekomst meer samenwerking met de markt, en de basis daarvoor is nu gelegd; draaiboeken zijn gemaakt, inclusief het inzicht wie waar verantwoordelijk voor is. Dat was echt een meerwaarde van de proef.

De hypothese omtrent de samenwerking luidde als volgt:

E-H13.3	De samenwerking met operationele partners (wegbeheerders, verkeersleiders, politie, verkeers-regelaars, parkeerexploitanten, evenementorganisaties) loopt soepel en de dienst levert hen geen extra werk op.
---------	--

Deze hypothese wordt deels bevestigd: de samenwerking verliep goed, en werd gewaardeerd en de dienst leverde beperkt extra werk op. Kanttekening is dat de voorbereidingsfase extra werk opleverde voor de wegbeheerders.

#### 4.8.3 *Evaluatie samenwerking opdrachtgever en opdrachtnemer*

Een belangrijk aspect dat de samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer heeft vormgegeven is de contractvorm. In de uitvoeringsovereenkomst en het Programma van Eisen zijn weinig inhoudelijk eisen gesteld aan de dienst, de promotie en communicatie ten behoeve van de werving. In feite was het een soort prestatiecontract waarbij einddoelstellingen zijn gedefinieerd en niet de inhoudelijke weg daar naartoe (het middel). Uiteraard zijn er procesmatige afspraken, is er stevig risicomangement uitgevoerd in combinatie met een beheersplan en is gepoogd door zowel de opdrachtnemer als de opdrachtgever elkaar nauwgezet op de hoogte te houden. In een gezamenlijke evaluatiesessie zijn een groot aantal ervaringen gedeeld en verbeterpunten opgesteld. De totale evaluatie is vastgelegd en we volstaan hier met de belangrijkste bevindingen:

- Er zijn te weinig tussenproducten/deliverables gedefinieerd waardoor de feitelijke voortgang van met name de systeemontwikkeling niet goed kon worden gemonitord.
- Het was niet altijd duidelijk wanneer sprake was van een contractwijziging danwel noodzakelijk bijstelling van de strategie, werving of functionaliteit om de einddoelstellingen te behalen op eigen verantwoordelijkheid van de opdrachtnemer. Voorbeeld hiervan is de wijziging van de in de offerte gebruikte werknaam “Mokum on the Move” naar “Amsterdam onderweg”.
- De gehanteerde contractvorm (“prestatiecontract”) heeft goed gewerkt en niet geleid tot meer- of minderwerk omdat de essentiële targets met betrekking tot deelnemers en ritten gehaald zijn.
- Er was een prettige zakelijke samenwerking mede omdat de samenstelling van de teams van opdrachtgever en opdrachtnemer niet is veranderd.
- De opdrachtgever heeft weinig gevoel voor noodzakelijke commerciële marktcommunicatie en is risicomijdend in deze. Dit heeft onder meer als resultaat gehad dat er geen gezamenlijke communicatie over de dienst is geweest en dat dit meerder keren een discussie heeft opgeleverd tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.
- De samenwerking tussen publieke en private partijen op het gebied van operationeel verkeersmanagement heeft aangetoond dat dit mogelijk en wenselijk is. Hoewel in PPA fase 1 de integratie alleen middels uitwisselen van verkeersinformatie (regelsenario's en andere calamiteiten) heeft plaatsgevonden, zijn de eerste stappen hierin gezet. In een vervolg PPA zuid oost, zal dit verder beproefd gaan worden.
- Het vergde de nodige tijd om de samenwerking op operationeel vlak op te zoeken; een dergelijk proces kost tijd. Nu we elkaar echter ‘gevonden hebben’, kunnen we snel en goed schakelen. Dit heeft er bijvoorbeeld toe geleid dat het evenement SAIL in slechts zes weken tijd is voorbereid en heeft geleid tot een succesvolle inzet van Superroute gedurende SAIL. Een dergelijk project was nooit succesvol uitgevoerd als we niet vooraf een goede samenwerking opgezet hadden.

#### 4.8.4 *Projectbeheersing*

Gedurende het project is gewerkt volgens het projectbeheersplan (PPAR 1001 Beheersplan PPA Regulier 21 februari 2014) met als kernmethodieken ITIL,

PRINCEII en RISMAN. In het begin van het project zijn tweewekelijks risico's geïnventariseerd en kansen en maatregelen ter voorkoming vastgesteld. Later werd dit eens per vier weken en een tweetal keren ad hoc. Risico-inventarisatie en maatregelen zijn tweewekelijks gedeeld met de opdrachtgever.

Er zijn geen risico's opgetreden waar vooraf geen rekening mee was gehouden. Wel zijn niet altijd direct alle maatregelen bedacht danwel uitgevoerd.

#### 4.8.5 Bevindingen

De voorbereiding van de proef heeft langer geduurd dan gepland. De operationele fase verliep daarna echter zeer goed; technisch waren er weinig problemen en de uptime was zeer goed (99%).

De samenwerking van het Amsterdam onderweg consortium met de wegbeheerders en verkeersleiders verliep soepel en constructief. Ook hierbij kostte de voorbereiding meer inspanning dan verwacht. Deze inspanningen betaalden zichzelf uit gedurende de operationele fase. Zonder deze goede samenwerking was het niet mogelijk geweest de dienst in zes weken aan te passen voor en in te zetten bij SAIL Amsterdam.

### 4.9 Kosten en baten, opschaling naar niveau Nederland

Deze paragraaf beschrijft de kosten en baten van de Amsterdam onderweg-dienst, welke kosten gemoeid zijn met opschaling van de dienst naar heel Nederland en welke mogelijke verdienmodellen er te onderscheiden zijn. Deze inventarisatie is gelijk aan die voor de proef Regulier, omdat het aan te bevelen is een geïntegreerde dienst aan te bieden.

#### 4.9.1 Kosten en baten Amsterdam onderweg-dienst

De operationele kosten voor de dienst gedurende de proef zijn geïnventariseerd maar in deze versie van het rapport niet gespecificeerd

Er zijn tijdens de proef geen baten aangetoond, noch door een reductie van het aantal voertuigverliesuren, noch door commerciële baten dan wel inkomsten. De dienst is gratis beschikbaar geweest voor de deelnemers en er zijn geen advertentie-inkomsten gegenereerd.

E-H13.1	De baten van de proef zijn groter dan de kosten
---------	---

Deze hypothese wordt verworpen. Tijdens de proef zijn wel mogelijkheden voor commerciële exploitatie onderzocht en er zijn zeker kansen, mits aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Deze mogelijke businesscase wordt verder in paragraaf 4.9.3 (hypothese R-H 11.2) besproken.

#### 4.9.2 Opschaling

Voor de opschaling naar geheel Nederland op basis van de opzet van de proef zijn de activiteiten en kosten geïnventariseerd maar in deze versie van het rapport niet nader gespecificeerd.

#### 4.9.3 Business cases, mogelijke verdienmodellen

Om de dienst op landelijk niveau kostendekkend dan wel winstgevend te maken is een aantal mogelijke inkomensstromen geïnventariseerd. Uitgangspunt is dat gebruikers niet bereid zijn om voor de dienst te betalen. In ieder geval zal de standaarddienst gratis beschikbaar moeten zijn. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat de Nederlandse consument niet bereid is om voor een verkeersinformatiedienst en voor navigatie op de smartphone te betalen<sup>1</sup>.

In Tabel 9 zijn de mogelijke inkomensstromen beschreven, inclusief een inschatting van de mogelijke inkomsten bij 250.000 actieve gebruikers. Prijzen zijn gebaseerd op huidige marktprijzen (niet onderhandeld).

Tabel 9: Mogelijke verdienmodellen

Omschrijving	Uitleg
Webadvertenties	Advertenties op de website van Amsterdam onderweg.
In app advertenties	Advertenties in de app niet locatie gebonden
In app advertenties 2	Advertenties in de app locatie gebonden
Verkoop parkeertickets	De mogelijkheid om in de app een parkeerkaartje te kopen voor een garage waar naar is genavigeerd
White label verkoop	Het white label aanbieden van de gehele dienst of onderdelen ervan (bv navigatie) aan marktpartijen die onder eigen naam en risico de dienst exploiteren
Spitsmijden concepten	De app kan gebruikt worden om gebruikers te helpen en te belonen voor actief spitsmijden of specifieke locaties te mijden.
Eenmalige aanschafkosten app	Bij het downloaden betaalt de gebruiker een eenmalig bedrag. Deze optie wordt niet als reëel gezien
Bijdrage vermindering VVU's	Een verdienmodel kan zijn dat de overheid/

Omschrijving	Uitleg
	marktpartijen als wegebouwers aantoonbare vermindering van VVU's beloond. Het afrekenmodel op basis van verminderde VVU's is in de praktijk erg lastig en vooralsnog is hier geen rekening mee gehouden.
Totaal opbrengsten	In deze versie van het rapport niet gespecificeerd

De hypothesen omtrent de opschaling van de dienst luiden:

E-H12.1	De aangeboden dienst is inzetbaar voor evenementen in andere gebieden in Nederland.
E-H12.2	De aangeboden dienst heeft bij inzet bij evenementen in andere gebieden in Nederland naar verwachting een positief effect op bereikbaarheid/doorstroming.
E-H13.2	Bij landelijke uitrol van de dienst zijn de baten groter dan de kosten

Stelling E-H12.1 kan bevestigd worden. Er zal wel substantieel geïnvesteerd moeten worden in met name het smart routing netwerk en een aantal functionaliteiten om verdienmodellen te ondersteunen.

Stelling E-H12.2 kunnen we niet bevestigen op basis van de proef. Theoretisch kan de dienst bij hoge volumes wel degelijk een effect hebben.

Stelling E-H13.2 kan worden bevestigd als er sprake is van een geïntegreerde dienst waarbij de belangrijkste verdienstroom (spitsmijdingen) ook daadwerkelijk realiseerbaar is. Het business model is echter zeer mager. Voor een stevige businesscase zal een aantal dingen moeten worden nagestreefd:

- Vermindering van de operationele kosten door met name een grote optimalisatieslag in de architectuur en performance gerelateerde issues.
- Het gebruik van Open Street Maps in plaats van Here. Hiermee kunnen de hoge licentiekosten worden verminderd.
- Het vergroten van het aantal evenementgebruikers naar mogelijk 500.000 per jaar. In hoeverre dit realistisch is kan momenteel niet worden onderbouwd. Schaalvergroting kan ook plaatsvinden door een verhoogd aantal gebruikers voor het reguliere verkeer aangezien 90% van de platformkosten gedeeld worden
- Het verdienmodel voor spitsmijdingen en spitsspreadingen moet worden ondersteund en geïmplementeerd door de overheid.

In de drie maanden na afloop van de proef doet Amsterdam onderweg nader onderzoek naar de commerciële haalbaarheid van de Superroute app op basis van parkeren en advertentie-inkomsten, en in feite de dienst al commercieel proberen te exploiteren. Hiervoor zijn mogelijkheden als aan de voorwaarden (zie hierboven)

kan worden voldaan. Uiterlijk 15 januari 2016 zal Amsterdam onderweg een definitief besluit nemen over verdere commerciële exploitatie.

#### 4.9.4 *Bevindingen*

Een businesscase op basis van vermindering van VVU is moeilijk te realiseren. De commerciële haalbaarheid van de dienst op basis van andere verdienmodellen is mogelijk maar niet vanzelfsprekend.

## 5 Conclusies over de impact van de Amsterdam onderweg-dienst

Hoofdstuk 4 beschreef de resultaten van de diverse analyses en de toetsing van de hypothesen. Dit hoofdstuk voegt alle resultaten samen en beschrijft de impact van de dienst.

### *Belangstelling voor de dienst*

Voor de proef Evenementen was het belangrijk volume te creëren, dat wil zeggen dat veel deelnemers nodig waren per evenement om een effect te sorteren. Om veel deelnemers te werven, bleek communicatie via meerdere kanalen zeer belangrijk. Uit de ervaringen met de evenementen die deel uitmaakten van de proef bleek dat veel wervingsmethoden ingezet dienden te worden om de beoogde aantallen deelnemers te realiseren. Het gaat dan om werving via:

- Directe mailing naar mensen die een kaartje hebben gekocht voor een van de evenementen;
- Communicatie op de website en Facebook pagina van de locatie-eigenaar;
- Facebook en twitter account van Amsterdam onderweg;
- Informatieverstrekking die via Google Search tevoorschijn komt; al of niet betaald (google adds)
- Informatie op Marktplaats die tevoorschijn kwam als gezocht werd naar een ticket voor een evenement;
- Advertenties op fansites van de artiesten.
- Radio commercials (Alleen bij Toppers)

Gedurende de proef is geëxperimenteerd met deze wervingsmethodes. Als één van deze kanalen niet benut werd, was het aantal deelnemers al te beperkt. Bij Queen en het eerste Sting concert werden te weinig methodes ingezet. Met de introductie van een gratis parkeerticket bij gebruik van de app en het breed inzetten van alle communicatiemiddelen werden grote aantallen deelnemers bereikt met als hoogste punt het Paul McCartney evenement waarbij ongeveer 50% van de bezoekende voertuigen ook deelnemer van Amsterdam onderweg was

### *Implementatie van de dienst*

Er is een operationeel stabiele en betrouwbare dienst geïmplementeerd. De implementatie kostte meer tijd dan verwacht. Dit kwam zowel door de complexiteit van de dienst als doordat gewacht werd op het beschikbaar komen van benodigde data. De uptime van het gehele systeem is met 99,5% ruim boven de afgesproken norm gebleven.

Het doel van de PraktijkProef Amsterdam is om het aantal voertuigverliesuren te reduceren en de reistijden betrouwbaarder te maken. Binnen het in-car spoor van de proef was de manier om dit te bereiken het geven van on-trip advies in het voertuig. Het Amsterdam onderweg consortium heeft een dienst gerealiseerd waarmee on-trip routeadvies gegeven wordt, en heeft in aanvulling daarop ook pre-trip advies aangeboden (vertrektijdstipadvies, en reistijd-, route- en parkeerlocatie-informatie).

De dienst is geëvolueerd van een alleen op on-trip routeadvies gerichte dienst naar een dienst waarin meerdere functies geïntegreerd zijn (pre-trip en on-trip advies, naast routeadvies ook vertrektijdstipadvies, informatie over reistijden, navigatie, informatie over geldende snelheidslimieten, lijst met files). Van een aantal van de



toegevoegde functies hadden deelnemers tijdens de proef Regulier aangegeven deze graag in de app te zien; uiteindelijk is de functionaliteit van de Evenementen app toegevoegd aan de Superroute app behorende bij het Perceel Regulier.

#### *Gebruik van de dienst en opvolging van de adviezen*

Door diverse redenen was het gebruik van de app specifiek voor evenementen moeilijk te onderscheiden in de gelogde data (zie paragraaf 3.2 voor meer uitleg; belangrijkste redenen zijn vermenging van gebruik app voor Regulier en Evenementen, en de soms lage kwaliteit locatiebepaling – voor evenementen betrof dit naast smartphone-interne problemen mogelijk ook problemen door overbelasting van het 3/4G netwerk en de gebrekkige locatiebepaling bij overdekte parkeerlocaties). Duidelijk is dat behoorlijk veel ritten met de app gemaakt zijn (ook uit de visuele waarnemingen van aankomsten van deelnemers op de parkeerlocaties), maar van slechts een klein deel daarvan was de data van voldoende kwaliteit om de opvolgingsgraad van het routeadvies te bepalen.

De ritdata lieten zien dat in bijna de helft van de ritten de route gereden werd die geadviseerd was. Bij de latere evenementen (nadat verbeteringen in de app doorgevoerd waren) lag de opvolging hoger. In de enquêtes konden de deelnemers ook aangeven of zij het advies van de app opgevolgd hadden. Tabel 10 laat zien dat de deelnemers niet vaak hun vertrektijdstip aanpasten. Vaker werd de route aangepast. De bezoekers van de concerten in het Arenapoortgebied pasten zeer vaak hun parkeerlocatie aan op advies van de app. Voor SAIL-bezoekers gold dit minder vaak.

Tabel 10: Opvolging adviezen app zoals aangegeven door de respondenten

<b>Door het advies...</b>	<b>Concertbezoekers</b>	<b>SAIL-bezoekers</b>
...ben ik op een ander tijdstip vertrokken	13%	9%
...heb ik een andere route gekozen	28%	22%
...heb ik een andere parkeerlocatie gekozen	52%	19%

Het aanbieden van gratis parkeerkaarten was een effectieve methode om het aantal deelnemers te verhogen. Wel bleek het voor deelnemers soms onmogelijk om in de geplande parkeerlocatie aan te komen, omdat zij op het laatste deel van hun rit vrij dwingend naar een andere parkeerplaats dan de geadviseerde geleid werden door verkeersregelaars dan wel parkeerexploitanten.

#### *Impact op de verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid en milieu*

Omdat relatief weinig ritten die met de navigatiefunctie (met het on-trip routeadvies) gereden zijn geëvalueerd konden worden, kon geen effect gemeten worden op het aantal voertuigverliesuren of de betrouwbaarheid van de reistijden. De pre-trip adviezen kunnen een effect gehad hebben op de verkeersafwikkeling, maar dit hebben we niet gemeten. De opvolging van de pre-trip adviezen was geen onderdeel van de proef (die op on-trip advies gericht was) en ook moeilijk te evalueren. Dat komt enerzijds door de manier waarop pre-trip adviezen in de app aangeboden worden (anders dan bij de navigatiefunctie hoeft er niet actief gekozen te worden voor een vertrektijdstip of mogelijke route) en anderzijds door problemen

met de locatiebepaling uiteindelijk gemaakte ritten niet altijd aan een geplande rit gekoppeld konden worden.

Omdat er geen effect gemeten is op de verkeersafwikkeling, konden de neveneffecten alleen kwalitatief bepaald worden. Bij grootschalig gebruik zouden er geringe neveneffecten op kunnen treden, omdat geadviseerde alternatieve routes soms wat meer gebruik maken van het onderliggende wegennet. Maar over alle ritten gezien wordt verwacht dat dit effect zeer klein zal zijn.

Gezien de hoge mate van opvolging waardoor ook alternatieve routes in het netwerk gebruikt werden mag men op theoretische gronden veronderstellen dat bij echt grootschalig gebruik de dienst er wel degelijk een effect zal zijn op een betere benutting van het netwerk. Overigens is dit vooral nodig bij evenementen die op werkdagen plaatsvinden en bij de allergrootste evenementen (bijvoorbeeld de 'triples', dagen waarop gelijktijdig in de Arena als in de Ziggo Dome en de Heineken Music Hall evenementen plaatsvinden). In het weekend werden er weinig vertragingen waargenomen.

#### *Waardering voor de dienst*

De peiling van de waardering van de dienst gaf een verschillend beeld voor de bezoekers van concerten in het Arenapoortgebied enerzijds en de SAIL-bezoekers anderzijds. De concertbezoekers oordeelden duidelijk positiever over de app. De meerderheid van hen vond de geboden informatie nuttig en een meerderheid van hen zou de app ook voor andere evenementen willen gebruiken. Bij de SAIL-bezoekers was dit een minderheid.

De beoordeling van de dienst hing in geringe mate af van de bekendheid met de regio. Van de concertbezoekers waren er minder bekend in de regio (in verhouding tot het aantal SAIL-bezoekers). Zij beoordeelden als groep de dienst wel positiever. Daarentegen gaven deelnemers die goed bekend waren in de regio vaker aan de informatie uit de app duidelijk te vinden. Dit geeft aan dat bij het aanbieden van de informatie rekening gehouden moet worden dat deze informatie op de juiste manier en het juiste moment gegeven wordt, vooral voor reizigers die niet bekend zijn in de regio.

Deelnemers noemden als negatieve punten het gebruikersgemak en dat de app vaak crashte. Op dit punt zijn dus verbeteringen nodig.

#### *Publiek-private samenwerking*

De publiek-private samenwerking in de proef was succesvol en werd door alle partijen gewaardeerd. Het vergde wel veel tijd en inspanning in de voorbereidende fase, en leunde op een paar personen die veel informatie uitgewisseld hebben. Dit was een belangrijke stap naar verdergaande samenwerking tussen overheid en markt. Het verdient aanbeveling om de ervaringen goed te documenteren zodat de samenwerking tussen partijen voortgezet kan worden, ook als de bij deze proef betrokken medewerkers er niet (meer) bij betrokken zijn.

Ten bate van de proef zijn gegevens ontsloten waar marktpartijen eerder nog niet over konden beschikken. Deze data kunnen nu ook (semi-)geautomatiseerd verwerkt worden. Dit draagt bij aan de verbetering van de datakwaliteit die de overheid nastreeft. Er waren echter ook gegevens die gewenst waren maar niet tijdens de proef beschikbaar zijn gekomen. Dit betreft (geautomatiseerde) gegevens met betrekking tot bijvoorbeeld wegwerkzaamheden en incidenten. Ook zijn goede ervaringen met betrekking tot het delen van regelscenario's opgedaan. Deze

scenario's werden tijdig beschikbaar gesteld door de wegbeheerders en zijn meegenomen in het routeadvies richting de deelnemers.

Dankzij de publiek-private samenwerking die in de proef opgezet is, kon binnen zes weken een uitbreiding van de Superroute app voor het grootschalige SAIL Amsterdam evenement gerealiseerd worden, inclusief een mobiliteitsportaal.

De gehanteerde contractvorm ("prestatiecontract") heeft goed gewerkt en niet geleid tot meer- of minderwerk omdat de essentiële targets met betrekking tot deelnemers en ritten gehaald zijn.

## 6 Lessons learned en aanbevelingen

### *De functionaliteiten van de dienst*

De proef was gericht op on-trip routeadviezen, die gezien de feedback van de deelnemers en de gelogde ritdata ook gezien en vaak ook opgevolgd zijn. Het bleek wel moeilijk om evenementbezoekers te motiveren de dienst te gebruiken. Er is samenwerking voor nodig met wegbeheerders en verkeersleiders, en met de locatie-eigenaren en organisatoren van de evenementen.

Het verdient aanbeveling om op zoek te gaan naar hoe reizigers geprikkeld kunnen worden om meer gebruik te maken van diensten met on-trip advies, speciaal gericht op evenementen waarbij grote drukte verwacht wordt. Gebruikersgemak moet dan hoog zijn. Een voorbeeld is het toevoegen van een functie waarmee een parkeergarage-onafhankelijk parkeerticket aangeschaft kan worden. Dit zou dan zowel via de app als via website van de locatie-eigenaar mogelijk moeten zijn. Ook kunnen de mogelijkheden van het uitbreiden van de apps van de locatie-eigenaren met reis- route- en parkeeradvies onderzocht worden.

Om zoveel mogelijk reizigers te bereiken is het ook aan te bevelen de ingezette regelscenario's te delen met verkeersinformatie en navigatie service providers. Dit is voor evenementen specifiek van belang met betrekking tot parkeerbeheer.

De Amsterdam onderweg dienst bood in eerste instantie de specifiek op de proef gerichte functies. Toen deelnemers (van de proef Regulier) gevraagd werd hoe de app verbeterd zou kunnen worden gaven veel deelnemers aan dat ze extra functies zouden waarderen. Het lijkt er op dat reizigers graag integrale apps willen die veel functies combineren. De uitbreiding van de Superroute app met P+R- en openbaarvervoeradviesfuncties voor het SAIL Amsterdam evenement sloot hier al op aan. Ook in de markt zien we bij huidige mobiliteitsapps een uitbreiding van de functionaliteit. In de markt zijn echter geen mobiliteitsapps die alleen één evenement faciliteren; ook wij hebben deze functionaliteit inmiddels geïntegreerd in de app voor het reguliere verkeer. De verwachting is dat specifieke evenementen app geen toekomst hebben.

Er is nog een aantal verbeterpunten voor de dienst.

- Het gebruikersgemak moet hoger, zodat reizigers de app vaker (en gedurende de hele rit) willen gebruiken en er een punt bereikt wordt waarop de verkeersafwikkeling ook echt beïnvloed kan worden.
- De locatiebepaling moet ook beter, want deze heeft invloed op enerzijds de adviezen aan de gebruiker en anderzijds ook op de monitoring van de verkeerssituatie (op plekken waar weinig infrastructuurgebonden sensoren zijn).
- Informatie over hoe het verkeer het beste over het netwerk verspreid kan worden zou beschikbaar moeten zijn voor alle service providers, want hoe meer diensten rekening houden met de huidige verkeerssituatie, hoe meer reizigers bereikt worden die hun vertrektijdstip of route aan kunnen passen. Een hogere penetratiegraad van diensten zoals in deze proef ingezet is nodig, maar om specifieke routes te ontlasten hoeft uiteindelijk vaak maar een relatief klein deel van het verkeer van route of reistijdstip te veranderen.
- Het gebruik dient structureel gestimuleerd te worden, enerzijds door functionaliteit die de gebruiker "dwingt" om de app te gebruiken, anderzijds

door loyaliteits/beloningsprogramma's waarbij gewenst gedrag op een of andere manier beloond wordt.

- Er moet gewerkt worden met "open" parkeertickets zodat mensen van tevoren een flexibel parkeerticket kunnen kopen en zij naar de best bereikbare, vrije parkeergarage kunnen worden gerouteerd, waarbij het P Ticket voor alle garages geldig is.

De behoefte aan een dienst zoals aangeboden in de Amsterdam onderweg app kan zeker nog toenemen – de congestie is weer aan het toenemen en met de huidige groei van het aantal inwoners in stedelijke gebieden en de toename van het aantal evenementen is de verwachting dat de druk op het wegennet nog meer zal toenemen (ondanks maatregelen om andere vervoerwijzen aantrekkelijker te maken – ook de netwerken van andere modaliteiten zijn overbelast). Dit zou kunnen leiden tot meer motivatie onder reizigers om een app te gebruiken op weg naar een evenement.

#### *Implementatie van de dienst*

Er was een relatief lange periode voor nodig om dienst operationeel te krijgen. Enerzijds kwam dit door de benodigde inspanningen om de verschillende onderdelen van de app te integreren, anderzijds door de lange periode die nodig was om samenwerking tussen de opdrachtgever (meerdere wegbeheerders) en het Amsterdam onderweg consortium op te zetten. Gezien de inspanningen die hiermee gemoeid waren is het aan te bevelen de opgedane ervaring rondom het opzetten van deze samenwerking vast te leggen, zodat die ook bij toekomstige projecten waarbij misschien andere medewerkers betrokken zijn nog beschikbaar en toegankelijk is.

De dienst heeft langdurig stabiel en betrouwbaar gedraaid. In de back-office zijn er zeer weinig storingen geweest. De smartphone app kende meer problemen. Naast dat deze af en toe crashte (met name bij Android apparaten), bleek de locatiebepaling soms problematisch, qua actualiteit, frequentie, nauwkeurigheid en volledigheid. Dit was sterk afhankelijk van het besturingssysteem. In de voorbereiding op de proef was dit probleem niet in die mate verwacht. Het heeft voor de evaluatie zeker gevolgen gehad. Een deel van de ritten leverde hierdoor data op die niet volledig en moeilijk te interpreteren was, waardoor veel inspanning nodig was om de data te verwerken en een deel van deze ritten in de evaluatie niet meegenomen is.

De problemen met de locatiebepaling hebben er ook voor gezorgd dat het veel inspanning heeft gekost (gezien de complexiteit van de dienst) om de app geschikt te maken voor een groot aantal combinaties van smartphone types en operating systems. Deze ervaringen zijn belangrijk om mee te nemen bij toekomstige ontwikkeltrajecten, waarbij een afweging gemaakt moet worden van de benodigde inspanning om de app geschikt te maken voor veel combinaties van smartphone types en operating systems versus het aantal extra gebruikers wat dat oplevert.

Op het gebied van de gebruikte data is al veel bereikt, maar er blijven wensen. Hogere actualiteit van de data maakt betere adviezen mogelijk. In sommige gevallen zijn de data nog niet geautomatiseerd te verwerken en daardoor minder bruikbaar. Specifieke wensen betreffen: snellere datalevering (via NDW), betere (geautomatiseerde) informatie over wegwerkzaamheden (preciezere aanduiding van de tijdsperiode inschatting van de impact op de capaciteit), betere informatie over incidenten (deze zijn nu meegenomen door naar de afkruizingen te kijken) en

uitbreiding van de parkeerfeed naar alle parkeerlocaties en verbetering van de betrouwbaarheid van deze feed.

#### *Evaluatie van de dienst*

De proef gaf de gelegenheid een grote hoeveelheid data te verzamelen over het gebruik en de impact van de dienst. Bij de ontwikkeling van de dienst is uitgebreid nagedacht over de dataverzameling die specifiek voor de evaluatie nodig was. De evaluatie kon daardoor uitgevoerd worden conform het in een vroeg stadium opgestelde Evaluatieplan. Bij de verwerking van de verzamelde data bleek echter toch dat het gedrag van mensen onvoorspelbaar is, en dat onverwachte manieren van gebruik van de app resulteerden in onvolledige en/of moeilijk te interpreteren data. Dit was deels op te vangen door meerdere bestanden te combineren, maar de realiteit is dat bij grote hoeveelheden data zo toch een deel van de ritten niet geëvalueerd kon worden (ook de problemen met de locatiebepaling speelden hierbij een rol). Het is niet haalbaar om handmatig de data van duizenden ritten te checken en completeren.

Het is aan te bevelen bij toekomstige proeven bij de ontwikkeling van de dienst beter te doordenken hoe deelnemers deze dienst zouden kunnen gebruiken, en of zij aangemoedigd kunnen worden de dienst op een manier te gebruiken die data van hogere kwaliteit oplevert. In de proef Regulier is hiertoe een aanzet gedaan door een loyaliteitsprogramma te koppelen aan de manier van gebruiken van de app: deelnemers werden gevraagd de ritten 'netjes af te maken' en kregen een beloning als zij dit deden. Voor evenementen kunnen specifieke beloningsmethoden bedacht worden.

Het is ook aan te bevelen om de data zo snel mogelijk te verwerken, zodat al heel snel na aanvang van de proef (na het eerste of tweede evenement, bijvoorbeeld) duidelijk wordt of de dataverzameling goed verloopt en er geen onverwachte problemen optreden (en als die wel optreden, of die aangepakt kunnen worden door de deelnemers hierover te benaderen). Deze 'Evaluation while doing' vereist wel evaluatie-inspanningen al tijdens de ontwikkelfase, en niet alleen van het evaluatieteam, maar ook van de ontwikkelaars van de app. Nut en noodzaak van ontwikkelwerk ten behoeve van dataverzameling voor de evaluatie moeten dan goed duidelijk gemaakt worden (en er moet doorlooptijd voor gereserveerd worden).

#### *Impact op de verkeersafwikkeling, verkeersveiligheid en milieu*

Om de impact op de verkeersafwikkeling te vergroten, dienen we op zoek te gaan naar manieren om meer reizigers de navigatie altijd te laten gebruiken bij reizen naar evenementen waar grote drukte verwacht wordt, zodat een kritische massa bereikt wordt van weggebruikers die gevraagd kan worden een alternatieve route te nemen. Goede open data over de verkeerssituatie is daarbij heel belangrijk, waarbij de wegbeheerder aan moet kunnen geven waar in het netwerk de hoeveelheid verkeer gereduceerd moet worden.

#### *Publiek-private samenwerking*

De beoogde publiek-private samenwerking is goed geslaagd als gekeken wordt naar het realiseren van de dienst. Mede gebaseerd op deze samenwerking is het gelukt om een grootschalig evenement zoals SAIL 2015 in zeer korte tijd succesvol te faciliteren met een reisinformatiedienst. Dit was alleen maar mogelijk omdat er al een tijd samengewerkt werd. De samenwerking was echter minder effectief daar

waar het ging om de communicatie over de proef naar buiten. Daar was de afstemming tussen de opdrachtgevers en het Amsterdam onderweg consortium complex te noemen en daardoor was er weinig synergie, is er nauwelijks sprake geweest van extra wervingskracht door gezamenlijke communicatie en is er onvoldoende 'free publicity' gecreëerd.

Belangrijk is hier om de communicatie-activiteiten vroegtijdig af te stemmen, maar vooral ook partijen in hun eigen markten flexibel te laten opereren onder eigen naam en risico.

## 7 Referenties

AO consortium (2014), SSS SSDD PPA (Technische architectuur), version 0.15, 2014.

AO consortium (2015), diverse Kort Cyclische Evaluatie (alle evenementen)

Calvert, S. C., M. Snelder, T. Bakri, B. Heijligers, and V. L. Knoop (2015), *Real-Time Travel Time Prediction Framework for Departure Time and Route Advice*. Paper gepresenteerd op de 94e Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington DC, januari 2015.

Djukic, T., I. Wilmink, E. Jonkers, M. Snelder & B. van Arem (2016), *Exploratory analysis of traveller's compliance with smartphone personal route advice: a field trial in Amsterdam*, Paper gepresenteerd op de 95e Annual Meeting of the Transportation Research Board, Washington DC, januari 2016.

FESTA Consortium (2008), *FESTA Handbook, Deliverable D6.4 of the FESTA project*, Grant agreement no. 214853, 19 augustus 2008, beschikbaar @ <http://www.its.leeds.ac.uk/Festa/>

Hof, T., C. van der Weerd, B. Holleman & W. Ledegang (2014), *PPA Design document – Regulier en Evenementen (versie A – finaal)*, Soesterberg, TNO, 4 april 2014.

MuConsult B.V. (2010), *Evaluatiemethodiek benutten*, 22 december 2010.

Rijkswaterstaat (2013), Programma van Eisen PPA perceel "Regulier verkeer", datum 10 juni 2013, behorende bij Contractnummer 31073821

Schaap, N. P. Jorritsma, J. Berveling & P. Bakker (2015), *Navigatiesystemen, wie wanneer en waarom?* Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, / Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, september 2015,

Schelling, I., B. van Engelenburg & M. Schoemakers (2015), *Eindrapportage Evaluatie PPA Wegkant*, ARCADIS, Arnhem, Arcadis, 6 februari 2015.

Storm, M., J. Berveling & L. Harms (2015), *Mobiel met mobieltjes*, Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Milieu / Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, januari 2015.

TNO (2013), *Verkeersmonitor Beter Benutten. Eénmeting, oktober 2013*. TNO rapport TNO 2013 R11687, oktober 2013.

Wilmink, I., E. Jonkers, A. Jöbssis, T. Djukic, E.J. van Ark, M. Duijnisveld, R. Haanstra (2016), *Eindrapport Evaluatie Praktijkproef Amsterdam IN CAR – Perceel Regulier Verkeer*, nog te publiceren.

Wilmink, I., E. Jonkers & A. Jöbssis (2014), *Evaluatieplan Praktijkproef Amsterdam IN CAR – Perceel Regulier Verkeer*, Delft, TNO, 7 februari 2014.



Wilmink, I., K. Malone, E. Jonkers, R. Brouwer, R. de Lange, M. Keuken, A. Eisses, N. Rosmuller & J. Mak (2011), *Leidraad evaluaties benutting (versie 2011)*, Delft, 30 Mei 2011.

## 8 Bijlage: Beschouwing reistijdvoorspeller als input voor Smart Routing

### Inleiding

Deze bijlage gaat in op de kwaliteit van de reistijdvoorspellingsmodellen die zijn ingezet in de PPA en de manier waarop deze reistijdvoorspellingen worden gebruikt in Smart routing. De tekst in deze bijlage is gebaseerd op [Snelder et al., 2015] en [Calvert et al., 2015]; deze artikelen geven informatie over de werking en de kwaliteit van de reistijdvoorspellingen die in de dienst van Amsterdam onderweg zijn ingezet.

### Reistijdvoorspellers

Figuur 46 geeft een overzicht van de voorspellers en hun in- en uitvoer op hoofdlijnen. Het raamwerk bevat vier voorspellers voor het onderliggende wegennetwerk ('OWN-voorspellers'), een voorspeller voor het hoofdwegennetwerk voor 'reguliere' omstandigheden ('HWN-voorspeller') en een voorspeller voor het hoofdwegennetwerk voor incidentsituaties ('Incidentmodule').

#### *OWN-voorspeller*

Voor het onderliggend wegennetwerk is voor een combinatie van vier eenvoudige en robuuste datagedreven-modellen gekozen omdat deze, mits vooraf getraind, een kortere rekentijd kennen en geen afwijkingen vertonen voor de actuele situatie:

- Naïeve voorspeller: deze voorspeller veronderstelt dat de toekomstige situatie gelijk blijft aan de situatie in de vorige minuut. Zeker voor de zeer korte termijn is dit een goede veronderstelling.
- Best-fit voorspeller: deze voorspeller vergelijkt de situatie in de afgelopen T minuten (default 60 minuten) met de situatie in hetzelfde tijdinterval in de afgelopen D dagen (default 100 dagen) en selecteert de dag die daar het meest op lijkt. De voorspelling wordt gebaseerd op de gerealiseerde verkeerssituatie op de geselecteerde dag.
- Historisch gemiddelde voorspeller: deze voorspeller kiest het gemiddelde van de afgelopen W weken (default 7 weken).
- Historische mediaan voorspeller: deze voorspeller kiest mediaan van de afgelopen W weken (default 7 weken).

De voorspellers voor het onderliggende wegennetwerk maken reistijdvoorspellingen voor drie wegtypes: A (maximumsnelheid  $\geq 100$  km/uur), B (maximumsnelheid 70-80 km/uur) en C (maximumsnelheid  $\leq 50$  km/uur). A-wegen bevatten snelwegen waarvoor door de HWN-voorspeller ook een voorspelling wordt gemaakt. Als de HWN-voorspeller tijdelijk geen resultaten genereert, vormt de voorspelling voor snelwegen via de OWN-voorspeller dus een terugvaloptie. De voorspellers gebruiken een andere data-feed: de OWN-voorspeller is gebaseerd op het NDW, terwijl de HWN-voorspeller de Ady-feed gebruikt.

#### *HWN-voorspeller*

De voorspeller voor het hoofdwegennetwerk (HWN-voorspeller) wordt toegepast voor alle snelwegen waarvoor data van voldoende kwaliteit beschikbaar is. De

HWN-voorspeller maakt langetermijnvoorspellingen voor iedere dag van de week en kortetermijnvoorspellingen tot 3 uur vooruit.

De langetermijnvoorspellingen worden gebruikt voor verplaatsingen die één of meer dagen van te voren worden gepland. Deze voorspellingen zijn volledig gebaseerd op historische data. Hierbij wordt de mediaan gekozen van de vier vorige weken waarbij vakantiedagen eruit worden gefilterd.

Voorspellingen voor 15 minuten vooruit tot 3 uur vooruit worden op basis van een best-fit-voorspelling gemaakt. De kortetermijnvoorspelling voor 0 tot 15 minuten vooruit is gebaseerd op de methode zoals origineel beschreven in [Treiber en Helbing, 2002; Treiber et al., 2011; Van Lint en Hoogendoorn, 2010] en later aangepast voor snelle en efficiënte toepassing door [Schreiter et al., 2010; Van Lint, 2010]. Bij deze methode wordt data van de afgelopen 60 minuten gebruikt. De verkeerspatronen (snelheden en intensiteiten) worden 30 minuten vooruit gepropageerd met behulp van 'kinematic wave theory' rekening houdend met de voorspelde verkeerssituatie over 15 minuten.

#### *Incidentmodule*

Voor incidentsituaties is een datagedreven methode minder geschikt omdat incidenten per definitie uitzonderlijk zijn en historische data dus geen goede basis biedt. Voor incidenten is daarom een nieuw hybride real-time marginaal model ontwikkeld. Dit wil zeggen dat het zowel gedreven is door data als door verkeersstroomtheorie. Incidenten worden gedetecteerd op basis van data over afgekruste rijstroken. Deze data is met een vertraging van minder dan 1 minuut beschikbaar.

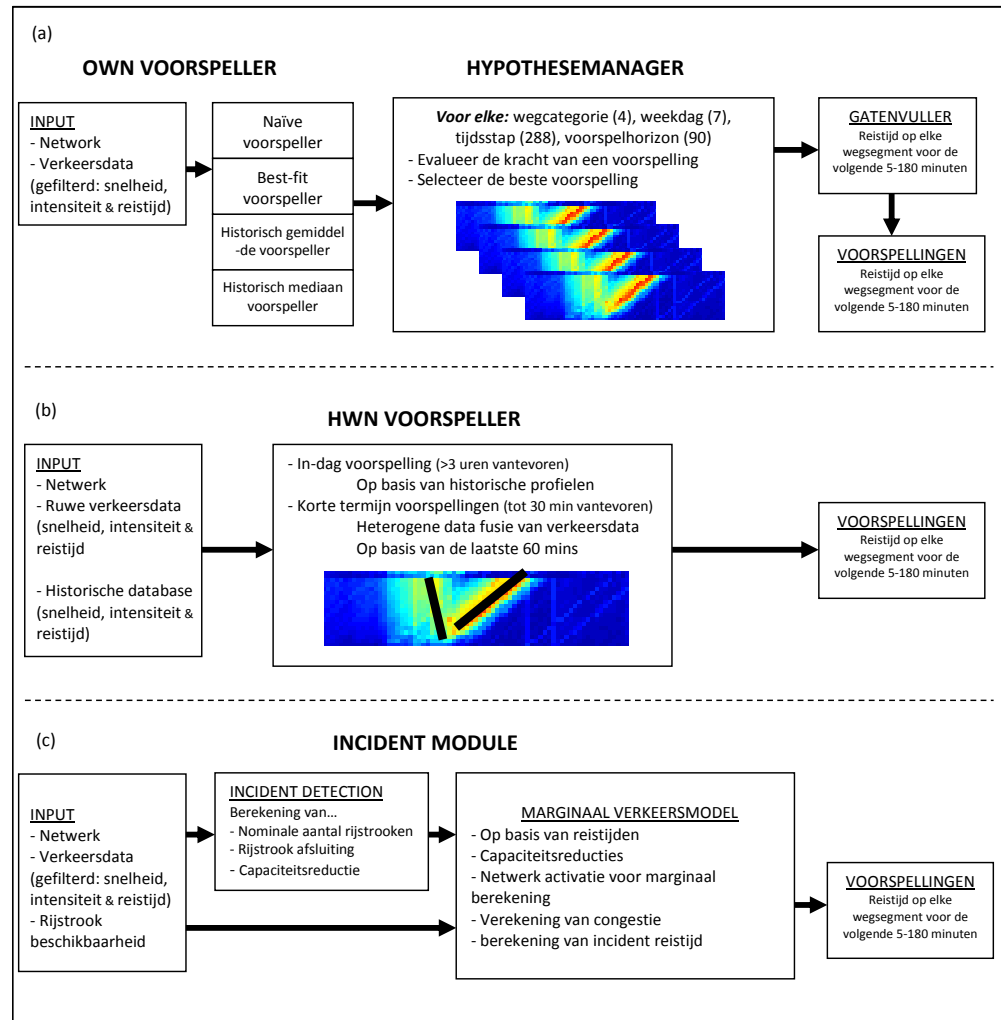
Op basis van het aantal afgekruste stroken en het wegtype wordt vervolgens met behulp van historische data van ongeveer 35 duizend incidenten een initiële duur en capaciteitsreductie van het incident geschat. Het model draait iedere minuut. De capaciteitsreductie wordt in de volgende minuut gekalibreerd op basis van de gemeten snelheden stroomopwaarts van het incident en de met het incidentmodel voorspelde snelheden.

Op basis van de gemeten verkeerssituatie, de geschatte duur en de capaciteitsreductie wordt met behulp van schokgolftheorie ('kinematic wave theorie') bepaald hoe snel de file achter het incident opbouwt en later weer afbouwt en welke wegen hierdoor worden beïnvloed. De verwachte extra reistijd als gevolg van het incident volgt hier uit.

#### *Combineren van voorspellingen – hypothesemanager*

De 'Hypothesemanager' combineert de resultaten van de zes reistijdvoorspelmodellen tot één voorspelling. Voor snelwegen wordt altijd de HWN-voorspeller gekozen tenzij er een incident plaats vindt. Bij incidenten wordt voor de wegvakken waar vertraging optreedt gebruik gemaakt van de resultaten van de incidentmodule. Voor de andere wegen wordt afhankelijk van het wegtype, de dag van de week, het tijdstip van de dag en de voorspelhorizon een keuze gemaakt uit de vier OWN-voorspellers. Deze keuze is gebaseerd op de prestatie van de vier

modellen in 2013. Figuur 47d geeft aan welke voorspeller wordt gekozen per wegtype, dag van de week, tijdstip van de dag en voorspelhorizon. Voor onbemeten wegen wordt via een 'gatenvulalgoritme' een inschatting gemaakt van de reistijden.



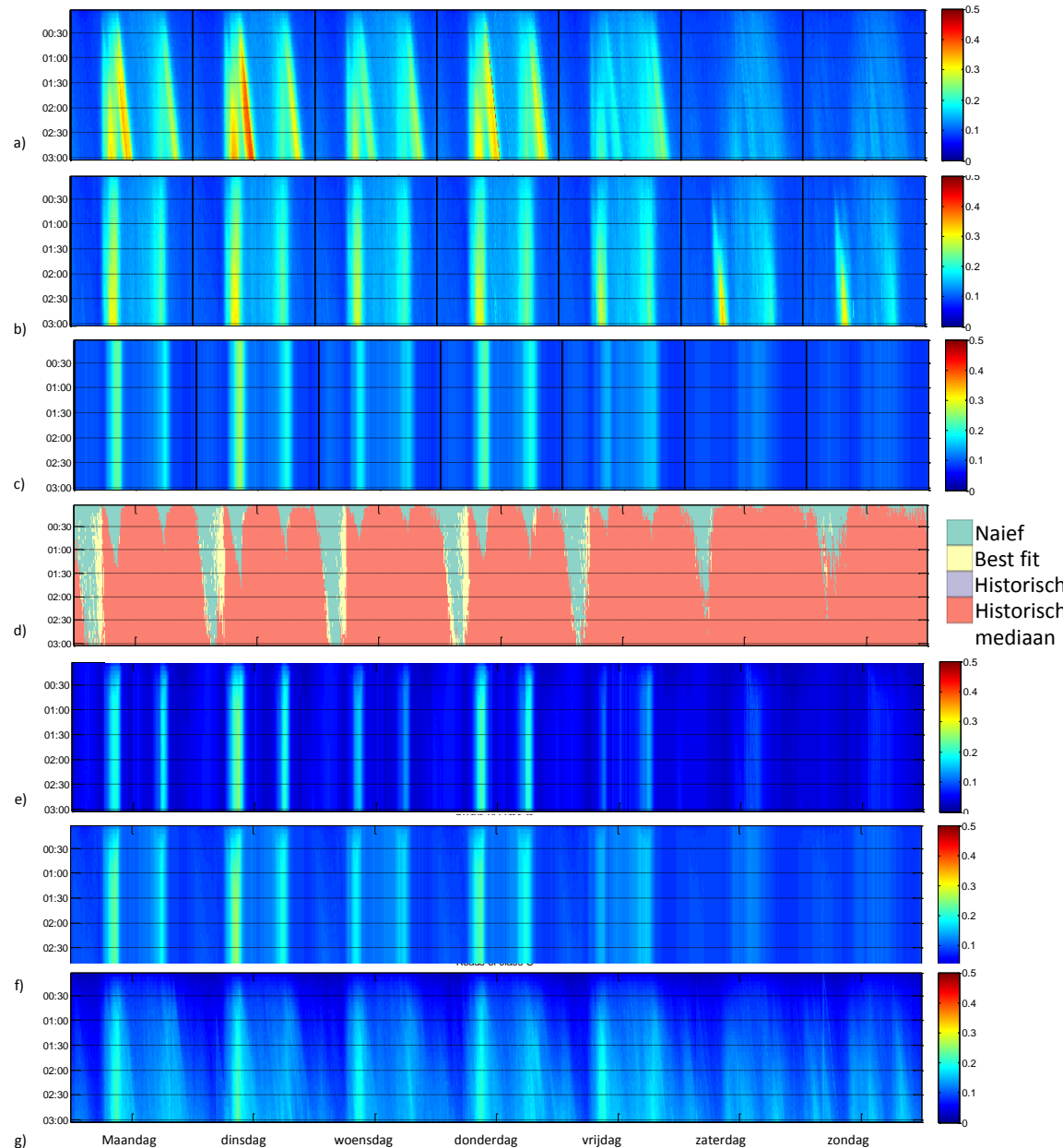
Figuur 46: Invoer en uitvoer van de reistijdvoorspellers: a) OWN-voorspellers en hypothesemanager, b) HWN-voorspeller, c) marginale incidentmodule

### Kwaliteit van de reistijdvoorspellers

Figuur 47 a t/m c geeft een indicatie van de kwaliteit van de OWN-voorspellers op 'B-wegen'. De B-wegen zijn de belangrijkste wegen voor de OWN-voorspellers. Op de y-as staat de voorspelhorizon: 0 tot 3 uur vooruit en op de x-as staan de verschillende dagen van de week. Per dag zijn alle 5-minuten intervallen van 0.00 uur (links) tot 23.55 uur (rechts) weergegeven. De kleur geeft de foutmaat aan: gemiddelde absolute procentuele afwijking tussen de voorspelde en gerealiseerde reistijd. Omdat de historische mediaan en het historische gemiddelde bijna gelijk scoorden is alleen de historische mediaan weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat de naïeve voorspeller goed scoort voor een korte voorspelhorizon tot soms 15 minuten vooruit. Dit is logisch omdat de verkeerssituatie in een paar minuten niet

veel zal wijzigen. Voor zaterdagen en zondagen scoren zowel de naïeve voorspeller als de andere voorspellers goed. Deze dagen zijn over het algemeen congestievrij en dus makkelijk te voorspellen. Voor de langere termijn scoort de historische mediaan het beste. De best-fit voorspeller scoort het beste bij de overgang van daluren naar de spits.

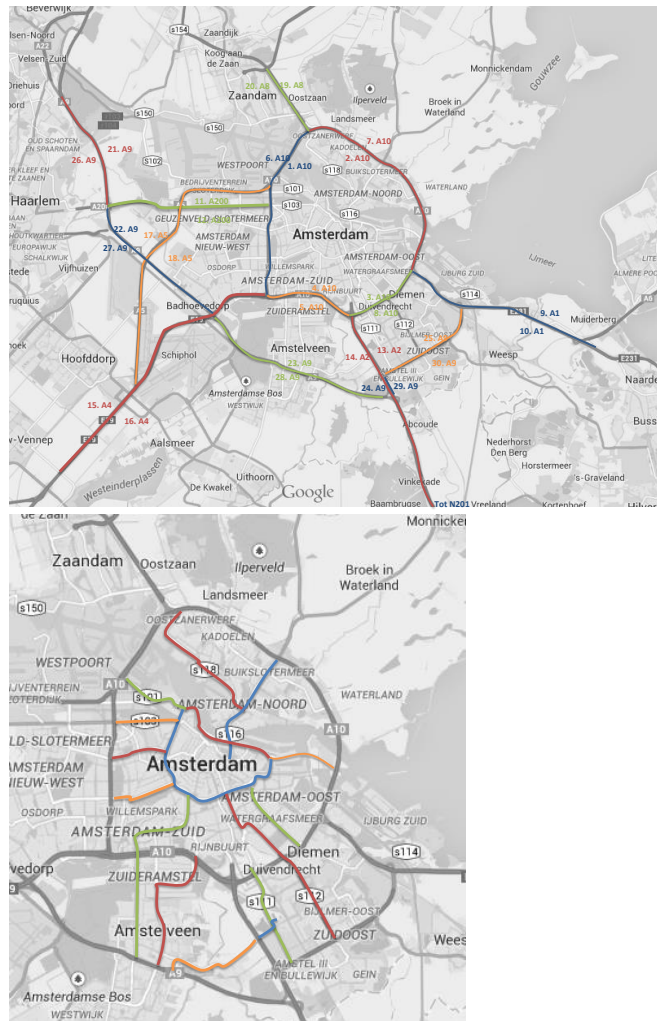
Figuur 47 e t/m g laat de foutmaat zien voor wegtype A, B en C op basis van de gecombineerde resultaten van de hypothesemanager. Voor de snelwegen (wegtype A) zijn de voorspellingen het meest nauwkeurig. De relatieve fout varieert over het algemeen tussen de 0% en de 20%. Op dinsdagen is de fout in de ochtendspits het grootst. De kwaliteit van de voorspellingen is voor B-wegen iets lager dan de kwaliteit van de voorspellingen voor A-wegen. De fout blijft echter voor B-wegen over het algemeen onder 25%. Voor C-wegen is de fout vooral tijdens daluren groter. Dit blijkt veroorzaakt te worden door een slechte kwaliteit van de data op enkele wegen.



Figuur 47: Per tijdstip, dag van de week en voorspelhorizon: a) kwaliteit van de naïeve voorspeller, b) kwaliteit van de best-fit voorspeller, c) kwaliteit van de historische mediaan voorspeller, d) keuze van voorspeller, en kwaliteit van de gecombineerde voorspeller op e) A, f) B en g) C wegen.

De kwaliteit van de reistijdvoorspellingen wordt tevens gemonitord voor 31 trajecten (zie Figuur 48). Hierbij worden voor ieder traject twee indicatoren berekend voor de ochtendspits, avondspits, dalperiode en nacht, voor een voorspelhorizon 15, 30 en 60 minuten vooruit:

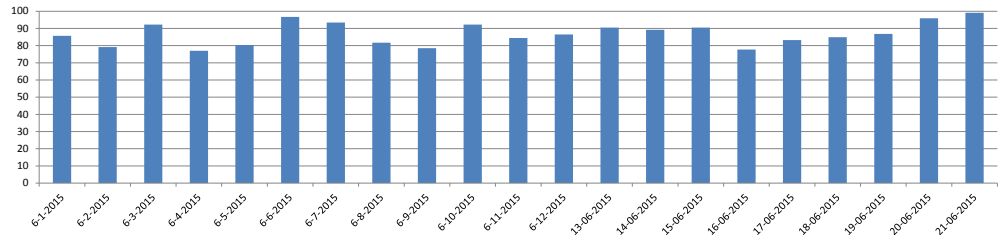
1. Procentuele afwijking van de voorspelde reistijd ten opzichte van de NDW-metingen.
2. Percentage van de tijd dat de afwijking tussen de voorspelde reistijd en meer dan 20% afwijkt en meer dan 5 minuten afwijkt.



Figuur 48: Trajecten hoofdwegenennetwerk (boven) en stedelijk/regionaal wegennetwerk (onder)

Figuur 50 geeft een voorbeeld van de resultaten voor twee aaneensluitende weken in de avondspits in juni voor een voorspelhorizon van 60 minuten vooruit. Veruit de meeste trajecten zijn groen (indicatorwaarde <20%). De figuur laat zien dat er geen traject is dat structureel slecht scoort. Wel zijn er enkele dagen aan te wijzen waarbij veel trajecten minder goed (geel/oranje/rood) scores.

In Figuur 49 is een totaalscore weergegeven over alle trajecten. De score geeft aan voor welk percentage van de trajecten indicator 1 kleiner is dan 20% en indicator 2 kleiner is dan 10%. Uit deze figuur blijkt dat op alle dagen minimaal 75% van de trajecten aan de gekozen criteria voldoet. Op 8 van de 21 dagen voldoen minimaal 90% van de trajecten aan de gekozen criteria.



Figuur 49: Totaalscore alle trajecten





te kiezen parkeergarages bij evenementen kan worden gegeven en op basis waarvan de gebruiker feedback krijgt over de kwaliteit van het advies.

Smart Routing genereert pre-trip en en-route diverse route-alternatieven zoals bijvoorbeeld weergegeven in Figuur 51. Aan de route-alternatieven wordt een score toegekend aan de hand van de volgende criteria: voorspelde reistijd, totale rijafstand, rijafstand OWN, comfort (hoeveelheid congestie en vasthoudendheid eerder ingestelde route. De deelnemers hebben aan het begin van de proef een enquête ingevuld op basis waarvan hun voorkeuren zijn vastgesteld (persona-type). De ene persoon wil bijvoorbeeld altijd de snelste route geadviseerd krijgen terwijl iemand anders bijvoorbeeld juist graag congestie vermijdt of de kortste route kiest. Afhankelijk van de persoonlijke voorkeuren van een deelnemer wordt de voor hem of haar best scorende route geadviseerd. Dit hoeft dus niet de snelste route te zijn. Afhankelijk van het persona-type kan de route maximaal 1 of 2 minuten langzamer zijn dan de snelste route. Door gebruikt te maken van de verschillende voorkeuren van de deelnemers wordt het verkeer gespreid. Bij de adviezen wordt ook rekening gehouden met eerder afgegeven adviezen aan de andere deelnemers, zodat niet collectief een andere route gekozen wordt en er daar congestie optreedt, met langere reistijden als gevolg.



Figuur 51: voorbeeld route-alternatieven Smart Routing

## Referenties

Calvert, S.C., Snelder, M., Bakri, T., Heijligers, B., Knoop, V., 2015. Real-Time Travel Time Prediction Framework for Departure Time and Route Advice. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Volume 2490.

Van Lint, J.W.C., 2010. Empirical evaluation of new robust travel time estimation algorithms. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2160(1), pp.50–59.

Van Lint, J.W.C. and Hoogendoorn, S.P., 2010. A robust and efficient method for fusing heterogeneous data from traffic sensors on freeways. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 25(8), pp.596–612.

Schreiter, T., van Lint, H., Treiber, M. and Hoogendoorn, S., 2010. Two fast implementations of the Adaptive Smoothing Method used in highway traffic state estimation. In Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2010 13th International IEEE Conference on. IEEE, pp. 1202–1208.

Snelder, M., en Calvert, S., 2015. Real-time reistijdvoorspellingen voor routekeuze- en vertrektijdstipadvies - een toepassing in de Praktijkproef Amsterdam. Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 19 en 20 november 2015, Antwerpen.

Treiber, M. and Helbing, D., 2002. Reconstructing the spatio-temporal traffic dynamics from stationary detector data. Cooperative Transportation Dynamics, 1(3), pp.3.1–3.21.

Treiber, M., Kesting, A. and Wilson, R.E., 2011. Reconstructing the traffic state by fusion of heterogeneous data. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 26(6), pp.408–419.