



## **Prioriteit voor bussen & Smart Mobility**

**Pilot Connected OV-prioriteit**

28 januari 2021

## Inhoud

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting                                                                          | 4  |
| Pilot                                                                                 | 4  |
| Bevindingen & aanbevelingen                                                           | 5  |
| 1. Inleiding                                                                          | 6  |
| 1.1 Diensten                                                                          | 6  |
| 1.2 Connected OV-prioriteit                                                           | 6  |
| 1.3 Governance vraagstuk                                                              | 6  |
| 1.4 Doorstroming                                                                      | 7  |
| 1.5 Leeswijzer                                                                        | 7  |
| 2. Context                                                                            | 8  |
| 2.1 Talking Traffic                                                                   | 8  |
| 2.2 De iVRI                                                                           | 8  |
| 2.3 Connected OV- prioriteit                                                          | 8  |
| 2.4 Meerwaarde t.o.v. KAR                                                             | 8  |
| 3. Randvoorwaarden                                                                    | 9  |
| 3.1 Talking Traffic Architectuur                                                      | 9  |
| 3.2 Standaarden & NL profielen                                                        | 10 |
| 3.3 Samenwerking C2 partij                                                            | 10 |
| 3.4 Minimale beheerinspanning                                                         | 10 |
| 4. OpenPrio Koppelvlak                                                                | 11 |
| 4.1 Standaard koppelvlakken                                                           | 11 |
| 4.2 Open koppelvlak tussen C3 en C2                                                   | 11 |
| 5. Invulling Pilot                                                                    | 12 |
| 5.1 Doel                                                                              | 12 |
| 5.2 Betrokken partijen                                                                | 12 |
| 5.3 Proefperiode                                                                      | 13 |
| 6. Werking KAR versus Connected OV-prioriteit                                         | 14 |
| 6.1 Overeenkomsten en verschillen tussen KAR en Connected OV-prioriteit               | 14 |
| 6.2 SWOT Analyse KAR                                                                  | 15 |
| 6.3 SWOT Analyse Connected OV-prioriteit                                              | 16 |
| 6.4 Vergelijking KAR versus Connected OV-prioriteit                                   | 16 |
| 6.5 Oorzaken                                                                          | 18 |
| 6.6 Omleidingen                                                                       | 19 |
| 7. Bevindingen en aanbevelingen                                                       | 20 |
| 7.1 Keten Connected OV Prioriteit werkt                                               | 20 |
| 7.2 Andere rolverdeling tussen vervoerder en wegbeheerder bij Connected OV-prioriteit | 20 |
| 7.3 De keten is zo sterk als de zwakste schakel                                       | 21 |
| 7.3. Het systeem moet volwassen worden                                                | 21 |
| 7.4 Evaluatie chauffeurs                                                              | 22 |
| 8. Advies tot landelijk opschalen                                                     | 26 |
| BIJLAGE 1 Enquête resultaten                                                          | 31 |
| BIJLAGE 2: GPS verbinding hoogbouw                                                    | 37 |

## Samenvatting

De provincie Noord-Holland investeert volop in Smart Mobility om slim, schoon en veilig reizen in Noord-Holland mogelijk te maken. Smart Mobility is de digitalisering van mobiliteit waardoor organisaties, mensen, goederen en voertuigen hun mobiliteit slimmer, efficiënter, comfortabeler en veiliger kunnen inrichten.

Mobiliteitssystemen worden steeds meer coöperatief en connected ingericht. Dit betekent dat systemen continu met elkaar in verbinding staan, met elkaar communiceren en samenwerken. De ontwikkeling van een coöperatief en connected systeem in Nederland en Europa zorgt ervoor dat er nieuwe kansen ontstaan om OV-prioriteit op kruispunten verder Europees te standaardiseren.

### Connected OV-prioriteit

De provincie wil ervaring opdoen met de mogelijkheden die Smart Mobility biedt op het gebied van de doorstroming van het openbaar vervoer en heeft daarom een pilot Connected OV-prioriteit toegevoegd.

Connected OV-prioriteit is de beoogde opvolger voor het huidige KAR systeem. In de Cloud (een C2 partij) wordt automatisch de juiste richting bij een iVRI aangevraagd op basis van reeds beschikbare datasets. Hiermee kan flexibeler omgegaan worden met wijzigingen in de routes en omlidingen. Een belangrijke meerwaarde is ook dat aanmeldverzoeken makkelijker in te plannen zijn doordat de iVRI voertuigen eerder detecteert. Daarnaast is tweerichting communicatie mogelijk, zodat de chauffeur op de hoogte is van de status van het prioriteitsverzoek (is het gehonoreerd of niet). Ook kan het voertuig geïnformeerd worden over de tijd tot groen of, waar van toepassing, wit licht.

Het huidige KAR-systeem dat in Nederland wordt toegepast voor prioritering bij verkeerslichten sluit niet aan bij de nieuwe Europese standaard. Door met berichten vanuit Europese standaarden te werken kan beter aangesloten worden bij de voertuigindustrie, die deze standaarden ook zullen opnemen in hun eigen on-board communicatie-architectuur.

### Pilot

Binnen deze pilot is samengewerkt met vervoerder Arriva en C2 partij BE-Mobile. 25 bussen van Arriva deden mee met de proef. De proef heeft plaatsgevonden op de Provinciale weg N207 bij 2 kruisingen tussen Lisse en de A4:

- Getsewoudweg
- Valutaweg

### Doel

Het doel van de pilot is het werkend krijgen van Connected OV-prioriteit bij iVRI's via de Talking Traffic keten. Een van de belangrijkste uitgangspunten daarbij is dat de gekozen oplossing landelijk schaalbaar is. Het is van belang dat inzicht ontstaat in de organisatorische en beheersmatige impact die Connected OV-prioriteit heeft.

Na een intensieve voorbereidingsperiode, startte de uitvoeringsfase van de pilot in september 2020, met een doorlooptijd van 4 maanden.

### Open standaard

In de pilot is gebruik gemaakt van de architectuur en standaarden zoals gedefinieerd binnen Talking Traffic. Binnen de architectuur voor data uitwisseling tussen de vervoerder (C3 partij) en de Cloud (C2 partij) is echter nog geen standaard vastgesteld.

Om tot een landelijk schaalbare toepassing te komen is in deze pilot een nieuw koppelvak (OpenPrio Koppelvak) ontwikkeld en in de praktijk getoetst.

Een open standaard heeft meerdere voordelen. Het geeft vrijheid om te kiezen tussen verschillende marktpartijen en zorgt dat tussentijds wisselen gemakkelijker is. Ook kunnen de verantwoordelijkheden en afspraken duidelijk worden vastgelegd, bijv. in een concessie. Tevens levert het OpenPrio Koppelvak brongegevens om de doorstroming van het OV in detail te analyseren en snel knelpunten op te sporen.

Door de keuze voor een architectuur op basis van het nieuw ontwikkelde OpenPrio Koppelvlak ontstaat een oplossing die landelijk schaalbaar is. Ook is het dan mogelijk om te signaleren of de vervoerder zich aan de concessieafspraken houdt en of de verliestijden voor het openbaar vervoer toe- of afnemen bij IVRI's.

### Bevindingen & aanbevelingen

Na de proefperiode van 4 maanden blijkt dat 'Connected OV-prioriteit' werkt. De chauffeur wordt via het OpenPrio koppelvlak geïnformeerd over de status van de prioriteitsaanvraag. Op basis van de berichten die via het OpenPrio koppelvlak worden uitgewisseld in combinatie met andere OV-datasets kan worden gemonitord hoe vaak prioriteit wordt verleend. Voordat Connected OV-prioriteit de bestaande functionaliteit op basis van Korte Afstand Radio (KAR) kan vervangen moeten nog diverse extra functionaliteiten aan de architectuur worden toegevoegd.

### Advies tot landelijk opschalen

#### OV-autoriteiten in de lead

De nieuwe architectuur van Talking Traffic gaat uit van meer schakels en samenwerking tussen meer partijen t.o.v. de oude situatie. Het is van belang, totdat de Connected OV keten volwassen is, regie te voeren vanuit de OV-autoriteiten. Enerzijds heeft de OV-autoriteit belang bij doorstroming van het openbaar vervoer, anderzijds kan de OV-autoriteit als concessieverlener afspraken maken met de vervoerders over aanleveren van gegevens voor Connected OV-prioriteit.

#### Gecoördineerde ontwikkeling

Het is van belang dat het OpenPrio koppelvlak in verschillende concessies wordt toegepast, waardoor een 'de facto' standaard ontstaat.

Samenwerking tussen OV-autoriteiten/overheden is verder gewenst bij de inkoop van de C2 functionaliteit en implementatie van het monitoring/dashboard tool. Door samenwerking kan openheid en standaardisatie worden bereikt tegen de laagste kosten.

Deze aanpak maakt het mogelijk dat een of enkele OV-autoriteiten/concessies de trekkersrol vervullen. Andere regio's kunnen van deze ervaringen leren, waarna via het olievlekmodel Connected OV-prioriteit uitgerold kan worden.



Afbeelding 1: Proefrit pilot Connected OV-prioriteit

# 1. Inleiding

Binnen het Partnership Talking Traffic werken het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, overheden en marktpartijen samen aan de ontwikkeling en exploitatie van innovatieve verkeerstoeppingen.

## 1.1 Diensten

Vanuit het partnership Talking Traffic wordt gewerkt aan landelijke standaardisering van de werking van iVRI's. Het uitgangspunt is dat de functionaliteiten gerealiseerd worden door samenwerkende diensten, die via gestandaardiseerde interfaces (koppelvlakken) informatie uitwisselen. iVRI's bieden diensten met betrekking tot informeren, prioriteren en optimaliseren.

## 1.2 Connected OV-prioriteit

Provincie Noord-Holland zet met het programma Smart Mobility actief in op de mogelijkheden van iVRI's. Een van de onderdelen is het verder uitwerken van de interactie vanuit het openbaar vervoer met de iVRI's. In opdracht van Provincie Noord-Holland zocht Movensis binnen de pilot Connected OV-prioriteit naar een landelijk schaalbare oplossing voor prioriteitsingrepen voor het openbaar vervoer. Om prioriteit te kunnen verkrijgen bij iVRI's, is realtime inzicht nodig in de actuele positie van voertuigen.

## 1.3 Governance vraagstuk

In tegenstelling tot (commercieel) vrachtvervoer en autoverkeer is het openbaar vervoer in Nederland concessie gestuurd. In een concessie moet vastgelegd worden



*Afbeelding 2: Buschauffeur*

wat verwacht wordt van de vervoerder met betrekking tot Connected OV-prioriteit. Hierbij is het van belang dat de rol en taken van de vervoerder eenduidig omschreven worden en controleerbaar zijn. Binnen de pilot zijn de verschillende rolverdelingen verkend en in de praktijk beproefd. Het is van belang om een gezamenlijk beeld te krijgen van de manier waarop Connected OV-prioriteit het beste in te richten is, zodat hierin (nieuwe) concessies rekening mee gehouden kan worden.

Bij de invoering van nieuwe ontwikkelingen binnen een lopende concessie moet vooraf overeenstemming worden bereikt over de kostenverdeling tussen de concessieverlener en concessiehouder. In de praktijk betekent dit dat overheden het grootste deel van de kosten van nieuwe ontwikkelingen dragen.

Voor alle partijen is het belangrijk (zowel voor vervoerders als overheden) om tot een rolverdeling te komen die ervoor zorgt dat prioriteit bij iVRI's zo doelmatig mogelijk ingevoerd wordt. Binnen deze pilot heeft een verkenning plaatsgevonden hoe de

governance het beste ingevuld kan worden binnen de gestelde randvoorwaarden.

#### **1.4 Doorstroming**

Een andere belangrijke invalshoek is de doorstroming van het Openbaar Vervoer. Op dit moment krijgen een selectief aantal verkeersgroepen prioriteit (nood- en hulpdiensten, OV). De ontwikkeling naar een connected systeem betekent dat ook andere verkeersgroepen zoals vrachtverkeer en fietsers mee gaan doen in de 'strijd' om prioriteit. Dit kan ten koste gaan van de doorstroming van het openbaar vervoer. Het is van belang om de architectuur zo op te zetten dat permanent gemonitord kan worden hoe de verliestijden van het OV zich ontwikkelen, zodat tijdig bijsturen mogelijk is.

#### **1.5 Leeswijzer**

Deze rapportage geeft op hoofdlijnen weer hoe de pilot is ingevuld, welke uitgangspunten en randvoorwaarden gesteld zijn en wat de leerervaringen zijn. Het rapport sluit af met een advies hoe te komen tot een landelijke invulling van de Connected OV-prioriteit op basis van de bevindingen die opgedaan zijn tijdens de pilot.

## 2. Context

### 2.1 Talking Traffic

Het Partnership Talking Traffic is een samenwerking van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), decentrale overheden en bedrijfsleven. Het doel van deze samenwerking is om samen met de verkeersindustrie, telecom- en internetsector en automotieve branche tot slimme oplossingen te komen voor de steeds drukkere verkeerssituaties in Nederland. Het draait bij Talking Traffic allemaal om de beschikbaarheid van data en connectiviteit. De belangrijkste 3 pijlers van het partnership zijn:

- Beschikbaarheid van intelligente verkeerslichten
- Beschikbaarheid van data en realtime verwerking hiervan tot bruikbare informatie voor weggebruikers
- Gebruik van bestaande telecomnetwerken en connectiviteit via smartphones en navigatie

Op dit moment wordt zwaar ingezet op het uitrollen van intelligente verkeerslichten (iVRI).

### 2.2 De iVRI

De nieuwe generatie verkeerslichten zijn intelligent (iVRI's) en staan continu in contact met het wegverkeer. Ze 'zien' bijvoorbeeld welk type voertuig aan komt, met welke bestemming en op welk tijdstip. Het verkeerslicht is in staat om op actuele situaties in te spelen en bijvoorbeeld speciale verkeersgroepen prioriteit te geven. Denk aan:

- Nood- en hulpdiensten
- Zwaarbeladen vrachtverkeer
- Openbaar vervoer
- Groepen fietsers

Hiervoor is het nodig dat de voertuigen of verkeersdeelnemers voortdurend realtime informatie versturen naar de iVRI's.

### 2.3 Connected OV- prioriteit

Op dit moment vindt de prioriteitsverlening plaats via de Korte Afstands Radio (KAR). Openbaar vervoer is een van de verkeersgroepen waarmee prioriteitsaanvragen via de Talking Traffic keten getest wordt. In de Provincie Noord-Holland wordt deze functionaliteit Connected OV-prioriteit genoemd.

### 2.4 Meerwaarde t.o.v. KAR

Connected OV-prioriteit is de beoogde opvolger voor het huidige KAR-systeem. Met Connected OV-prioriteit wordt beoogd dat een C2 partij automatisch de juiste richting bij een iVRI gaat aanvragen op basis van reeds beschikbare datasets. Hiermee kan flexibeler omgegaan worden met wijzigingen in de routes en omleidingen. Een belangrijke meerwaarde is tevens dat aanmeldverzoeken makkelijker in te plannen zijn doordat de iVRI voertuigen eerder detecteert. Daarnaast is tweerichting communicatie mogelijk, zodat de chauffeur op de hoogte is van de status van het prioriteitsverzoek (is het gehonoreerd of niet). Ook kan het voertuig geïnformeerd worden over de tijd tot groen of waar van toepassing wit licht.

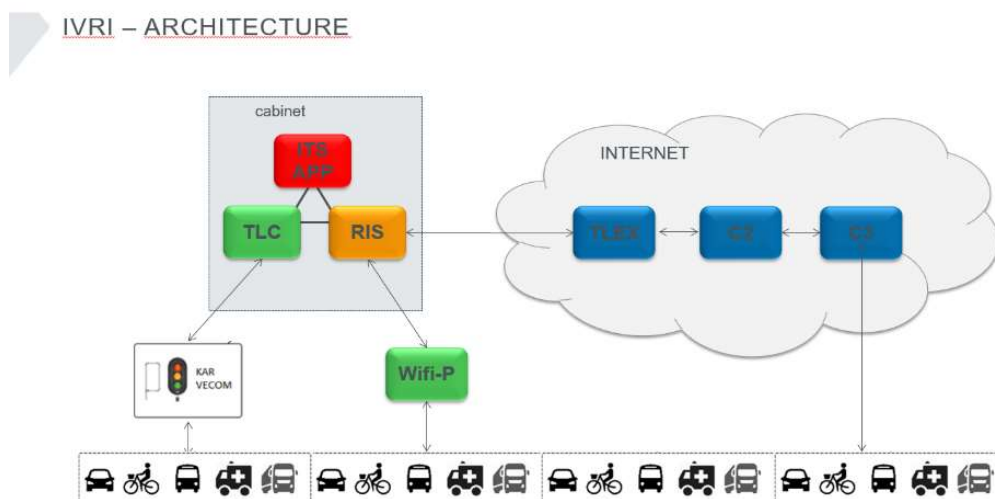
### 3. Randvoorwaarden

Bij de opzet en invulling van de pilot is rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:

1. De gekozen oplossing moet passen binnen Talking Traffic architectuur
2. De gekozen oplossing moet gebruikmaken van de koppelvlakken die binnen Talking Traffic vastgesteld zijn
3. Samenwerking met een gecertificeerde C2 partij is vereist

#### 3.1 Talking Traffic Architectuur

Binnen de Talking Traffic architectuur wordt gebruik gemaakt van de zogenoemde ETSI-standaarden. Deze standaarden zijn initieel bedoeld voor communicatie tussen voertuigen onderling (zelfsturend vervoer) en communicatie met apparatuur langs de weg.

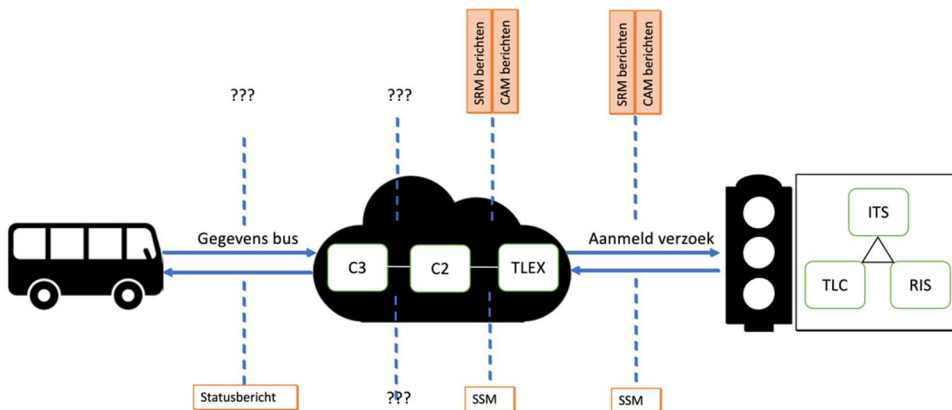


Afbeelding 3: IVRI architectuur

De ETSI-standaarden met bijbehorende architectuur voor prioriteitsverlening is opgezet voor communicatie via Wifi-P (zie afbeelding 3). Voertuigen zijn echter vrijwel nog niet uitgerust met technologie om via Wifi-P te kunnen communiceren. Voertuigfabrikanten zijn op dit moment nog niet verplicht om deze technologie op te nemen in het productieproces van nieuwe voertuigen. Ook worden iVRI's nog niet standaard uitgerust met Wifi-P ontvangers.

Omdat voertuigen en iVRI's nog niet zijn uitgerust met Wifi-P, is in Nederland gekozen voor een alternatieve weg. Het uitgangspunt is dat gebruik wordt gemaakt van mobiele dataverbindingen (4/5G) die via de cloud communiceren met verkeerslichten. De architectuur hiervoor is ontwikkeld binnen het partnership Talking Traffic.





Afbeelding 4: Talking Traffic Architectuur

Talking Traffic schrijft een ketenarchitectuur voor met verschillende schakels en partijen. Voor openbaar vervoer zijn dit:

- C3 partijen: vervoerders
- C2 partijen: bedrijven die gecertificeerd zijn om data aan te leveren bij TLEX/UDAP (BE-Mobile, KPN etc.)
- TLEX (per 1 jan 2021 UDAP): Landelijk schakelpunt voor communicatie met alle iVRI's
- C1 partijen: beheerders van de iVRI's, via wegbeheerders als opdrachtgever

### 3.2 Standaarden & NL profielen

Binnen Talking Traffic zijn Nederlandse profielen voor de standaarden gedefinieerd, die de basis vormen voor de uitwisseling van data tussen de verschillende partijen. De belangrijkste voor openbaar vervoer zijn het SRM bericht (vraagt de prioriteit aan) en het CAM bericht (geeft elke seconde de positie en snelheid van het voertuig weer).

### 3.3 Samenwerking C2 partij

De functie van een C2 partij is het verwerken van de positiegegevens van het voertuig (C3 functionaliteit) tot prioriteit aanvragen en deze aanbieden bij TLEX/UDAP. Bij de start van de pilot waren er binnen het partnership Talking Traffic drie C2 partijen actief die gecertificeerd zijn om met TLEX te communiceren.

Een randvoorwaarde voor deze pilot was om een samenwerking aan te gaan met een van de bestaande C2 partijen.

### 3.4 Minimale beheerinspanning

In de huidige situatie wordt prioriteren van het OV mogelijk gemaakt door KAR, een flexibel systeem met lage beheerkosten. Omdat Connected OV-prioriteit de beoogde opvolger is van KAR, is een randvoorwaarde bij brede uitrol van Connected OV-prioriteit, dat de beheerinspanning t.o.v. KAR niet toeneemt.

Hier wordt invulling aangegeven door alleen bestaande, bij de NDOV loketten beschikbare datasets te gebruiken, o.a. om de aanvraagrichting te bepalen (zie H4).

## 4. OpenPrio Koppelvlak

### 4.1 Standaard koppelvlakken

Vastgestelde standaarden voor data uitwisseling zijn belangrijk om de keten goed in te kunnen richten, te monitoren en landelijk op te kunnen schalen.

Tussen de meeste schakels in de keten zijn standaarden gedefinieerd. Voor datauitwisseling tussen C2 en C3 partijen is echter geen standaard vastgesteld. Het resultaat hiervan is dat C3 partijen en C2 partijen clusters vormen en afspraken maken over de data uitwisseling. Als gevolg hiervan kunnen per regio/vervoerder verschillende oplossingen ontstaan.

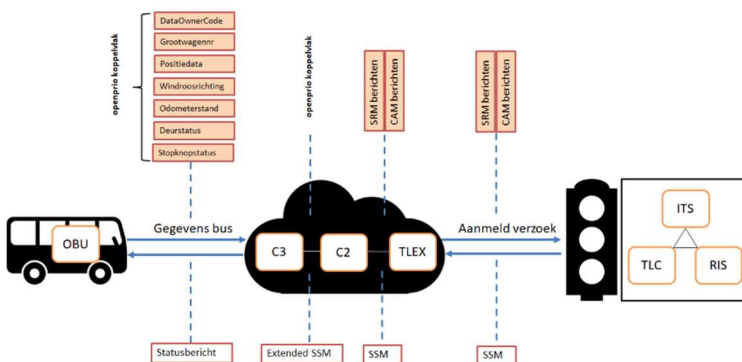
In het geval een vervoerder niet tevreden is over de prijs/kwaliteit van de prestatie, moeten zowel de C3 applicatie als hardware vervangen worden en moet de interface opnieuw ingeregeld worden met de C2 partij. Dit zorgt niet alleen voor hoge kosten, maar ook kan de continuïteit in het geding komen doordat de gehele keten opnieuw moet worden ingeregeld. Hierdoor zal de vervoerder niet snel van leverancier wisselen.

Met een standaard koppelvlak tussen C3 en C2 kunnen bussen eenvoudig worden doorgeschoven tussen concessies. Indien er per regio verschillende C2-C3 combinatie oplossingen ontstaan vergt doorschuiven extra inspanning, mogelijke vervanging van software en/of hardware. Dit werkt kostenverhogend.

### 4.2 Open koppelvlak tussen C3 en C2

In deze pilot is een open standaard ontwikkeld en gevalideerd voor het uitwisselen van data tussen C2 en C3 partijen. In het OV landschap in Nederland is veel data open beschikbaar via de NDOV-loketten. Dat is belangrijk voor het verbeteren van de kwaliteit en het (snel) uit kunnen rollen van nieuwe technologie. Op deze beschikbare open data wordt voortgeborduurd in de gekozen oplossing. Een open standaard heeft de volgende voordelen:

- Het geeft vrijheid om te kiezen tussen verschillende marktpartijen of tussentijds te wisselen van partij.
- Met een open koppelvlak kunnen de verantwoordelijkheden en afspraken duidelijk worden vastgelegd, bijv. in een concessie (bestek)
- Een open koppelvlak is een voorwaarde voor concessie afspraken waarvan de datakwaliteit te monitoren is.
- Het OpenPrio koppelvlak levert brongegevens om de doorstroming van het OV in detail te analyseren en snel knelpunten op te sporen



Afbeelding 5: Data-uitwisseling Connected OV-prioriteit met OpenPrio koppelvlak

## 5. Invulling Pilot

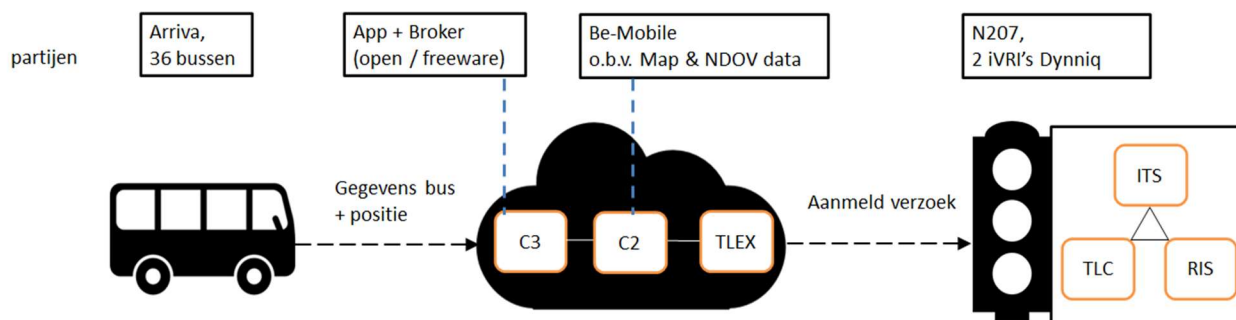
### 5.1 Doel

Het doel van de pilot was het werkend krijgen van Connected OV-prioriteit bij iVRI's via de Talking Traffic keten, de architectuur op basis van het OpenPrio koppelvlak praktisch invullen en komen tot een oplossing die landelijk schaalbaar is.

Ten behoeve van landelijke schaalbaarheid is het nodig dat de aanvraagrichting op het kruispunt (links, rechts/rechtdoor) in het prioriteitsverzoek automatisch en realtime kan worden bepaald. Dit is vooral van belang bij mutaties in de lijnvoering (bijv. omleidingen). In het programma van eisen voor de uitvraag van de C2 functionaliteit is het automatisch bepalen van den richting basis van de positie en gegevens van de bus, de kruispunttopologie en beschikbare NDOV data (routes) als randvoorwaarde gedefinieerd. In eerdere pilotprojecten bleek deze functionaliteit nog niet te zijn gerealiseerd.

### 5.2 Betrokken partijen

De keten bestaat uit verschillende partijen en schakels:



Afbeelding 6: Betrokken partijen

#### Vervoerder

Binnen deze pilot is samengewerkt met vervoerder Arriva. In totaal zijn er 36 bussen uitgerust met telefoons waarop de OpenPrio app draait.

#### App + Broker

Idealiter wordt de data volgens een gestandaardiseerd, open koppelvlak verstuurd vanuit een OnBoardUnit in de bus. Omdat het installeren of aanpassen van boordcomputers een zeer tijdrovende en kostbare klus is, ontwikkelden we voor deze pilot de OpenPrio App. Deze app is geïnstalleerd op telefoons en in de bussen van Arriva geplaatst (zie afbeelding 6). De app communiceert continu met de OpenPrio broker. De OpenPrio Broker biedt de data volgens de het OpenPrio Koppelvlak aan bij de C2 partij (BE-Mobile)

#### BE-Mobile

Op basis van het programma van eisen is BE-Mobile geselecteerd als C2 partij. De volgende functionaliteiten zijn ingekocht:

- De C2 partij sluit aan op het open koppelvlak voor basisgegevens die uit het voertuig komen
- C2 zorgt voor het genereren van CAM en SRM berichten.
- C2 zorgt voor het uitwisselen van CAM en SRM berichten met TLEX.
- C2 ontvangt SSM, SPAT en MAP berichten van TLEX en stelt deze beschikbaar aan C3.

#### TLEX

TLEX vormt de cruciale schakel in de nieuwe architectuur. Het is de plek waar alle data van weggebruikers en kruispunten ontsloten wordt. Per 1 januari 2021 wordt deze rol vervuld door UDAP, de opvolger van TLEX.

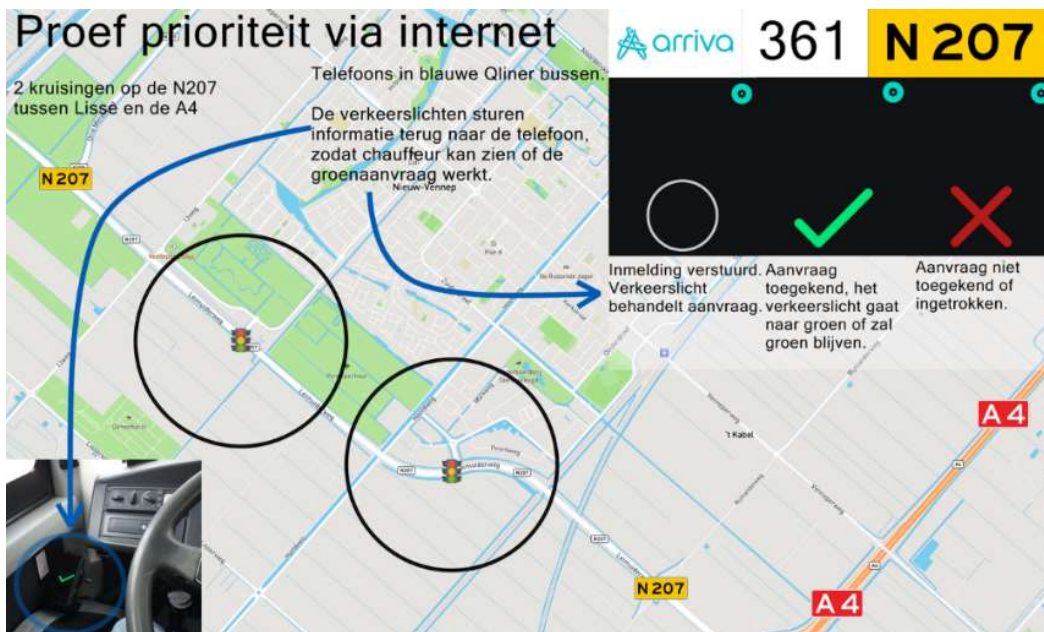
### Locatie

De proef heeft plaatsgevonden op de N207 bij 2 kruisingen tussen Lisse en de A4:

- Getsewoudweg
- Valutaweg

### 5.3 Proefperiode

Na een intensieve voorbereidingsperiode, startte de uitvoeringsfase van de pilot in juni 2020, met een doorlooptijd van 4 maanden.



Afbeelding 7: Pilot proef in beeld

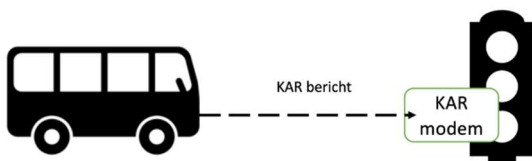
## 6. Werking KAR versus Connected OV-prioriteit

### 6.1 Overeenkomsten en verschillen tussen KAR en Connected OV-prioriteit

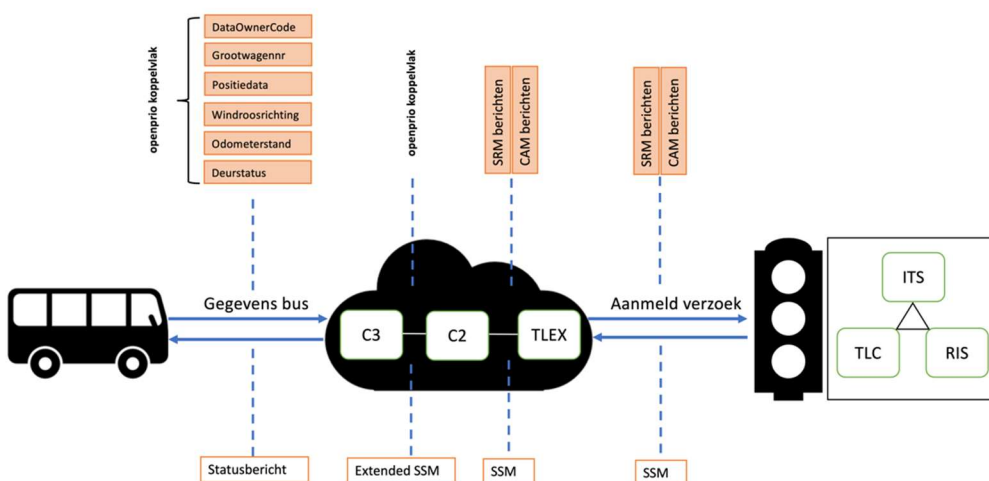
Op dit moment wordt de prioritering van busvervoer bij VRI's in vrijwel geheel Nederland geregeld via Korte Afstand Radio (KAR). Dit is een standaard voor radiocommunicatie tussen voertuigen en de wal (vooral verkeersregelininstallaties).

Vanaf 2000 is de eerste versie van de KAR standaard vastgesteld. In de jaren erna is de techniek uitgerold op veel plaatsen in Nederland en toegepast voor het prioriteren van Openbaar Vervoer en hulpdiensten bij verkeerslichten. KAR berichten worden verstuurd op vaste posities. Voor openbaar vervoer worden deze zogenoemde inmeld- en uitmeldposities en de bijbehorende kruispuntnummers, KAR-adressen en aanvraagrichtingen (signaalgroepen) opgenomen in de routebeschrijving. Deze worden samen met de dienstregeling en omlopen ingeladen in de boordcomputer van de bus. Zodra de boordcomputer de passage van een KAR-punt vaststelt, wordt het KAR bericht gestuurd.

Onderstaande afbeelding geeft de werking van KAR versus de werking van Connected OV-prioriteit weer. Wanneer gebruik gemaakt wordt van KAR, ontvangt de VRI direct het bericht van de bus. De communicatie is, in tegenstelling tot Connected OV-prioriteit, eenzijdig. Er wordt geen informatie teruggestuurd naar de chauffeur over de status van de prioriteit aanvraag, zoals dit bij Connected-OV wel het geval is. Bij de Connected OV technologie wordt het berichtenverkeer via de Cloud met daarin o.a. een data overnamepunt naar de VRI gestuurd.



Afbeelding 8: Werking van KAR



Afbeelding 9: Werking Connected OV-prioriteit

Bij Connected OV-prioriteit levert de vervoerder iedere seconde brondata (positie, windroosrichting, grootwagennummer, snelheid) volgens het OpenPrio koppelvlak aan de OpenPrio Broker (C3 functionaliteit). De C2 partij zorgt vervolgens voor het genereren van CAM en SRM berichten en maakt daarbij gebruik van externe databronnen die beschikbaar zijn via de NDOV loketten. Het verrijken van de geleverde brondata is nodig om te kunnen bepalen voor welke rijrichting prioriteit aangevraagd moet worden (links, rechts of rechtdoor) en om stiptheid of andere kenmerken van de ritten te bepalen. In de PriorityBroker Configurator is vastgelegd voor welke richtingen (signaalgroepen) openbaar vervoer prioriteit kan worden aangevraagd. De C2 partij zorgt voor het uitwisselen van berichten met UDAP (voorheen TLEX). De statusberichten die volgen op een prioriteitsaanvraag worden op de OpenPrio Broker beschikbaar gesteld. De vervoerder kan deze informatie tonen aan de chauffeur.

## 6.2 SWOT Analyse KAR

In de onderstaande tabel is een beknopte SWOT analyse opgenomen van het KAR systeem

| Strengths                                                                                                       | Weaknesses                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Beproefde technologie                                                                                           | Geen connected system en daardoor geen wederzijdse communicatie mogelijk met de chauffeur                                                                                                                                                                             |
| Keten is ingeregeld, zowel bij vervoerders als wegbeheerders/VRI-leveranciers.                                  | Signalering dat bus geen of minder prioriteit krijgt op basis van incidentmelding.                                                                                                                                                                                    |
| Vervoerder kan in logdata van het voertuigstelsel vaststellen of KAR berichtenketen werkt en fouten herstellen. | Analoge radiotechnologie. Bij veel berichtenverkeer kunnen berichten botsen en komen berichten niet bij ontvanger. Ook indien er geen zichtlijn is tussen antenne op voertuig en antenne aan wal gaat communicatie niet goed, waardoor geen prioriteit wordt gegeven. |
| Ketenbeheer is eenvoudiger dan bij Connected OV en al volledig ingericht.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Opportunity's                                                                                                   | Threats                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Uitgerold in heel Nederland                                                                                     | Bandbreedte is te beperkt om grote hoeveelheden data uit te wisselen                                                                                                                                                                                                  |
| De (beheer)kosten zijn stabiel                                                                                  | Er wordt gebruik gemaakt van een landelijke gereserveerde frequentie. Deze reservering kan t.z.t. komen te vervallen om de frequentie ter beschikking te stellen voor andere doeleinden.                                                                              |

### 6.3 SWOT Analyse Connected OV-prioriteit

In de onderstaande tabel is een beknopte SWOT analyse opgenomen voor Connected OV-prioriteit

| Strengths                                                                                                                                             | Weaknesses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wederzijdse communicatie mogelijk met objecten zoals de iVRI (en in de toekomst wellicht ook met andere voertuigen)                                   | Vervoerder is voor werking Connected OV-prioriteit afhankelijk van databeheer door wegbeheerder. Kruispunttopologie (ITF) en PriorityBroker Configurator moeten actueel en juist te zijn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Feedback naar chauffeur mogelijk / info op maat                                                                                                       | Alle schakels in de keten moeten voldoen aan de landelijke specificaties. Deze specificaties wijzigen nog. TalkingTraffic verwacht dat de schakels in de keten worden aangeboden volgens het dienstenmodel, waarbij aanpassing aan nieuwste specificaties onderdeel is van de dienst. In feite worden wegbeheerders gedwongen om volgens een dienstenmodel software in te kopen. In de praktijk betekent dit extra kosten en een afhankelijkheid van de software leverancier. De leveranciers onafhankelijkheid die bereikt wordt door standaardisatie verdwijnt door een dienstenmodel met langjarige contracten. |
|                                                                                                                                                       | Bij gebruik van software/ functionaliteit die niet voldoet aan de laatste specificaties, kan de toegang tot het overnamepunt worden afgesloten, waardoor bussen geen connected prioriteit krijgen. Dit resulteert in extra exploitatiekosten voor de vervoerder en OV-autoriteit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                       | Ketenbeheer is complexer en moet nog volledig ingericht worden. Dat brengt de nodige beheerinspanning en kosten met zich mee.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Opportunity's                                                                                                                                         | Threats                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Het OpenPrio koppelvlak als open data beschikbaar stellen opent mogelijkheden voor nieuwe OV functionaliteiten, ook op het gebied van reisinformatie. | Keten is nog niet volwassen. Het robuust maken van de keten vergt in een speelveld met veel belanghebbenden, onafhankelijke regie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Data voor het monitoren en verbeteren van de doorstroming                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Past in de toekomstvisie van zelfstandig rijdend verkeer en een connected wegsysteem                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 6.4 Vergelijking KAR versus Connected OV-prioriteit

Tijdens de pilot zijn zowel KAR berichten als Connected OV berichten verstuurd. Voor alle buspassages (NDOV data) die plaatsvonden in de week van 7 t/m 13 september, is de werking van de KAR keten en de Connected OV keten vergeleken. Naast de NDOV data is hierbij gebruik gemaakt van de V-Log gegevens uit de VRI's en het berichtenverkeer via de OpenBrio broker.

Door deze data te vergelijken ontstaat een beeld over de werking van beide technologieën. Idealiter zou het aantal in- en uitmeldingen van KAR en de Connected OV (SSM requested en SSM-granted) berichten met elkaar overeen moeten komen.

## Berichtenverkeer Getsewoudweg 7 - 13 september

| Getsewoudweg         |        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|--------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type bericht         | Aantal | % van buspassages | Opmerking                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aantal ritten totaal | 397    | 100 %             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| KAR inmeldingen      | 396    | 99,7 %            | KAR werkt hier heel goed, geen issues met zichtlijnen of andere verstoringen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| KAR uitmeldingen     | 396    | 99,7 %            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| OpenPrio             | 324    | 81,6 %            | Belangrijkste oorzaak van laag percentage lijkt het wegvallen/ontbreken van verbinding tussen app op telefoon en mobiele datanetwerk te zijn.<br><i>Oplossing: OnBoardUnit in bus voor Open Prio koppelvlak en data-abonnement met hogere beschikbaarheid.</i>                                                                                                                                                                                   |
| SSM Requested        | 320    | 80,6 %            | Van bussen waarvan wel OpenPrio bericht beschikbaar is wordt in 99% van de passages een inmeldbericht verstuurd. In 1% van de gevallen komt geen SRM aan in de ITS applicatie, dan wel wordt het antwoord niet correct doorgegeven via de keten tot de OpenPrio broker.<br><i>Beide issues vergen analyse van logdata door hele keten (C3, C2, RIS, ITS app)</i>                                                                                 |
| SSM Granted          | 315    | 79,3 %            | Gevonden oorzaken van ontbreken granted:<br>- Geen CAM berichten ontvangen van bus na versturen SRM binnen afstand van stopstreep.<br><i>Issue vergt analyse van logdata door hele keten (C3, C2, RIS, ITS app)</i><br>- Aanmelding ontvangen na afloop OV maximum, ITS app honoreert aanvraag niet, kan echter nog steeds dat bus wel door (meerverleng)groen kan rijden.<br><i>Algemeen issue- Hoe omgaan met informeren in deze situatie?</i> |
| Max. Presence        | 33     | 8,3 %             | Ingrep is gestart vlak voor of tijdens het halteren van de bus.<br><i>Algemeen issue: hoe omgaan met haltes in invloedsg gebied iVRI</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Berichtenverkeer Valutaweg 7 - 13 september

| Valutaweg |  |  |  |
|-----------|--|--|--|
|-----------|--|--|--|



| Type bericht         | Aantal | % van buspassages | Opmerking                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aantal ritten totaal | 397    | 100 %             |                                                                                                                                                                                                                                              |
| KAR inmeldingen      | 393    | 99,0 %            | Goede werking KAR                                                                                                                                                                                                                            |
| KAR uitmeldingen     | 395    | 99,4 %            | Van 2 ritten is uitmelding wel goed, inmelding niet. Probleem met communicatie over grotere afstand (bijv. ontbreken zichtlijn tussen antennes)                                                                                              |
| OpenPrio             | 328    | 82,6 %            | Iets hoger percentage dan bij Getsewoudweg                                                                                                                                                                                                   |
| SSM Requested        | 318    | 80,1 %            | Opvallend bij deze VRI is dat bij 5 ritten (1,3 %) het SRM request bericht wel is verwerkt, doch het SSM bericht in de keten RIS-UDAP-C2-C3 is verdwenen.                                                                                    |
| SSM Granted          | 315    | 79,3 %            | Bij 7 ritten (1,8%) wordt geen granted vanuit de ITS app gestuurd omdat licht al langere tijd groen is en de regeling niets doet (en derhalve ook geen prioriteit verleend). In de V-log is te zien dat de bus toch (meeverleng)groen houdt. |
| Max. Presence        | 1      | 0,002518892       | Oorzaak van de Max-presence lijkt een te krappe uitmeldbewaking in de C-ITS toepassing in de VRI (bij deze VRI is geen halte).                                                                                                               |

## 6.5 Oorzaken

Geconcludeerd kan worden dat Connected OV-prioriteit op dit moment nog minder goed werkt dan KAR bij de pilot-locaties. Het aantal aanvragen is bijna 20% lager bij Connected OV t.o.v KAR. Het grootste deel van het verschil, 18% van de ritten, wordt veroorzaakt door het ontbreken van positiegegevens (OpenPrio berichten) van de betreffende ritten. De mobiele verbinding tussen de OpenPrio app in de bus en de broker lijkt de zwakke schakel. Bij het opstarten van de app of na het wegvallen van de mobiele data dekking (bijv. na Abijntunnel) herstelt de verbinding zich niet altijd automatisch.

De resterende 2% van het verschil wordt verklaard doordat er berichten 'verdwijnen' in de keten. Nadere analyse van logdata door de hele keten (C3, C2, RIS, ITS app) is nodig om dit 'verdwijnen' te verklaren en zo nodig op te lossen.

Het hoge percentage Max. Presence, waarbij de VRI de prioriteit aanvraag afkapt omdat het te lang duurt voor er een uitmeldbericht wordt ontvangen, is te verklaren door de aanwezigheid van een halte in het inmeldgebied.

Verder zijn er nog twee opvallende constatering gedaan:

- Op het moment dat het licht al langere tijd groen is, is het bij enkele ritten voorgekomen dat er geen granted bericht is teruggestuurd op een inmelding, omdat de regeling geen prioriteit meer verleend, echter het licht blijft vervolgens toch groen om andere redenen (meeverlenggroen).
- De standaard schrijft voor dat een granted bericht enkel mag worden verstuurd als het licht groen (of wit) toont. Dit betekent in de praktijk dat vaak het granted bericht pas wordt verstuurd als de bus nog maar een paar seconden nodig heeft om het verkeerslicht te passeren. Het granted bericht heeft dan geen toegevoegde waarde meer.

Functioneel zal bepaald moeten worden hoe deze situaties af te handelen.

### **6.6 Omleidingen**

Om een beeld te krijgen of en hoe Connected OV-prioriteit functioneert bij omleidingen, zijn op 29 juli enkele testritten uitgevoerd. Hierbij is de route van een Connexion lijn gevolgd die bij dezelfde kruispunten komt, doch andere aanrijroute heeft. BE-Mobile was vooraf niet op de hoogte gesteld van deze proef. We controleerden de twee kruispunten met een afslag naar links en naar rechts. Op het eerste kruispunt werkte de prioriteit naar behoren. Er werd groen licht gegeven voor de juiste richting en het berichtenverkeer verliep zoals verwacht. Bij de tweede kruising werd geen prioriteit verleend en werd geen goed- of afkeuring gegeven. De status bleef op 'processing' staan. De oorzaak bleek te liggen in het ontbreken van de afwijkende aanvraagrichtingen in priority broker van de tweede kruising.

### **Aandachtspunt**

Het is belangrijk dat de priority broker goed ingevuld is voor alle mogelijke aanvraagrichtingen van de bus.

## 7. Bevindingen en aanbevelingen

Na het invullen van de architectuur en het ontwikkelen van het OpenPrio koppelvlak (zie hoofdstuk 3) is de C2 functionaliteit ingekocht. Daarna startte de implementatie en testfase. De belangrijkste bevindingen, conclusies en ervaringen opgedaan gedurende de pilot worden in dit hoofdstuk samengevat.

### 7.1 Keten Connected OV Prioriteit werkt

De voorgestelde rolverdeling met bijbehorende koppelvlakken is gedurende de pilotperiode in de praktijk geïmplementeerd. De weg erheen was hobbelig, maar na een proefperiode van 4 maanden, waarin connected OV prioriteit verkeerskundig en functioneel getest is, kunnen we constateren dat de proef geslaagd is.

#### Aanbeveling

Daar waar iVRI's functioneren, kunnen OV-lijnen in principe gebruik maken van Connected OV-prioriteit. Binnen de concessie moeten afspraken gemaakt worden over de aanlevering van de benodigde gegevens (via het OpenPrio koppelvlak) en de rolverdeling met betrekking tot de C2-functionaliteit.

### 7.2 Andere rolverdeling tussen vervoerder en wegbeheerder bij Connected OV-prioriteit

#### Beheersmatig

Er komt een zwaardere beheersmatige taak bij de wegbeheerder te liggen om te zorgen dat OV-prioriteit werkt. Het vastleggen van kruispunttopologie en toegestane OV-richtingen in de PriorityBroker vallen onder de verantwoordelijkheid van de wegbeheerder.

#### Kosten voor vervoerder

- Op termijn, geen KAR-modems meer nodig (1000 euro)
- Vastleggen van KAR- in en uitmeldpunten routebeschrijving vervalt
- OnBoardUnits die OpenPrio berichten genereren en sturen. Implementatie in bestaande voertuigen brengt extra kosten met zich mee. Verwacht wordt dat indien levering van OpenPrio bericht vanuit een OnBoardUnit wordt meegenomen bij inkoop van nieuwe bussen, de extra kosten marginaal zullen zijn en worden gecompenseerd doordat geen KAR in- en uitmeldpunten meer behoeven te worden vastgelegd.
- Eventueel Inkoop en in stand houden van C2 functionaliteit, voor zover ervoor wordt gekozen deze bij de vervoerder te beleggen.

#### Kosten voor wegbeheerder/overheden

- Inkoop en in stand houden van de C2 functionaliteit indien deze taak, conform het advies voor landelijk opschalen (hoofdstuk 8) bij de samenwerkende OV- autoriteiten wordt belegd.
- in het domein van de overheden/wegbeheerders moet het ketenbeheer georganiseerd worden. De Priority Broker en de topologie moeten up to date en actueel zijn. Dit vergt ten opzichte van KAR een toename in beheerinspanning en beheerkosten.

### 7.3 De keten is zo sterk als de zwakste schakel

Binnen het Connected OV systeem leveren verschillende partijen verschillende diensten. Deze diensten en systemen moeten zorgvuldig op elkaar aansluiten zodat de volledige keten werkt. Doordat de schakels in de keten nog in ontwikkeling zijn, is het een uitdaging om de keten continu te laten functioneren en snel te kunnen zien waardoor de keten niet meer werkt. Op het moment dat de keten niet goed functioneert resulteert dit in verliestijden voor het openbaar vervoer (indien KAR niet meer werkend is).

#### **Aanbevelingen:**

Vanuit het openbaar Vervoer is het van belang om de werking van de keten met betrekking tot OV-prioriteit continu te monitoren om verliestijden te voorkomen. Op het moment dat de keten gedurende langere tijd goed werkt, kan het gebruik van KAR uitgefaseerd worden.

Belangrijk aandachtspunt is dat UDAP kan besluiten om bestaande verkeersregelininstallaties af te sluiten als niet wordt voldaan aan de laatste landelijke standaarden. Een merkwaardige situatie, immers normaliter gelden aangepaste normen en standaarden (zelf wetgeving) voor "nieuwe gevallen" en dienen nieuwe versies ook enkele jaren compatibel te zijn met 'oude' standaarden.

Aanbevolen wordt om gezamenlijk met andere concessie verlenende overheden op te trekken om het afsluiten van bestaande verkeersregelininstallaties van tafel te krijgen.

#### 7.3.1 Behoeftte aan monitoringstool functioneren OV prioriteit

Om regie te kunnen voeren op werking van de OV-prioriteit is er behoefte aan een permanente monitoringstool die continue de verliestijden van het OV monitort in samenhang met de prio-berichten naar de iVRI's. Daarnaast is dit ook nuttig om te bepalen of de vervoerder zich aan de concessie-afspraken houdt. Niet werkende OV-prioriteit resulteert in langere reistijden, verminderde betrouwbaarheid en extra kosten van het openbaar vervoer.

#### 7.3.2 Behoeftte aan logdata

Er is behoefte aan logdata over alle koppelvlakken om snel inzicht te krijgen waar in de keten problemen optreden. Indien dit niet beschikbaar is (zoals tijdens de pilot), bemoeilijkt dit het achterhalen van problemen. Zeker met het oog op een grootschalige uitrol, is op alle punten in de keten en tussen alle schakels en partijen behoefte aan logdata. Idealiter zijn deze logdata voor iedereen beschikbaar, zodat eventuele problemen sneller opgespoord en geanalyseerd kunnen worden.

Het Urban Data Access Platform (UDAP) wordt het nieuwe overnamepunt in het dataverkeer naar iVRI's. UDAP omvat ook kwaliteitsmonitoring, waarbij continu wordt bijgehouden welke data tussen welke partijen wordt uitgewisseld.

Bij de verdere uitrol van Connected OV-prioriteit in iVRI's moet worden beoordeeld in hoeverre de monitoring die UDAP biedt voldoende is. Zo nodig zullen aanvullende eisen voor logging en monitoring moeten worden gesteld.

#### 7.3.3 Behoeftte aan goede service level agreements

Goede service level agreements zorgen ervoor dat problemen snel opgelost kunnen worden. De Connected OV keten bestaat uit veel schakels en partijen. Tijdens de pilot was er onvoldoende inzicht in de contracten tussen partijen. Niet alle verantwoordelijkheden waren duidelijk belegd. Op het moment dat er een probleem is in de keten, ontstaan er lange doorlooptijden voordat het probleem is opgelost.

### 7.3. Het systeem moet volwassen worden

Het is van belang om te realiseren dat grote connected systemen zoals deze tijd nodig hebben om 'volwassen' te worden.

Gedurende het pilot project was er slechts één C2 partij die de gevraagde functionaliteit kon en wilde leveren. Bij grootschalige uitrol is het van belang dat er keuze is tussen meerdere partijen die deze dienst met input van het open koppelvlak aanbieden, zodat er marktwerking en keuzevrijheid ontstaat.

Op dit moment ontbreken er functionaliteiten om de prioritering van het openbaar vervoer overal mogelijk te maken. Denk bijvoorbeeld aan een oplossing voor haltes die vlak voor een iVRI liggen en het vraagstuk dat ontstaat als de nauwkeurigheid van GPS onvoldoende is, bijvoorbeeld in stedelijk gebied met hoogbouw of tunnels.

Een ander aandachtspunt is de kwaliteit van data. Om de keten optimaal te laten werken is data van hoge kwaliteit nodig. Dit geldt zowel voor de actualiteit van de topologie (die bleken tijdens de pilot niet altijd actueel), de nauwkeurigheid van de routebeschrijvingen van de vervoerder en het opnemen van alle busbanen in het kaartmateriaal (nationaal wegenbestand).

#### **Aanbevelingen:**

Het is aan te raden om Connected OV-prioriteit gecontroleerd verder uitrollen via een olievlekmodel zodat het mogelijk is om goed regie te voeren op het volwassen worden van het systeem. Dit kan bijvoorbeeld door te starten met verdere uitrol daar waar iVRI's zijn en met de vervoerder afspraken gemaakt kunnen worden over implementatie (bijv. omdat een nieuwe concessie start of wanneer een vervoerder bezig is met de aanschaf van nieuwe bussen met OnBoardUnits). Deze strategie voorkomt dat bij elke implementatie dezelfde problemen ontstaan.

In de pilot is gebruik gemaakt van losse telefoons met de OpenPrio App om de C3 functionaliteit in te vullen. Dit is een laagdrempelige manier om relatief snel ervaring op te doen met Connected OV-prioriteit. Vanuit beheersmatige invalshoek gekeken is het werken met een losse telefoon apart scherm in de bus niet geschikt als permanente oplossing. Op het niveau van beheer vergt dit extra inspanning. Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat telefoons per ongeluk uitgezet worden, niet goed opladen, er issues ontstaan met de databundels enz. Daarnaast is er risico op diefstal van de apparaten in de bus en heeft de chauffeurscommissie nadrukkelijk de wens uitgesproken om niet permanent een tweede device/scherm in de bus te hebben.

De aanbeveling is om met vaste On Board Units te werken, zowel voor het doorgeven van de GPS positie als het weergeven van de informatie voor de chauffeur. In nieuwe bussen worden ook tbv voertuigmanagement (percentage accugebruik) On Board Units gebruikt die continu positiedata doorgeven naar de wal.

#### *Voorschrijven open prio koppelvak in concessie en meenemen bij aanschaf nieuwe bussen in lopende concessie*

Door in het programma van eisen van nieuwe concessies het OpenPrio koppelvak voor te schrijven, inclusief odometerstand en deurcontact. Vervolgens kan de vervoerder dit meenemen bij het inkopen van nieuwe bussen waardoor de kosten van een on board unit die dit kan marginaal zijn.

#### **7.4 Evaluatie chauffeurs**

Een onderdeel van de pilot was het onderzoeken wat de chauffeurs ervaringen zijn met Connected OV-prioriteit. In totaal hebben 21 chauffeurs de enquête ingevuld. Een belangrijke voorwaarde voor deelneming was dat de betreffende chauffeur actief is op de route waar Connected OV-prioriteit getest werd én dat de chauffeur de app in werkende staat heeft gezien. De chauffeurs zijn bevraagd op 4 onderwerpen:

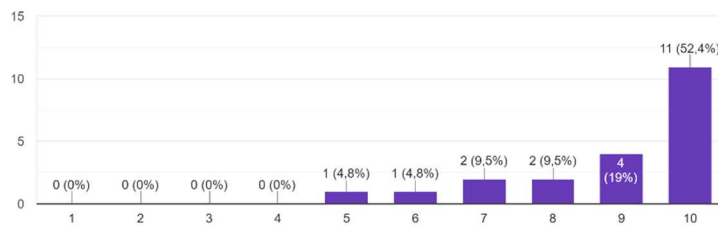
- informatievoorziening
- veiligheid
- rijgedrag
- doorstroming

De volledige enquêteresultaten inclusief antwoorden op de open vragen zijn beschikbaar in bijlage 1.

##### 7.4.1 Informeren

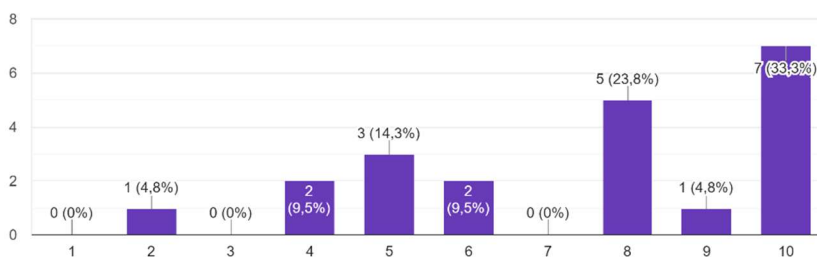
Over het algemeen zijn chauffeurs positief over de begrijpelijkheid van de informatie die zij ontvangen over de status van de prio aanvraag. 95.2% beoordeelt de informatie voldoende, met een cijfer boven 6. Meer dan de helft (52.4%) van de respondenten beoordeelt de begrijpelijkheid van de informatie met een 10.

2. Vindt u de informatie die op het display van de telefoon verschijnt begrijpelijk?  
 (verwerkingssymbool, groene vinkje, rode kruis)  
 21 antwoorden



Over het nut van de informatie zijn de antwoorden wat meer verdeeld:

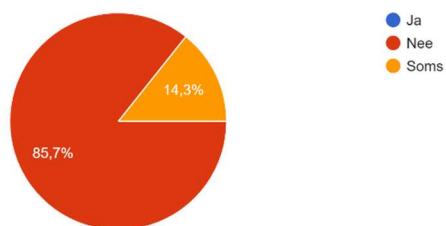
4. Vindt u de informatie die u via het display te zien krijgt nuttig?  
 21 antwoorden



**7.4.2 Veiligheid**

De extra informatie die de chauffeurs te zien krijgen worden niet als afleidend ervaren door het merendeel van de respondenten (87%).

7. Ervaart u de informatie op het display als afleidend tijdens het rijden?  
 21 antwoorden



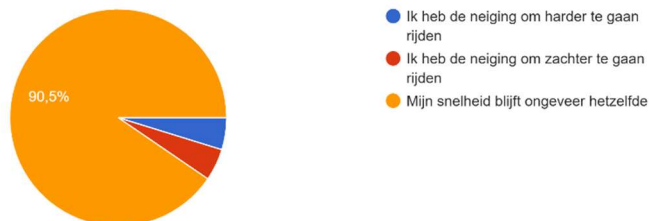
**7.4.3 Rijgedrag**

Iets meer dan de helft van de respondenten geeft middels een open vraag aan dat de extra informatie die te zien is op het telefoonscherm geen invloed heeft op het rijgedrag. De respondenten die antwoorden dat dit wel het geval is, geven daarbij voor een deel aan dat ze niet blind vertrouwen op het systeem omdat het een pilot betreft. Zie bijlage 1 vraag 9 voor een volledige opsomming van alle antwoorden op deze open vraag.

Daarnaast is specifiek gevraagd naar de invloed op de snelheid van de chauffeur op het moment dat er een groen vinkje verschijnt en de bus prioriteit krijgt. Bijna alle respondenten geven aan dat hun snelheid in dat geval hetzelfde blijft.

10. Wat is uw reactie op de snelheid waarmee u rijdt op het moment dat u een groen vinkje in beeld ziet verschijnen?

21 antwoorden

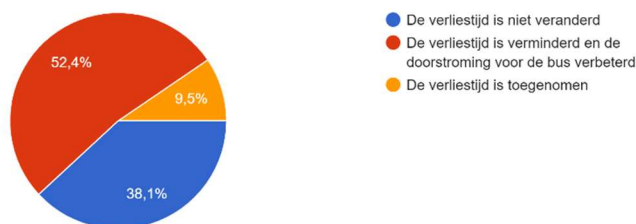


#### 7.4.4 Doorstroming

Ongeveer de helft van de respondenten ervaart een positief effect op de doorstroming. Op de vraag *Hoe ervaart u de verliestijd/wachttijd bij de twee kruisingen de afgelopen 3 maanden?* antwoordde 56,5% dat de verliestijd verminderd is.

11. Hoe ervaart u de verliestijd/wachttijd bij de twee kruisingen de afgelopen 3 maanden?

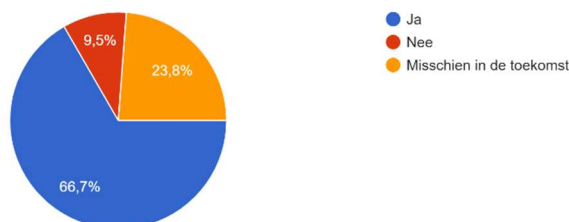
21 antwoorden



Aanvullend is middels een open vraag gevraagd om een toelichting hierop. Een opsomming van de opmerkingen staan in bijlage 1 van dit document. 66% van de respondenten denkt dat passagiers meer comfort kunnen ervaren, doordat er beter geanticipeerd kan worden op het verkeer dankzij de nieuwe manier van prioriteren.

13. Denkt u dat passagiers meer comfort ervaren doordat u beter het verkeer kan anticiperen door deze nieuwe manier van prioriteit krijgen?

21 antwoorden



#### 7.4.5 Aanbevelingen chauffeurs

Tot slot is de respondenten gevraagd om aanbevelingen en ruimte geboden voor opmerkingen.

Opvallend is dat een enkeling aangeeft dat het wel of niet honoreren van de prioriteit te laat gecommuniceerd wordt Dit kan gevaarlijk zijn indien een chauffeur vol in de remmen moet. Daarnaast constateren een aantal chauffeurs dat de prioriteren niet goed werkt op het moment dat een halte voor een VRI ligt.

Dit zijn functionaliteiten die bij de verdere ontwikkelingen meegenomen moeten worden om tot een volwassen en robuust systeem te komen. Daarnaast worden suggesties gedaan om aanvullende informatie op te nemen (bijv. tijd tot groen, tijd tot rood en snelheidsadvies). Bij verdere uitrol zal de vervoerder een afweging maken tussen de de tonen informatie aan de chauffeurs en de bijbehorende kosten.



## 8. Advies tot landelijk opschalen

Het doel van de pilot is het werkend krijgen van Connected OV-prioriteit bij iVRI's via de Talking Traffic keten. Het advies hierbij is te kiezen voor een architectuur op basis van het OpenPrio koppelvlak. Hiermee ontstaat een oplossing die landelijk schaalbaar is. Ook is het dan mogelijk om te signaleren of de vervoerder zich aan de concessieafspraken houdt en hoe de verliestijden voor het openbaar vervoer bij iVRI's zich ontwikkelen.

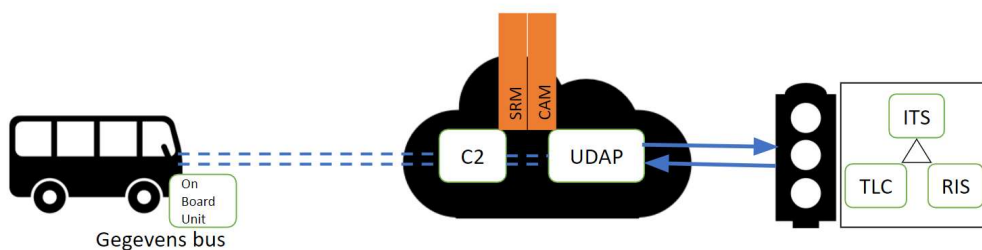
### 8.1 Rolverdeling en Governance

Het (landelijk) opschalen van de C2 en C3 functionaliteit kan op verschillende manieren ingevuld worden. Met name als het gaat om de governance zijn er verschillende scenario's denkbaar. In de volgende paragraaf worden 2 scenario's beschreven.

#### 8.1.1 Scenario 1: Vervoerder is verantwoordelijk voor de C2 functionaliteit

Dit scenario gaat uit van de situatie waarbij de vervoerder verantwoordelijk is voor de Connected OV-prioriteit. De rolverdeling ziet er als volgt uit:

- De vervoerder is verantwoordelijk voor het realiseren van de C2 functionaliteit en koopt deze dienst bij een (of meerdere) C2 partijen.
- De betreffende C2 partij biedt een kant en klare oplossing aan de vervoerder. Het alternatief hiervoor is dat de vervoerder zelf (bijv. via een open back-end) de benodigde SRM en CAM gegevens aanlevert bij UDAP (opvolger van TLEX)\*.
- De vervoerder is de contractpartner van de C2 partij.
- De vervoerder dient met de C2 afspraken te maken over de monitoring.
- Over de mate van openheid en beschikbaarheid van data moeten aanvullende afspraken gemaakt worden.

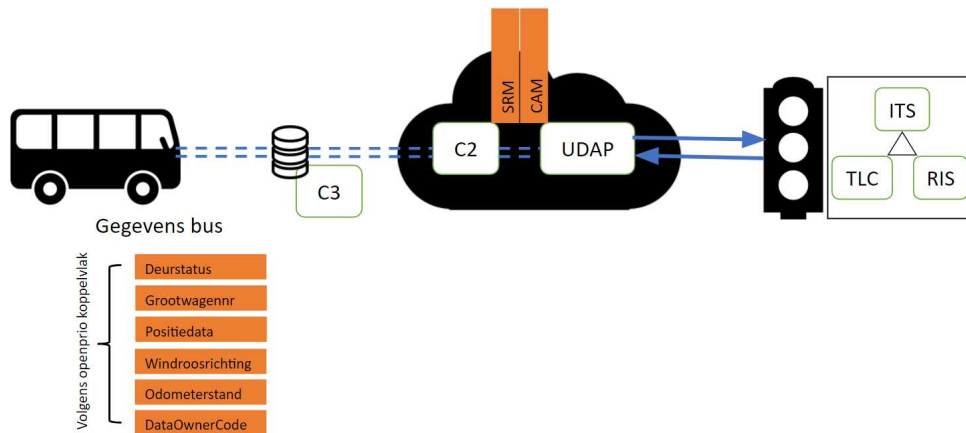


Afbeelding 10: Scenario 1 in beeld

#### 8.1.2 Scenario 2: OV-autoriteiten zorgen gezamenlijk dat de C2 functionaliteit gerealiseerd wordt

Het tweede scenario gaat uit van de situatie waarbij de OV-autoriteiten gezamenlijk de verantwoordelijkheid nemen voor de Connected OV prioriteit. De rolverdeling ziet er als volgt uit:

- Vervoerders leveren data volgens OpenPrio koppelvlak met max. vertraging (latency) van 200 ms (conform latency tabel Talking Traffic) aan broker (C3) in het domein van de overheden.
- Overheden zorgen dat C2 functionaliteit t.b.v. OV-prioriteit voor alle vervoerders beschikbaar komt via een gezamenlijk inkooptraject
- Monitoring informatie over werking OV-prioriteit wordt centraal ontwikkeld en komt open beschikbaar voor vervoerders (en andere geïnteresseerden) zodat ze zelf kunnen bepalen of (voldoende) prioriteit wordt gegeven.

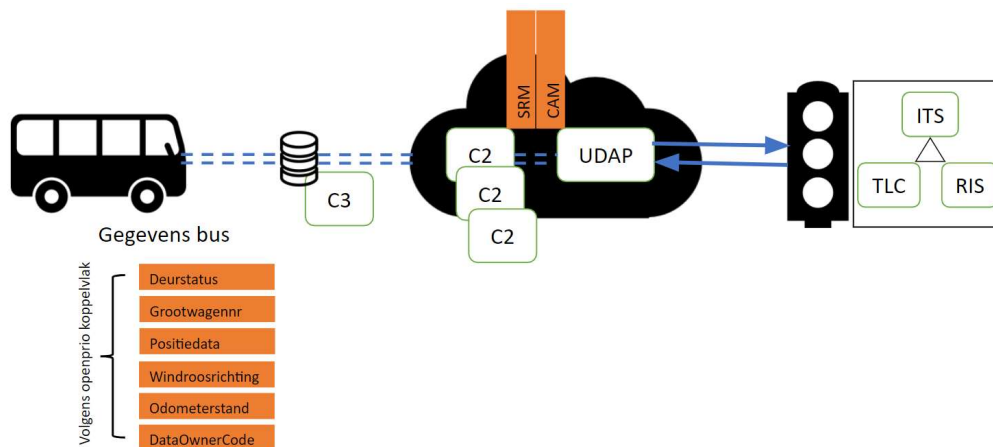


Afbeelding : Scenario 2 in beeld

8.1.3 Scenario 3: Vervoerder realiseert C2 en heeft verplichting tot gebruik C3 broker/monitoring op basis van OpenPrio koppelvlak

Het derde scenario gaat uit van de situatie waarbij de vervoerder verantwoordelijk is voor de C2 functionaliteit. De rolverdeling ziet er in dit scenario als volgt uit:

- In de concessie wordt de minimale C2 functionaliteit beschreven waar de vervoerder aan moet voldoen.  
De vervoerder kan dit dan inkopen, dan wel zelf de functionaliteit realiseren.
- Gebruik van OpenPrio koppelvlak en C3 functionaliteit (broker) t.b.v. monitoring informatie wordt verplicht gesteld in de concessie.



Afbeelding 11: Scenario 3 in beeld

**8.2 Indicatoren**

Binnen Connected OV-prioriteit zijn voor openbaar vervoer een aantal onderdelen/indicatoren belangrijk:

Openheid

Een open oplossing is belangrijk om de keten goed in te kunnen richten, te monitoren en landelijk op te kunnen schalen. Daarom is openheid een belangrijk indicator in het beoordelen van de scenario's.

Monitoring op doorstroming

Om te borgen dat de doorstroming van het OV ten minste niet verminderd, is het van belang dat er in de architectuur geborgd wordt dat permanente monitoring

plaatsvindt, bijvoorbeeld door automatisch verliestijden te kunnen bepalen. Bij de broker van het OpenPrio koppelvlak zijn ook alle data om verliestijden te signaleren beschikbaar. Het ontwikkelen van een centraal monitoring tool over de werking van de OV-prioriteit is de meest economische oplossing om verliestijden te kunnen signaleren en te controleren of de vervoerder zich aan de concessieafspraken houdt.

#### Toevoegen nieuwe functionaliteit

In komende periode zullen nieuwe functionaliteiten moeten worden toegevoegd om prioritering van het openbaar vervoer overal mogelijk te maken, zoals haltefunctionaliteit, mapmatching etc. Deze functionaliteiten zullen in praktijk moeten worden gevalideerd voordat deze onderdeel gaan uitmaken van de standaard.

#### Implementatie lopende concessie

Realiseren van nieuwe functionaliteiten in een lopende concessie brengt hoge kosten met zich mee. Daarom is het wenselijk om de inspanning van de vervoerder beperkt te houden en gebruik te maken van een oplossing die ook in andere concessies wordt toegepast. Hierdoor wordt de businesscase voor de vervoerder aantrekkelijker om toch nieuwe functionaliteit te realiseren.

#### Onafhankelijkheid

Deze indicator geeft de mate van vrijheid aan om te kiezen tussen verschillende marktpartijen of tussentijds te wisselen zodat een vendor lock-in situatie voorkomen kan worden. Op het moment dat er meerdere partijen zijn die dezelfde functionaliteit als dienst aanbieden ontstaat marktwerking. Een andere mogelijkheid is de dienst centraal in te kopen en het ontwikkelrecht van de software over te nemen.

#### Schaalvoordeel

Geeft aan in welke mate, bijv. door bundeling van inkoop, kostenvoordeel kan worden behaald.

#### Marktwerking C2 partijen

Deze indicator geeft weer in welke mate de gekozen oplossing bij kan dragen aan concurrentie tussen verschillende C2 partijen.

### 8.3 Beoordeling

In de onderstaande tabel worden de twee scenario's beoordeeld op de indicatoren zoals beschreven in paragraaf 8.2

| Indicatoren                                  | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 3 |
|----------------------------------------------|------------|------------|------------|
| Openheid                                     | -          | +          | +          |
| Monitoring op doorstroming                   | ++         | +          | +          |
| Toevoegen nieuwe functionaliteit             | -          | +          | -          |
| Implementatie lopende concessie              | -          | +          | +          |
| Onafhankelijkheid (voorkomen vendor lock in) | -          | +          | +          |

|                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| Schaalvoordeel           | - | + | - |
| Marktwerking C2 partijen | + | - | + |

#### 8.4 Advies

Voor een beheerste uitrol van de Connected OV-prioriteit is het belangrijk dat de rolverdeling goed belegd is. Bij de weging van de verschillende aspecten komt scenario 2 naar voren als het meest optimale scenario. De ervaringen tijdens de pilot, waarbij dezelfde rolverdeling is gehanteerd, bevestigen deze keuze. In dit scenario wordt de C2 functionaliteit voor het openbaar vervoer centraal ingekocht of gerealiseerd.

##### OV-autoriteiten in de lead

De nieuwe architectuur van Talking Traffic gaat uit van meer schakels en samenwerking tussen meer partijen t.o.v. de oude situatie. Het is van belang dat, totdat de Connected OV keten volwassen is, regie te voeren vanuit de OV-autoriteiten. Enerzijds heeft de OV-autoriteit belang bij doorstroming van het openbaar vervoer, anderzijds kan de OV-autoriteit als concessieverlener afspraken maken met de vervoerders over aanleveren van gegevens voor Connected Ov prioriteit.

##### Eindbeeld

Alle OV-voertuigen leveren gegevens volgens het OpenPrio koppelvlak aan de OpenPrio broker in het domein van de samenwerkende OV autoriteiten.

- Gegevens van het OpenPrio koppelvlak worden als open data (via NDOV loketten) beschikbaar gesteld.
- C2 functionaliteit is centraal ingekocht/gerealiseerd. Samenwerkende OV autoriteiten (bijv. in DOVA verband) zijn verantwoordelijk voor het in stand houden van de C2 functionaliteit
- Monitoring tool/dashboard die met gegevens van het OpenPrio koppelvlak de werking van de Connected OV-prioriteit en de verliestijden inzichtelijk maakt in het domein van DOVA. OV-autoriteiten, vervoerders en wegbeheerders hebben toegang tot deze tool/dashboard.

##### Gecoördineerde ontwikkeling

Het is van belang dat het OpenPrio koppelvlak in verschillende concessies wordt toegepast, waardoor een 'de facto' standaard ontstaat. Samenwerking tussen OV-autoriteiten/overheden is verder gewenst bij de inkoop van C2 functionaliteit en implementatie van het monitoring/dashboard tool. Door samenwerking kan openheid en standaardisatie worden bereikt voor de laagste kosten.

Samenwerking kan door een OV-autoriteit worden vormgegeven door:

1. Uniforme concessie tekst voor het aanleveren van het OpenPrio koppelvlak te gebruiken in nieuwe en, voor zover van toepassing, in lopende concessies.
2. Eenzelfde programma van Eisen te hanteren voor het inkopen van C2 functionaliteit. Door DOVA als mede-opdrachtgever in het PvE op te nemen, kan geborgd worden dat ook andere concessies van de functionaliteit gebruik kunnen maken tegen overeengekomen kosten.
3. Een monitoring/dashboard tool in te kopen, waarbij DOVA mede-opdrachtgever is.

Het is van belang dat bovenstaande producten vrij beschikbaar zijn voor gebruik in andere concessies. Door de juiste voorwaarden te stellen kan een OV-autoriteit regie uitoefenen, de resultaten monitoren en zo nodig bijsturen.

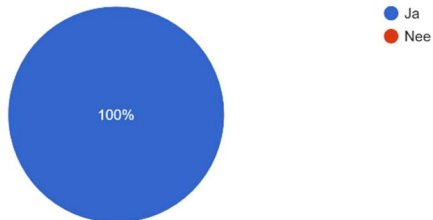
Deze aanpak maakt het mogelijk dat een of enkele OV-autoriteiten/concessies de trekkersrol vervullen. Andere regio's kunnen van deze ervaringen leren, waarna via het olievlekmodel Connected OV-prioriteit kan worden uitgerold.

Om deze uitrol volgens het olievlekmodel te ondersteunen is het van belang functioneel beheer rondom Connected OV-prioriteit in te richten. Taak van functioneel beheer is het bundelen van kennis en ervaring met betrekking tot Connected OV-prioriteit. Deze ervaring verwerken in de concessie teksten en het PvE voor de C2 functionaliteit, waardoor andere projecten/regio's hier op kunnen voortbouwen.

### BIJLAGE 1 Enquête resultaten

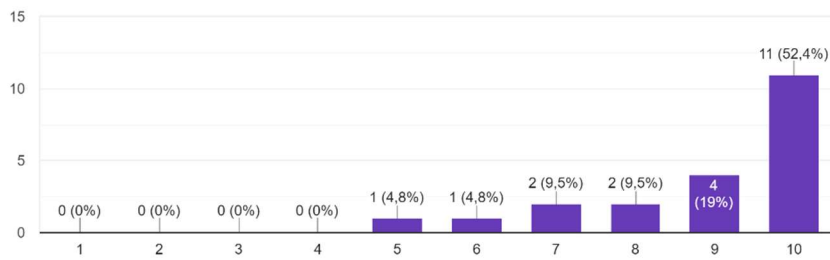
1. Heeft u de symbolen uit afbeelding 2 weleens gezien op het scherm van de telefoon in de bus? (de telefoon is links van het stuur bevestigd in de bus)

21 antwoorden



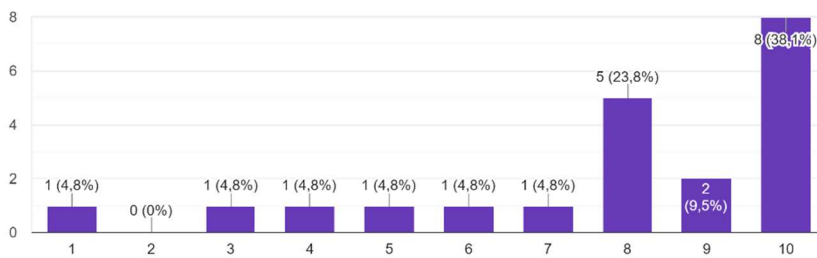
2. Vindt u de informatie die op het display van de telefoon verschijnt begrijpelijk? (verwerkingssymbool, groene vinkje, rode kruis)

21 antwoorden



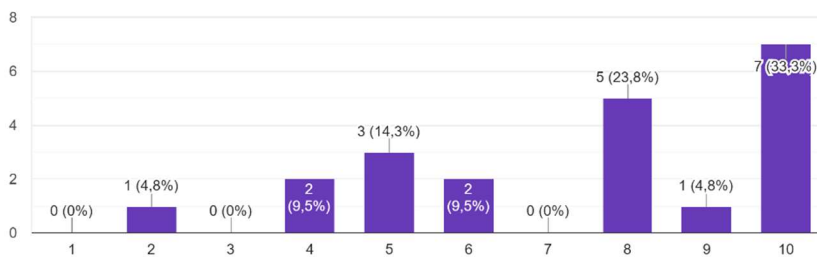
3. Vindt u de informatie die u via het display krijgt volledig?

21 antwoorden



4. Vindt u de informatie die u via het display te zien krijgt nuttig?

21 antwoorden

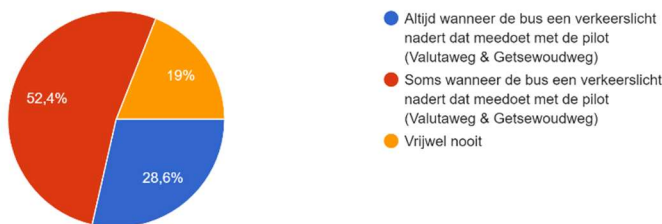


Vraag 5: Is er informatie die u mist, en zo ja, welke? (denk bijvoorbeeld aan: snelheidsadvies om met groen door te kunnen rijden op de kruising, tijd tot groen, tijd tot rood etc.)

- Tijd tot groen en tijd tot rood.
- Gemiddelde snelheid zou nuttig zijn.
- Nee
- "Teveel info zou mij Teveel afleiden denk ik. In de huidige opzet kan ik in mijn ooghoek alle info begrijpen "
- Nee komt duidelijk over ,het is een 80 km weg
- Wanneer het stoplicht op groen gaat (in sec.)
- Het zou handig zijn om te kunnen zien binnen hoeveel seconden het stoplicht op groen springt.
- Vaak staat het nog vol met stilstaande auto's
- De aanvraag gaat naar mijn mening te laat naar de verkeerslichten. Snelheid advies zou nuttig zijn.
- Ik zou graag eerder willen weten of de prioriteit gelukt is of niet.
- Het is handig als je kunt zien hoe lang je nog groen licht hebt.
- Vrijwel altijd wordt er een groen vinkje getoond precies op het moment dat de verkeerslichten op groen gaan, als dit eerder kan is het makkelijker anticiperen
- Tijd tot groen
- Vooraf de adviessnelheid om exact op tijd bij het verkeerslicht aan te komen.
- Ik heb er de afgelopen dagen opgelet maar kreeg maar een keer het eerste signaal. De andere signalen heb ik niet gezien. Dus daar is nog wel iets om te verbeteren.
- Snelheid
- Snelheid en tijd tot groen/wit
- Nee dit is duidelijk en met een korte blik goed te zien.
- nvt
- Ja snelheidsadvies dan weet je zeker dat hij groen blijft de hele tijd.

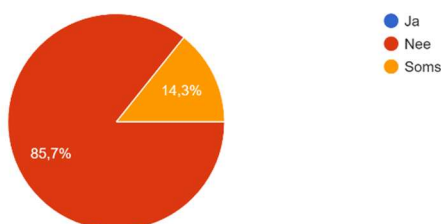
6. Hoe vaak kijkt u tijdens het rijden op het display?

21 antwoorden



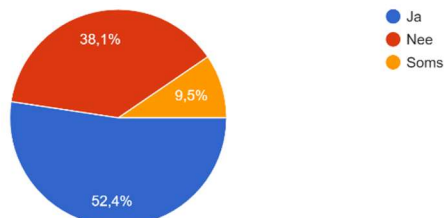
7. Ervaart u de informatie op het display als afleidend tijdens het rijden?

21 antwoorden



8. Als de informatie op de telefoon zou worden getoond op het Albatrosscherm; zou dat dan minder afleidend zijn dan op een los toestel zoals tijdens de proef?

21 antwoorden

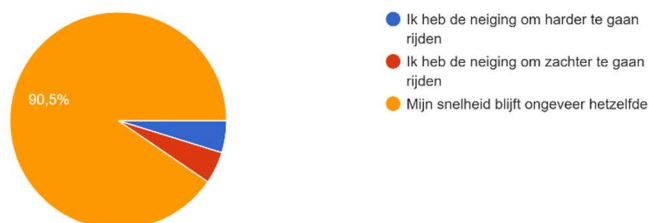


9. Heeft de extra informatie die u te zien krijgt op het scherm invloed op uw rijgedrag?

- Nee, geen invloed.
- Niet of nauwelijks
- Nee
- Nee
- Ja , mocht het stoplicht op rood staan laat ik de bus meer uitrollen
- Nee
- Ja. Je hoopt zsm op een groene vink en blijft daardoor telkens in dubio: remmen, laten rollen, of doorrijden.
- Op dit moment niet
- Zeker, ik pas mijn snelheid en afstand tot het andere verkeer aan. Het is comfortabeler voor de passagiers.
- Ja, als de prioriteit goedgekeurd is sneller de bus weer in cruise control zetten
- Nee, geen invloed
- Niet direct, omdat het een pilot betreft ga ik er niet blind van uit dat het altijd werkt.
- Ja want nu rem ik omdat ik niet zeker weet of het groen is
- Bij rood kruis gas los
- Nee, want ik kreeg alleen de cirkel te zien en bleef dus rustig doorrijden, zonder gas te geven.
- Nee
- Nee
- Neen
- Dat ik mijn snelheid aan pas om groen te krijgen
- Ja want men moet naar beneden kijken, en daar schuilt nu precies het gevaar.

10. Wat is uw reactie op de snelheid waarmee u rijdt op het moment dat u een groen vinkje in beeld ziet verschijnen?

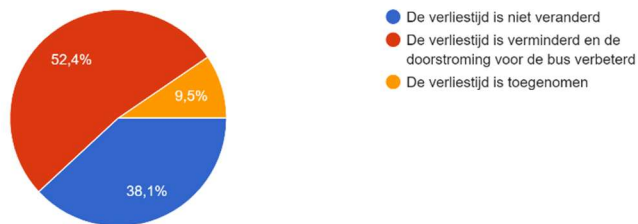
21 antwoorden





11. Hoe ervaart u de verliestijd/wachttijd bij de twee kruisingen de afgelopen 3 maanden?

21 antwoorden

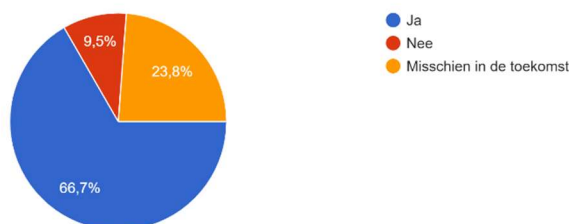


12. Kunt u uw antwoord bij vraag 11 toelichten?

- Ik kijk er niet veel op om alleen een groen vinkje of rood kruisje te zien.
- Licht springt niet altijd op groen. Ik ervaar niet dat het licht vaker (of sneller) op groen springt wanneer ik aan kom rijden.
- Door de info kan ik van tevoren inschatten wat de situatie wordt dus anticipeer ik beter (minder onnodig remmen)
- Mocht ik zien dat de telefoon aan het zenden is en het verkeerslicht staat op rood laat ik de bus uitrollen om zo gebruik te maken van de doorstroming
- Gewoon geen invloed
- Ik vind dat je ruim op tijd groen licht moet krijgen. Het is immers een 80 km weg en het is niet fijn als je snelheid moet verminderen om vervolgens vlak voor het stoplicht weer gas bij te moeten geven.
- Als het bij elk stoplicht ingeburgerd is mogelijk wel. Nu te weinig om echt hier een waarde aan te hangen.
- Vlottere doorstroming en minder onnodig remmen.
- De bus laat ik uitrollen bij het naderen van een stoplicht. Als ik een groen vinkje krijg, breng ik de bus weer terug naar de toegestane snelheid.
- Als je gewoon door kunt rijden is de doorstroming goed, echter als je moet stoppen op de halte getsewoud-zuid/n207 dan is de tijd inmiddels verlopen en moet je voor rood licht extra lang wachten.
- Er staat in de pilot dat bij een groen vinkje het verkeerslicht alsnog op oranje kan gaan, daarom ben ik altijd nog voorzichtig.
- Ik krijg niet op tijd te zien of het groen blijft
- Je ziet dat het verkeerslicht eerder op groen springt waardoor het andere verkeer eerder begint te rijden.
- Nauwelijks hoeven stoppen.
- Maar mijn idee ging KAR beter/snelser. Vooral bij ander verkeer is de kruising niet altijd vrij
- Ik had het idee dat het KAR systeem ook altijd wel goed werkte op deze kruisingen.
- Mijn snelheid is goed, ga niet harder erdoor rijden

13. Denkt u dat passagiers meer comfort ervaren doordat u beter het verkeer kan anticiperen door deze nieuwe manier van prioriteit krijgen?

21 antwoorden



14. Kunt u uw antwoord bij vraag 13 toelichten?

- Weinig interessant om te kijken. Licht gaat op groen of niet daar moet ik op anticiperen.
- Ik heb mijn rijgedrag niet aangepast, ik kijk weinig op de telefoon, maar let op het verkeerslicht.
- Bij groen licht is de doorstroming beter en comfortabel voor de reiziger
- Nu kun je niet lekker door blijven rijden. Vaak krijg je te laat een groen vinkje.
- Onnodig remmen, en tijdig remmen.
- Doorstroming is altijd prettiger voor de reiziger
- Toelichting vraag 13, de bus heeft in de afgelopen maanden niet overmatig hard op z'n rem hoeven staan omdat het verkeerslicht net voor de bus op oranje springt. Dit zal voor de passagiers een enorm verbeterpunt zijn.
- Je kunt je snelheid constant houden waardoor er geen schokkende beweging door de bus gaat.
- Minder afremmen en optrekken is comfortabeler
- Er moet nog regelmatig afgeremd, gestopt worden
- Het nieuwe systeem werkt ook goed.

15. Vindt u het prettig om in de toekomst bij elk verkeerslicht extra informatie te ontvangen? Denk bijvoorbeeld aan: of u prioriteit krijgt, de tijd tot wit, tijd tot rood, adviessnelheid etc. We gaan er dan vanuit dat deze op het Albatrosscherm zal worden getoond.

- Ja, ik zou dat zeer prettig ervaren.
- Nee afleidend.
- Ja, zeker de tijd tot een buslicht wit wordt
- Ja
- Ja erg prettig
- Jazeker!!!
- Ja.
- Ja
- Zeker prettig.
- Ja, de informatie zou in ieder geval een stuk duidelijker kunnen.
- Ja, dat lijkt mij een prima plan.
- Dit zal erg fijn zijn, zowel voor de comfort als voor de chauffeur.
- Prioriteit en tijd tot rood
- Ja
- Dat lijkt mij heel prettig want dan weet je dat je aanvraag is gehonoreerd of niet en dat beïnvloedt je rijgedrag.
- Ja
- Ja...vooral prioriteit en tijd tot wit/groen
- "Advies snelheid niet.
- Tijd tot wit of rood wel."
- nvt
- Ja dat lijkt mij bijzonder nuttig, zeker onze passagiers zullen dit waarderen.

16. Ruimte voor opmerkingen

- Er ligt een halte voor het verkeerslicht bij Getsewoud in Nieuw Vennep. Als je moet halteren dan houd de slimme aansturing daar nu nog geen rekening mee. Zou fijn zijn in de toekomst als je aan kan geven dat je moet halteren en tijdens het halteren de slimme verkeerslichten kunt activeren voor een vlottere doorstroming van al het verkeer.
- Systeem is ook wel eens erg laat met het groene vinkje. Ik sta dan al bijna stil voor het licht voor het groen wordt, als het systeem met de eer gaat strijken dat het licht op groen is gegaan. Mijn gevoel zegt dat de cyclus van het kruispunt dan is doorlopen en mijn licht sowieso op groen had gemoeten.
- Zie antwoorden vraag 12 en 13

- Nu is het zo dat als je te ver uit je tijd rijdt er geen prioriteit wordt gegeven terwijl je dit dan juist nodig hebt ( vanaf 7 minuten plus)
- Voor een goede doorstroming zouden alle bovenstaande voorbeelden kunnen helpen.
- Ik denk dat het Albatros scherm geschikt is als de display's goed reageren op het aanraken.
- Jammer dat de KAR aanvraag in de Albatros niet uitgezet is zodat je echt kan zien of de prioriteit aanvraag met 5G echt werkt.
- Zou heel fijn zijn als je bij ieder stoplicht precies kunt zien of je prioriteit krijgt en wanneer.
- Veel makkelijker anticiperen.
- Ik ben erg blij met de pilot, het werkt bijzonder prettig.
- Sommige telefoons zijn horizontaal geplaatst en daardoor slecht afleesbaar, iets schuin is beter.
- Geef geen prioriteit aanvraag bij een halte voor een kruising bij halteren. Dit is onnodig vrijmaken van de kruising en slecht voor de doorstroming van het overige verkeer. Pas bij verlaten halte, prioriteit aanvragen.
- Systeem werkt perfect. Alleen een paar opmerkingen: Brug op de A4/207 als 361 linksaf richting Schiphol systeem werkt daar niet mee. Busbaan 201 Hoofddorp in de spits

## BIJLAGE 2: GPS verbinding hoogbouw

In Rotterdam is een testrit uitgevoerd (per fiets) om de nauwkeurigheid van de GPS te testen. Bij hoogbouw (bijv. rondom Rotterdam CS) is een afwijking van de GPS positie tot 30 meter waarneembaar.

Tijdens de pilot wordt niet getest in stedelijk gebied met veel hoogbouw. Echter is dit wel een aandachtspunt bij landelijke uitrol.

### Advies

Ons advies is om in de cloud een oplossing te ontwikkelen om de nauwkeurigheid van de positie te garanderen in gebieden met veel hoogbouw. Een andere optie is om dit in het RIS te doen.

Onderstaande afbeelding geeft een impressie van de problematiek:



## **Provincie Noord- Holland**

BU/SMO

Postbus 3007  
2001 DA Haarlem  
Telefoon (023) 514 3143  
Fax (023) 514 3030

Houtplein 33  
2012 DE Haarlem  
[www.noord-holland.nl/smartmobility](http://www.noord-holland.nl/smartmobility)