

De iVRI en het thema Stedelijk Verkeer binnen het DMI-ecosysteem (Dutch Metropolitan Innovations)

Versie 11 december 2023

Inhoudsopgave

1. Het DMI-ecosysteem

Het thema Stedelijk Verkeer binnen DMI

De iVRI en de UDAP-dataketen binnen het DMI thema Stedelijk Verkeer: stand van zaken

2. Stand van zaken UDAP-dataketen

2.1 Organisaties aangesloten op UDAP

2.2 Objecten aansloten op UDAP

2.3 Via UDAP uitgewisselde data

3. Kwaliteitsbewaking

3.1 Publiek private landelijke standaarden

3.2 Consolidatie van de landelijke standaarden

3.3 Totstandkoming landelijke standaarden

3.4 Internationale standaardisatie en samenwerking

3.5 Vlaams-Nederlands testbed

3.6 Certificering

3.7 Privacy en security

Security

Privacy

3.8 Beheer en onderhoud

3.9 24/7 automatische monitoring en bewaking functioneren kwaliteit iVRI a.d.h.v. smart KPI's

3.10 Tijdelijke afkoppeling van aangesloten iVRI's

3.11 Kettenmanagement

4. Kosten

4.1 Total cost of ownership

4.2 Kosten en kostenverschillen

4.3 Aandachtspunten

4.4 Besparingen

5. Effecten

5.1 iVRI biedt beperkte meerwaarde voor traditioneel gebruik

5.2 Diensten van de iVRI

5.3 Beleidsmatige inzet van de iVRI

5.4 Beleidsmatig belangrijke doelgroepen

5.4.1 Nood- en hulpdiensten

5.4.2 Openbaar vervoer

5.4.3 Logistiek

5.4.4 Fietzers en voetgangers

5.4.5 Automobiellindustrie

5.4.6 Andere beleidsmatig belangrijke doelgroepen

5.4.7 Beleidsmatig configureren van iVRI's

5.5 Strategic Urban Mobility Plan (SUMP)

5.6 Effectenstudies i.r.t. de iVRI

Effecten reisgedrag (gebruik)

Aantrekkelijkheid auto

Fietsgebruik

Effecten verkeersgedrag

Reactietijd

Reistijdbetrouwbaarheid

Aantal stops wegverkeer (auto/vracht)

Congestie/IC-waarde

Reistijd wegverkeer (auto/vracht)

Verbruik fossiele brandstoffen

Effecten op maatschappelijke indicatoren

Ongevallen risico

Verkeersdoden

Verkeersongevallen

CO₂-uitstoot

Effecten op natura 2000 gebieden

Gebruikte bronnen

6. Reflectie

Verder vanuit DMI en het thema Stedelijk Verkeer

1 Het DMI-ecosysteem

In februari van dit jaar heeft de ministerraad een positief besluit genomen over het advies van het Nationaal Groeifonds, inzake het investeringsvoorstel voor de ontwikkeling van een publiek-privaat DMI-ecosysteem (Dutch Metropolitan Innovations) en is een bedrag van 85 miljoen euro toegekend. Het consortium bestaande uit bedrijven, kennisinstellingen, (koploper)gemeenten (onder andere G4 en G40), provincies en de ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Infrastructuur en Waterstaat wil concreet, schaalbaar en datagedreven invulling geven aan slimme, duurzame verstedelijking en mobiliteitsvernieuwing, en (technologische) barrières slechten aan de zijde van vraag en aanbod. Zo wordt een online marktplaats ingericht, vindt kennisdeling plaats, maken deelnemers aan het ecosysteem samen afspraken over standaardisering en realiseren zij met elkaar nieuwe toepassingen op het gebied van onder andere Digital Twins, City Support Centers, sensordata, mobiliteitshubs en urban data platformen. Zie voor meer informatie <https://dmi-ecosysteem.nl/>.

Het thema Stedelijk Verkeer binnen DMI

In het DMI-ecosysteem wordt gewerkt aan de hand van een aantal thema's: Slimme Verstedelijking, Hubs en woningbouw, Slimme logistiek, Kennis, Publiek vervoer, Zelforganisatie, Algemene voorzieningen en afsprakenstelsel en Stedelijk Verkeer. Binnen deze thema's wordt in samenhang gewerkt aan ontwikkelingen, projecten en toepassingen. De thema's groeien mee met het ecosysteem. Het thema Stedelijk Verkeer heeft als opgave *"Het optimaal afwikkelen van mobiliteit in openbare ruimten, door het opzetten van een 'meet- en regelcyclus' om actuele afwikkeling van mobiliteit en status van openbare ruimten continu te meten, te vergelijken met beleidsmatige behoeften en instrumenten in te zetten om de mobiliteit te beïnvloeden. In dit thema wordt het Urban Data Access Platform (UDAP) uitgebreid om ook stedelijke data te ontsluiten en te koppelen aan beleidsmatige indicatoren, de instrumenten Intelligente toegang en Smartzone buffer worden ontwikkeld om te sturen op toegang tot en mobiliteit in een stad en met 'Digitale regie openbare ruimte' wordt dit integraal toegepast in meerdere steden"*.

Verdere ontwikkeling en toepassing van Talking Traffic vindt binnen dit thema plaats. Vanuit het DMI-ecosysteem worden vanuit dit thema ook bijdragen geleverd aan VM-IVRA, het Nationaal Toegangspunt Mobiliteitsdata (NTM), het Digitaal Stelsel Mobiliteitsdata (DSM) en iDiensten, waaronder Verkeersmanagement as a Service (VMaaS). Zie voor meer informatie [Tijdslijn – Stedelijk verkeer – DMI-ecosysteem](https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1175/vm-ivra/landing), <https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1175/vm-ivra/landing>, <https://www.toegangspuntmobiliteit.nl/>, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/05/22/digitaal-stelsel-mobiliteitsdata> en <https://icentrale.nl/>.

De iVRI en de UDAP-datasetten binnen het DMI thema Stedelijk Verkeer: stand van zaken

Ook de verdere ontwikkeling en toepassing van de intelligente verkeersregelininstallatie (iVRI) en het landelijke dataplatform Urban Data Access Platform (UDAP) vindt vanuit IenW plaats binnen het DMI-ecosysteem en het thema Stedelijk Verkeer. Met dit bericht informeren wij u graag hierover en praten wij u bij over de stand van zaken.

2 Stand van zaken UDAP-dataketen

2.1 Organisaties aangesloten op UDAP

Op UDAP zijn momenteel de volgende organisaties aangesloten:

- 438 unieke gebruikers van publieke en private organisaties;
- 86 overheden, waarvan 29 van de 41 G40 gemeenten en 11 van de 12 provincies;
- 6 leveranciers van een gecertificeerde cloud service-provider dienst: Yunex Traffic Nederland, Be-Mobile, Swarco en Vialis;
- 5 leveranciers van een gecertificeerde informatiedienst: Locatienet, Flitsmeister, Truckmeister (voor vrachtverkeer), Schwung (voor fietsers) en RingRing (voor fietsers);
- 5 leveranciers van een gecertificeerde ITS-applicatie: RHDHV (Flowtack), Swarco (Imflow), Vialis (FlexApp), Goudappel (het Gouden Regelen) en de gemeente Rotterdam (TLCGen);
- 3 leveranciers van een gecertificeerde TLC: Swarco, Swarco Peek Traffic en Vialis. Met in Vlaanderen ook Yunes Traffic België;
- 4 leveranciers van een gecertificeerde RIS: Swarco, Swarco Peek Traffic, Vialis en RHDHV.
- 9 leveranciers van een gecertificeerd fleet management systeem voor logistiek (FMS): AddSecure Smart Transport B.V., Aventure B.V., Data2Track, GPS-Buddy Nederland B.V, Logi-App B.V.3.1.0, MobiCoach B.V., Pharox B.V.23.09.01, Prometheus Informatics B.V en Trimble;
- 1 bedrijf met een gecertificeerde dienst, om met camera's verkeersdeelnemers, specifiek fietsers, te registreren en deze registraties in gestandaardiseerd format aan UDAP door te geven: ViNotion.

2.2 Objecten aangesloten op UDAP

Op UDAP zijn momenteel de volgende objecten aangesloten:

- Circa 2.000.000 van de in totaal circa 8.000.000 actieve auto's in Nederland (via de smart phone van de bestuurder);
- 1.451 iVRI's die verbonden zijn (geweest) aan UDAP en 930 iVRI's die momenteel verbonden zijn en actief data uitwisselen via UDAP;
- 12 andere objecten, zoals iBFA's (intelligente beweegbare fysieke afsluitingen), iBSM (intelligente bandenspanningsmeters) en iHDS (intelligente hoogte detectoren).

2.3 Via UDAP uitgewisselde data

Via UDAP worden per dag de volgende data en berichten uitgewisseld:

- In totaal 5.612.177.17 verwerkte berichten;
- 33.982.364 in totaal oftewel gemiddeld per verkeerslicht 205.733 berichten van voertuigen (zogenoemde CAM berichten, Cooperative Awareness Message);
- 386.97 prioriteitsverzoeken (zogenoemde SRM-berichten, Signal Request Message);
- 69.154.660 in totaal oftewel gemiddeld per verkeerslicht 47.660 statusberichten van verkeerslichten (zogenoemde SPaT berichten, Signal Phase and Timing);
- 80.784 topologie bestanden aan cloud service providers, zogenoemde MAP berichten.

3 Kwaliteitsbewaking

3.1 Publiek private landelijke standaarden

UDAP en de iVRI werken (zoveel als mogelijk) volgens internationale standaarden. In totaal zijn er publiek-privaat 32 landelijke CROW-standaarden ontwikkeld voor de iVRI en door CROW gepubliceerd op de CROW-website <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden>:

- 10 landelijke CROW-standaarden, gebaseerd op en nadere invullingen van internationale (ETSI) standaarden;
- 16 landelijke CROW-specificaties, met aanvullende uitwerkingen en afspraken;
- 1 CROW standaard voor een landelijk gestandaardiseerd open koppelvlak voor prioriteit bij iVRI's voor openbaar vervoer;
- 1 CROW standaard voor een landelijk gestandaardiseerd open koppelvlak voor prioriteit bij iVRI's voor logistiek;
- 1 CROW stappenplan iVRI voor wegbeheerders en meerdere processchema's met processen bij NDW en CROW t.b.v. de iVRI;
- 1 CROW handreiking privacy bij iVRI's voor wegbeheerders, 1 gestandaardiseerde verwerkersovereenkomst voor iVRI's voor wegbeheerders en 1 ketenbrede Privacy Impact Analyse (PIA) voor de iVRI dataketen, m.m.v. Functionarissen Gegevensbescherming van gemeenten en provincies, conform de privacy wetgeving (Avg, Algemene verordening gegevensbescherming)

Al deze CROW-standaarden gelden voor Nederland en Vlaanderen. Publieke en private deskundigen vanuit Nederland en Vlaanderen hebben deze gezamenlijk opgesteld, gebaseerd op internationale standaarden.

3.2 Consolidatie van de landelijke standaarden

In 2020 is gestart met de zogenoemde Consolidatie. Op dat moment was er al behoorlijk veel ervaring opgedaan met de iVRI, zowel positieve als minder positieve en met betrekking tot zowel de iVRI-producten, de realisatie op straat als de werking in de keten, dat het tijd was geworden om met deze ervaringen de eerste base line van CROW-standaarden te actualiseren. Daarbij waren de internationale standaarden door ETSI geactualiseerd, zodat Nederland hierin mee moest om internationaal consistent te blijven. Naast technische en functionele verbeteringen en het vereenvoudigen en actualiseren van de ETSI-standaarden zijn in de Consolidatie ook meegenomen:

- Reductie afhankelijkheid tussen hardware en software van de iVRI;
- Extra functionaliteit voor doorgeven van softwareversies van de iVRI aan UDAP;
- Smart KPI's voor kwaliteitsbewaking van de keten door UDAP;
- Dataminimalisatie t.b.v. privacy.

Op 8 juli 2021 zijn de geconsolideerde landelijke standaarden, de Consolidatie genoemd, voorlopig en conditioneel vastgesteld, op 9 september 2021 zijn deze definitief vastgesteld en op 3 februari 2022 is besloten dat per 1 augustus 2022 alleen nog iVRI's en diensten van cloud service providers die conform de Consolidatie zijn gecertificeerd, worden aangesloten op UDAP. iVRI's die al op straat staan, kunnen tot 1 augustus 2025 worden geüpdatet conform de Consolidatie. De nieuwe landelijke CROW 'Consolidatie standaarden' gelden daarmee vanaf 9 september 2021 als dé landelijke CROW-standaarden voor UDAP, de iVRI en de cloud service providers.

3.3 Totstandkoming landelijke standaarden

Voor de wijze waarop landelijke standaarden voor UDAP en de iVRI tot stand komen, is een werkwijze ontwikkeld. Deze werkwijze is gebaseerd op de wijze waarop in Nederland standaarden voor informatie-uitwisseling binnen het openbaar vervoer worden opgesteld, beheerd en doorontwikkeld door het platform BISON (Beheer Informatie Standaarden Openbaar Vervoer Nederland, <https://bison.dova.nu/>).

Hierbij wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke werkgroepen die standaarden inhoudelijk uitwerken (meningsvorming), een Change Advisory Board (CAB) die toets of voorstellen voor nieuwe standaarden of actualisatie van bestaande standaarden voldoet aan vooraf vastgelegde criteria (oordeelsvorming) en een Strategic Committee (SC) die toetst of het proces waarop de standaarden tot stand zijn gekomen voldoet aan vooraf vastgelegde criteria (besluitvorming). Al deze gremia zijn op een publiek-private basis ingericht. De Strategic Committee is benoemd door de minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) en is gerechtigd standaarden vast te stellen en opdracht te geven deze te publiceren op de CROW-website. Zie voor de taak- en werkomschrijving van de werkgroepen, CAB en SC <https://www.crow.nl/thema-s/mobiliteit/landelijke-maas-standaarden/taakomschrijving-en-werkwijze-van-cab-sc-en-werkgroepen>.

3.4 Internationale standaardisatie en samenwerking

Bij de start van de iVRI in Nederland, in 2017, waren de internationale (ETSI) standaarden nog zeer algemeen, zie <https://www.etsi.org/>, en was Nederland het eerste land dat deze standaarden landelijk wilde toepassen. Binnen de algemene internationale (ETSI) standaarden waren daarvoor nadere uitwerkingen nodig. Deze uitwerkingen zijn in een publiek-private samenwerking in Nederland opgesteld in de vorm van de Dutch Profiles (Nederlandse profielen). Nadien zijn de meeste van deze Nederlandse uitwerkingen weer overgenomen in de internationale (ETSI) standaarden. Een enkele Dutch profile is (bijna) integraal overgenomen in een internationale (ETSI) standaard, waardoor die betreffende Dutch profile niet meer nodig was en deze is verwijderd als CROW-standaard. Momenteel wordt door een werkgroep onder toezicht van de Change Advisory Board nagegaan of er actualisaties nodig zijn in de CROW-standaarden t.g.v. wijzigingen door het Europese standaardisatie platform C-ROADS, zie <https://www.c-roads.eu/platform.html>. Nederland neemt deel in internationale standaardisatie commissies m.b.t. de iVRI, met als doel bij te dragen aan zinvolle doorontwikkeling en te voorkomen dat t.a.v. internationale standaarden keuzes worden gemaakt die onnodig afwijken van de CROW-standaarden.

Mede doordat de landelijke CROW iVRI-standaarden conform de internationale ETSI en C-ROADS standaarden zijn en deze landelijk worden toegepast en beheerd, heeft de Vlaamse overheid, in de persoon van het Agentschap Wegen en Verkeer, in 2021 de keuze gemaakt om gebruik te gaan maken van deze zelfde CROW-standaarden. Binnen het Vlaamse programma Mobilidata <https://www.mobilidata.be/nl> worden in heel Vlaanderen iVRI's geplaatst. Voor leveranciers vergroot dit de afzetmarkt voor dezelfde producten en diensten die zij in Nederland leveren. Ook de Vlaamse overheid laat alleen gecertificeerde producten en diensten toe. Ook vanuit deze achtergrond is er bewust voor gekozen om heeft ook een directeur van de Vlaamse overheid zitting te laten nemen in de Strategic Committee.

De Nederlandse en Vlaamse overheden dragen de 'lage landen' standaarden actief uit en hebben regelmatig afstemming met anderen hierover, waaronder de Scandinavische landen in Nordic Way <https://www.nordicway.net/>.

3.5 Vlaams-Nederlands testbed

In 2022 zijn de Vlaamse en Nederlandse overheid gestart met het opzetten van een gezamenlijk testbed met een bijbehorend test- en certificeringproces, met als doel eenvoudiger te kunnen nagaan of producten en diensten voldoen aan de CROW-standaarden. Leveranciers testen eerst het eigen product in een eigen testomgeving en vervolgens testen zij binnen de omgeving van het testbed de interoperabiliteit en de werking in de keten. Voor interoperabiliteits- en ketentesten zijn in het testbed alle producten en diensten beschikbaar die zijn aangesloten op de UDAP-keten. Het Vlaams-Nederlandse testbed is een ICT-platform dat beschikbaar is voor het testen van producten en diensten, die onderdeel zijn van de UDAP-keten. Dit wordt gefaciliteerd door een testbedmanager. Zie <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden/testbed-en-testproces>.

3.6 Certificering

Nadat een leverancier voor een eigen product of dienst alle benodigde testen heeft doorlopen en daarmee heeft aangetoond dat dit voldoet aan alle landelijke standaarden, toetst de testbedmanager dit en stelt deze een bevindingsrapportage met een advies op. Bij een positief advies, wordt de Strategic Committee verzocht een certificaat toe te kennen aan het betreffende product of de betreffende dienst. Aan UDAP kunnen alleen producten of diensten worden verbonden die beschikken over een door de Strategic Committee toegekend certificaat.

Momenteel heeft de Strategic Committee 33 certificaten toegekend aan producten en diensten die aantoonbaar voldoen aan alle landelijke CROW-standaarden (zie <https://kennisbank.crow.nl/kennismodule/detail/116037#116037>).

3.7 Privacy en security

Bij het ontwerpen en inrichten van de UDAP-datasetten zijn privacy en security integraal meegenomen.

Security

In 2018 heeft een externe security audit (door het bureau PWC) plaatsgevonden bij alle deelnemende private organisaties en is een security checklist gemaakt voor overheden mede gebaseerd op de Baseline Informatiebeveiliging Overheden (BIO). Een ander extern bureau (het bureau Ernst & Young) heeft penetratietesten uitgevoerd op de datasetten om mogelijk zwakke plekken in beeld te brengen. Via *comply or explain* zijn deze benoemde zwakke plekken aangepakt.

Beoogd is om in 2024 nieuwe audits en pentesten uit te voeren, onder regie van NDW als contractmanager van UDAP.

Privacy

In alle CROW standaarden is proactief dataminimalisatie nagestreefd. Dit houdt in dat er in alle standaarden voor is gewaakt dat niet onnodig data wordt uitgewisseld die mogelijk anderszins is te herleiden tot natuurlijke personen. Hierbij is voor persoonsgegevens steeds gekeken naar 'proportionaliteit' (is het echt noodzakelijk om deze data uit te wisselen) en 'subsidiariteit' (is er geen andere manier dan het uitwisselen van deze data).

Bij wijziging van een landelijke standaard, hoort altijd een vastgelegde privacycheck en bij een mutatie van de standaarden op de CROW website controleert CROW of deze privacycheck is uitgevoerd.

Voor alle bedrijven en overheden die zijn aangesloten op de UDAP-datasetten is er de verplichting voor het afsluiten van verwerkersovereenkomsten. Information providers (zoals Flitsmeister) doen dit met hun gebruikers in de gebruikersvoorwaarden en met hun cloud service providers. Overheden sluiten verwerkersovereenkomsten af met hun iVRI leveranciers. Zij sturen wederzijds ondertekende verwerkersovereenkomsten aan NDW, als contractmanager van UDAP, NDW controleert de inhoud van de verwerkersovereenkomst en registreert deze in de systeemadministratie van UDAP. UDAP controleert bij het aansluiten van een organisatie en elke nieuwe iVRI automatisch of verwerkersovereenkomsten zijn geregistreerd, als dit niet het geval is, dan is aansluiten niet mogelijk.

In 2020 is door een extern bureau (door Privacy Company) een ketenbrede Privacy Impact Analyse (Data Protection Impact Assessment, DPIA) uitgevoerd op de gehele UDAP-datasetten. In 2022 is met de actualisatie van de landelijke standaarden t.g.v. de Consolidatie, ook de DPIA geactualiseerd (door Privacy Company). Hierbij zijn ook Functionarissen Gegevensbescherming (FG's) van meerdere overheden betrokken. Onderdeel van de Consolidatie waren ook verdergaande dataminimalisaties in enkele landelijke standaarden.

Voor de geactualiseerde ketenbrede Privacy Impact Analyse voor de UDAP-dataketen zie <https://www.crow.nl/getattachment/Thema-s/Verkeersmanagement/Landelijke-iVRI-standaarden/Stappenplan-iVRI/Ketenbrede-PIA-TalkingTraffic-definitief-20220919.pdf>

3.8 Beheer en onderhoud

Om het beheer en onderhoud van iVRI's te vergemakkelijken, is in 2022 een landelijk gestandaardiseerd beheer- en onderhoudscontract (B&O) ontwikkeld, gebaseerd op bestaande B&O contracten, de landelijke iVRI-standaarden en de wens van leveranciers en veel overheden om het B&O meer prestatiegericht te maken, m.a.w. om het B&O tussen een wegbeheerder en een leverancier te baseren op 'het passend functioneren van de iVRI in de keten' en de leverancier verantwoordelijkheid en flexibiliteit te geven hoe dit te doen in plaats van de door een leverancier uit te voeren werkzaamheden vast te leggen. Dit laatste geeft de wegbeheerder namelijk geen garanties op het 'passend functioneren in de keten'.

Het ontwikkelde landelijke CROW B&O-contract is gebaseerd op de KPI's (key performance indicators) die met de Consolidatie zijn geïntroduceerd. Deze KPI's zijn gericht op:

- Technische beschikbaarheid, zoals latency;
- Conformiteit met de CROW-standaarden;
- De functionele werking van de iVRI in de keten (gebaseerd op de drie uses cases van de iVRI, zie later).

Onderdeel van het B&O-contract zijn periodieke software updates. Dit is gebaseerd op de moderne aanpak van IT-ontwikkeling. Vroeger werd software eerst volledig gespecificeerd en daarna gebouwd en bleef deze zelfde software jaren dienstdoen. De moderne aanpak is meer agile (Engels: wendbaar), met continue doorontwikkeling en tussentijdse software updates, zeker wanneer het Smart producten betreft. Daarom voorziet het landelijke CROW B&O in een driejaarlijkse software update door de leverancier, voor een vaste prijs, zodat de wegbeheerder weet waar deze gedurende de gehele levenscyclus aan toe is (total cost of ownership, zie later). Ook met de huidige B&O-contracten zijn er in de meeste gevallen regelmatig software updates nodig, maar daarbij moet een wegbeheerder aan de vaste leverancier steeds een aanbieding met kostenopgave vragen.

Onderdeel van de driejaarlijkse software update is ook het aanpassen van de beleidsregelparаметers oftewel het functioneel beheer. Hiermee wordt de verkeersregeling zelf geactualiseerd, om opnieuw optimaal te functioneren volgens de (wellicht) gewijzigde verkeerssituatie (drukker verkeer, gewijzigde verkeersstromen) of het (wellicht) gewijzigde beleid (bijvoorbeeld meer belang voor actieve mobiliteit als fietser en voetgangers of minder belang aan doorstroming en meer aan duurzaamheid).

Bij het landelijke CROW B&O is ook een landelijke CROW-bestektekst ontwikkeld. Deze houdt vooral in dat een iVRI wordt besteld door te verwijzen naar de landelijke CROW-standaarden.

De met de combinatie van de bestektekst en het B&O-contract boogde situatie is:

- Een wegbeheerder bestelt met de landelijke CROW-bestektekst een iVRI. Hierbij kan de wegbeheerder een aantal relatief eenvoudige, nadere keuzes maken, die er vooral mee te maken hebben of een wegbeheerder de software in de kast op straat of in de cloud wil, of dat de wegbeheerder geen uitgesproken voorkeur heeft.
- Een wegbeheerder bestelt direct het landelijk gestandaardiseerde B&O. Dit houdt in dat de leverancier erop toeziet dat de iVRI gedurende de gehele levensduur blijft voldoen aan de landelijke CROW-standaarden.

Hiermee wordt een wegbeheerder vergaand ontzorgd, ligt de verantwoordelijkheid voor het blijvend goed functioneren van de iVRI bij de leverancier en vraagt het bestellen en beheren van een iVRI aan

de kant van een wegbeheerder om beperkte inhoudelijke kennis en – als het goed is – een beperkte inspanning. Daarbij zijn de kosten voor de wegbeheerder voorspelbaar voor de gehele levensduur van de iVRI. Zie voor meer informatie <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden/bestekteksten-en-contracten>

3.9 24/7 automatische monitoring en bewaking functioneren kwaliteit iVRI a.d.h.v. smart KPI's

UDAP bewaakt of wordt voldaan aan vastgelegde voorwaarden, zoals de beschikbaarheid van een verwerkersovereenkomst (die nodig is vanuit de privacy-wetgeving, Algemene Verordening Gegevensbescherming). Ook monitort UDAP 24/7 of een iVRI functioneert volgens de smart KPI's, geeft UDAP dit weer in real-time dashboards en rapporten over langere tijd en stuurt het automatisch een e-mail bericht aan een wegbeheerder en leverancier als een iVRI niet meer functioneert conform de KPI's.

Als een wegbeheerder gebruikt maakt van het CROW B&O contract, ligt de verantwoordelijkheid dat een iVRI altijd voldoet aan de UDAP KPI's bij de leverancier en is het aan de leverancier om geconstateerde issues op te lossen. Een wegbeheerder krijgt aan het eind van elke maand van UDAP een B&O KPI rapport van elke afzonderlijke iVRI of naar wens voor alle eigen iVRI's, en kan de wegbeheerder zo eenvoudig zien of de leverancier het B&O conform afspraken heeft uitgevoerd (en of een B&O-factuur wel of niet volledig danwel gedeeltelijk moet worden betaald).

De iVRI-data is daarmee een van de weinige data-items in Nederland die 24/7 automatisch wordt gemonitord, bewaakt en gehandhaafd aan de hand van smart KPI's. Hiermee voldoet de iVRI data als een van de weinige data items aan de afspraken die zijn gemaakt voor Digitalisering overheden en de Data Top 15.

3.10 Tijdelijke afkoppeling van aangesloten iVRI's

Vanuit de toegelichte kwaliteitsbewaking is een aantal iVRI's dat eerder aan UDAP was gekoppeld, tijdelijk geblokkeerd voor het verzenden en ontvangen van data. Dit is gedaan omdat deze iVRI's (tijdelijk) niet voldoen aan de landelijke afspraken:

- Op 9 november 2021 zijn er 211 iVRI's geblokkeerd vanwege het gebruik van niet-gecertificeerde componenten.
- Op 9 december 2021 zijn 243 iVRI's geblokkeerd vanwege het gebruik van niet-gecertificeerde CCOL ITS applicaties. Beide keren is dit verlopen via brede communicatie via NDW, na afstemming met de Strategic Committee.
- Op 1 augustus 2022 is de bewaking door UDAP op voorwaarden zoals de beschikbaarheid van een verwerkersovereenkomst geactiveerd. Hierdoor is nog een aantal iVRI's automatisch tijdelijk afgekoppeld.
- Tot slot is recent de 24/7 automatische monitoring en bewaking van de iVRI-datakwaliteit conform de smart KPI's geactiveerd. Ook hierdoor zijn er iVRI's automatisch tijdelijk afgekoppeld. Dit kan overigens zeer tijdelijk zijn, wanneer een communicatieverbinding van een iVRI instabiel is en soms wel en soms niet voldoet aan de KPI's.

Het tijdelijk afkoppelen van een iVRI door UDAP is niet van invloed op de lokale werking van de iVRI; de betreffende iVRI blijft op locatie gewoon het verkeer regelen als voorheen. Slechts de interactie met de UDAP-datasetten werkt niet meer, waardoor de diensten (use cases) niet meer functioneren en beleidsmatig belangrijke doelgroepen tijdelijk geen prioriteit meer krijgen.

Al deze beheersmaatregelen voor de kwaliteitsbewaking geven het volgende inzicht:

- Er staan 1.451 iVRI's op straat;
- Circa 746 daarvan functioneren (behoorlijk) goed;
- Circa 185 functioneren soms wel en soms niet goed;

- Circa 520 functioneren over het algemeen niet goed.

Het relatief grote aantal iVRI's dat nu nog niet goed functioneert, is zonde: overheden hebben geïnvesteerd in deze iVRI's, ze zijn gekoppeld aan UDAP en functioneren dus bijna goed, maar niet helemaal. Echter, doordat ze niet (altijd) goed functioneren kan de potentie niet ten volle worden benut. Het is vooral een vraag van goed beheer en onderhoud door de wegbeheerder om dit aantal niet (altijd) goed functionerende iVRI's te laten afnemen (en uiteindelijk tot 0 te laten terugbrengen).

3.11 Ketenmanagement

Doordat de UDAP-dataketen bestaat uit een groot aantal samenwerkende publieke en private partijen is het niet alleen van belang dat hun producten technisch en functioneel naadloos op elkaar aansluiten, maar ook dat er sprake is van goed ketenmanagement. Om de keten niet onnodig complexer en duurder te maken, is ketenmanagement vormgegeven door te komen tot zodanige afspraken met alle ketenpartners dat ook hun beheerverantwoordelijkheden naadloos op elkaar aansluiten. Voor overheden ligt dit vast in beheer- en onderhoudscontracten en voor private partijen en doelgroepen in Aansluitvoorwaarden. Momenteel wordt door een tijdelijk Landelijk Programmabureau Ketenmanagement gewerkt aan het inrichten van ketenmanagement voor de UDAP-dataketen. Dit vraagt proactieve medewerking van alle ketenpartners.

4 Kosten

4.1 Total cost of ownership

Begin 2022 is een total cost of ownership (TCO) uitgewerkt voor de iVRI. Hierbij zijn alle kosten op een rij gezet gedurende de gehele levensduur van de iVRI. Dit is inclusief het functioneren in de keten (de drie uses cases, zie later), conformiteit met de KPI's en periodieke software updates, om zo te kunnen blijven voldoen aan de doorontwikkeling van landelijke standaarden en het functioneel beheer van de verkeersregeling zelf.

Vooropgesteld: er zijn veel verschillen in de kosten van een reguliere VRI en een iVRI, onder andere waar het gaat om de complexiteit van een kruispunt, regeling, samenstelling, configuratie, leveranciers en wegbeheerders (zelfs als alles vergelijkbaar is, zijn de totale kosten bij ene wegbeheerder en leverancier anders dan bij een andere). Bij het geven van totale en relatieve kosten moeten dus kanttekeningen worden geplaatst en kunnen kosten alleen als indicatief worden gezien. De TCO is zorgvuldig uitgewerkt, met onderscheid in meerdere varianten en situaties, met medewerking van uiteenlopende wegbeheerders en leveranciers. Bij toetsing zijn geen evidente onjuistheden naar voren gekomen, wel meningen en gevoelens, evenwel zonder dat daarvoor aantoonbare cijfermatige onderbouwingen konden worden gegeven.

4.2 Kosten en kostenverschillen

Met de benoemde kanttekeningen komt uit de TCO-analyse naar voren dat op dit moment de kosten van een iVRI over de gehele levensduur van 15 jaar voor aanschaf en beheer en onderhoud €142.762 tot €166.868 oftewel gemiddeld €154.815 bedragen. Aanschafkosten bedragen €51.431 tot €54.520 oftewel gemiddeld €52.975. Kosten voor beheer en onderhoud bedragen €6.027 tot €7.490 oftewel gemiddeld €6.758 per maand. Het kostenniveau binnen deze spreiding is vooral afhankelijk van het type verkeersregeling, variërend van een meer traditionele verkeersregeling 'in de kast op straat' tot een meer geavanceerde verkeersregeling in de cloud. Dit betreft de huidige situatie, nu de iVRI nog niet voor iedereen 'het nieuwe normaal is'.

In de toekomstige situatie, als de iVRI voor iedereen gangbaar is geworden, komt het kostenniveau over de gehele levensduur van 15 jaar uit op €107.652 tot €133.947 oftewel gemiddeld €120.800. In de toekomstige situatie bedragen de aanschafkosten €40.203 tot €44.584 oftewel gemiddeld €42.407. Kosten voor beheer en onderhoud bedragen €4.497 tot €5.960 oftewel gemiddeld €5.228 per maand. Deze berekende kostendaling heeft er vooral mee te maken dat er nu nog sprake is transitiekosten (de overgang naar de nieuwe situatie met de iVRI), het (op termijn) kunnen laten vervallen van een aantal conventionele technieken (zoals Korte Afstand Radio voor prioriteitsaanvragen en een deel van de detectielussen in het wegdek) en frictiekosten (het tijdelijk bestaan van de huidige situatie en de nieuwe situatie, met soms dubbele werkwijzen, voorzieningen en systemen).

De TCO-analyse geeft aan dat in de huidige situatie vergeleken met een reguliere VRI een iVRI over de gehele levensduur van 15 jaar €35.085 duurder is en in de toekomstige situatie €1.070 duurder.

In de actuele situatie is de aanschaf van een iVRI eenmalig €6.622 duurder en beheer en onderhoud is €1.866 duurder per maand. In de toekomstige situatie is de aanschaf van een iVRI eenmalig €3.946 goedkoper dan een reguliere VRI en is beheer en onderhoud €336 duurder per maand.

De TCO-analyse is al zo'n 2 jaar oud en we merken dat de prijzen die wegbeheerders ontvangen al regelmatig lager zijn dan in de TCO-analyse. Dit is vooral het geval bij aanbesteding van langjarige raamovereenkomsten conform alle landelijke standaarden, waarbij leveranciers gestandaardiseerde producten en diensten en dus geen maatwerk hoeven te leveren.

Alle uitwerkingen in de TCO-analyse zijn gebaseerd op technische en functionele beschikbaarheid van een iVRI dan wel reguliere VRI conform daarvoor geldende afspraken, all-in en inclusief periodieke software updates met functioneel beheer eens per 3 jaar.

4.3 Aandachtspunten

Hierbij horen nog twee aanvullende aandachtspunten. Enerzijds rekenen leveranciers op dit moment nog andere (hogere en soms aanzienlijk hogere) kosten voor een iVRI. Dit heeft er vooral mee te maken dat voor leveranciers de iVRI nu pas een voorspelbaar product begint te worden en zij nu pas worden aangezet tot concurrerende prijzen door het toegekomen aantal openbare aanbestedingen door wegbeheerders voor de iVRI. Anderzijds zijn bij een wegbeheerder voor een reguliere VRI de afgelopen jaren niet altijd de totale costs of ownership bekend geweest, of zijn deze eerder onvolledig geweest c.q. omvatten deze niet alles wat nu is meegenomen in de TCO-uitwerking. Aanschaf wordt soms betaald vanuit een aanlegproject, beheer omvat vaak geen updates, aanpassingen worden soms betaald uit reconstructies en functionele aanpassingen worden soms betaald vanuit eenmalige verbeterimpulsen (zoals het Groene Golf Team dat zich van 2007 tot en met eind 2014 betaald door het ministerie van IenW richtte op functioneel beheer bij reguliere VRI's in heel Nederland).

4.4 Besparingen

Naast de TCO-analyse zijn ook de publieke kosten die overheden maken voor prioritering van openbaar vervoer en nood- en hulpdiensten inzichtelijk gemaakt. Deze functionaliteiten en dus kosten voor de overheid heeft de iVRI al in zich, en deze zijn voor een conventionele VRI nog nodig naast de reguliere VRI zelf. Dit verschil in kosten voor overheden tussen de VRI en de iVRI is niet opgenomen in de TCO-analyse, omdat dit kosten zijn die bij andere afdelingen of andere overheidsorganisaties (zoals vervoerregio's en provincies) liggen (en dus niet bij wegbeheerders). Het zijn echter wel overheidskosten en het verschil tussen conventionele VRI's en iVRI's is substantieel, tot €3,5 miljoen op jaarbasis voor de gezamenlijke vloot van openbaar vervoer voertuigen en nood- en hulpdiensten.

Deze besparing is gebaseerd op het aantal van 19.000 voertuigen van publiek gefinancierde professionele doelgroepen, namelijk nood- en hulpdiensten en OV, dat (op termijn) uitgerust kan worden dan wel wordt met een prioriteringsdevice in het voertuig voor prioritering bij (i)VRI's. Een prioriteringsdevice in het voertuig kost (volgens opgave van het Instituut Fysieke Veiligheid, IFV) €3.800,- eenmalig en €225,- per jaar voor conventionele VRI's. Gedurende de TCO-levensduur van 15 jaar is dat (voor conventionele VRI's): ca. €7.000,- per voertuig voor 15 jaar.

Voor een iVRI kan de prioriteringsfunctie softwarematig worden toegevoegd aan de bestaande on-board unit waarover elk van de betreffende professionele voertuigen al beschikt. Praktijkcijfers voor de kosten hiervan zijn circa €250 per voertuig, met €60 telecomkosten per jaar per voertuig en kosten van €25 per voertuig per jaar voor de dienstverlening door een cloud service provider (praktijkcijfers van Ambulance Zorg Nederland, AZN). Gedurende de TCO-levensduur van 15 jaar is dat (voor iVRI's) €1.525,- per voertuig voor 15 jaar.

Deze mogelijke kostenbesparing, tot €3,5 miljoen op jaarbasis voor de gezamenlijke vloot openbaar vervoer voertuigen en nood- en hulpdiensten, ligt bij een andere overheid dan wel een ander deel van de overheidsorganisatie dan waar de aanschaf en het beheer ligt van iVRI's. Het gaat echter wel om een mogelijk structurele besparing van publieke kosten.

5 Effecten

5.1 iVRI biedt beperkte meerwaarde voor traditioneel gebruik

De meerwaarde van de iVRI zit 'm in de extra diensten die de iVRI biedt t.o.v. een regulier verkeerslicht. De reguliere verkeerslichten in Nederland zijn zeer goed in het lokaal regelen van een kruispunt, de iVRI biedt hiervoor beperkte meerwaarde. Sterker nog, de meer geavanceerde ITS-applicaties die zijn ontwikkeld voor de iVRI zijn niet specifiek gericht op het regelen van één losstaand kruispunt, maar veel meer gericht op het beleidsmatig optimaliseren van meerdere iVRI's over een langer traject of een netwerk in combinatie met het geven van prioriteit aan beleidsmatig belangrijke doelgroepen.

5.2 Diensten van de iVRI

De iVRI biedt drie diensten (use cases):

- Use case 3 Prioriteren: hiermee kunnen beleidsmatig belangrijke doelgroepen worden gefaciliteerd op trajecten van, naar en binnen een stedelijk gebied en op corridors tussen beleidsmatig belangrijke herkomsten en bestemmingen.
- Use case 4 Informeren: hiermee kunnen weggebruikers worden geïnformeerd over wanneer een verkeerslicht op groen en rood gaat, zodat zij hun rijgedrag hierop kunnen aanpassen.
- Use case 5 Optimaliseren: hiermee 'ziet' een verkeerslicht verkeer vanaf grote afstand aankomen (en 'kijkt' hiermee verder dan de lussen kunnen 'kijken') en het kan deze informatie meenemen in het optimaal regelen van het verkeer.

Daarnaast regelt een iVRI 'gewoon' het verkeer op een kruispunt. Maar als een iVRI alleen hiervoor wordt ingezet, blijven tal van mogelijkheden onbenut. Een groot deel van de iVRI's in Nederland wordt echter momenteel nog op die manier ingezet. De iVRI wordt nog maar beperkt gebruikt als beleidsinstrument, m.a.w. als een instrument om gericht bij te dragen aan het beleid van steden m.b.t. slimme, duurzame verstedelijking. En daarmee zijn de daadwerkelijke effecten beperkter dan mogelijk.

5.3 Beleidsmatige inzet van de iVRI

Met de 2^e landelijke tranche iVRI's kunnen overheden subsidie van het ministerie van IenW ontvangen voor het realiseren van nieuwe iVRI's die directe bijdragen leveren aan beleidsdoelen en blijvend voldoen aan de landelijke standaarden. Veel overheden zetten iVRI's in om actieve mobiliteit (lopen en fietsen) in binnensteden te stimuleren, door deze verkeersdeelnemers gericht prioriteit te geven over gewenste trajecten in, van en naar de binnenstad. Ook worden veel iVRI's ingezet voor het prioriteren van nood- en hulpdiensten, vooral rondom en van en naar ziekenhuizen, met name vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid en het halen van aanrijdtijden, en het prioriteren van openbaar vervoer, vooral gericht op stiptheid en regelmaat.

Zo is de realisatie en inzet van iVRI's door de provincie Zeeland onderdeel van een samenhangende aanpak van de provincie met de gemeenten Goes, Terneuzen, Vlissingen en Middelburg. Doordat de beschikbare wegstructuur in de provincie Zeeland beperkte alternatieven biedt, is er sprake van relatief veel hinder na incidenten, bij wegwerkzaamheden, evenementen en piekdruk als gevolg van toerisme. Provincie en gemeenten willen met iVRI's de kwetsbare Zeeuwse wegenstructuur versterken. Ook faciliteren zij met de iVRI's de garantie-aanrijdtijden voor nood- en hulpdiensten, de strakke tijdschema's van de OV-dienstregeling en het fietsverkeer in de binnenstad en op belangrijke fietstrajecten. Daarnaast is gepland om de transportcorridor van en naar het Havengebied Terneuzen en de Sloehaven te voorzien van iVRI's. North Sea Port wil in de Sloehaven enkele bestaande verkeerslichten ombouwen tot iVRI's, die ook onderdeel uitmaken van deze transportcorridor.

De gemeente Wassenaar realiseert iVRI's als onderdeel van de Strategische Agenda Wassenaar 2030. Wassenaar heeft hiermee de uitgangspunten, ambities en doelstellingen geformuleerd die zij wil bereiken en wil de iVRI's inzetten om bij te dragen aan haar beleidsdoelen. De specifieke meerwaarde van de inzet van iVRI's ziet Wassenaar voor de doelgroepen fietsers, voetgangers, openbaar vervoer en hulpdiensten en om balans aan te brengen tussen gemotoriseerd verkeer en de draagkracht van Wassenaarse wegen. Ze doet dit door middel van een breder pakket aan maatregelen dat tot stand is gekomen na een participatieproces met ondernemers, hulpdiensten, inwoners, fietsersbond en vertegenwoordigers van wijkverenigingen. Dit pakket en de inzet van iVRI's daarbinnen is bestuurlijk geaccordeerd door de gemeente. Met de nu te realiseren 5 iVRI's in aanvulling op de 4 iVRI's die de Wassenaar al conform alle landelijke standaarden heeft gerealiseerd, worden 9 van de 11 verkeersregelininstallaties een iVRI, zodat deze in samenhang kunnen worden ingezet.

Apeldoorn realiseert iVRI's als onderdeel van de bredere inzet op slimme, duurzame verstedelijking. Net als veel andere gemeenten heeft Apeldoorn een forse woningbouwopgave met beperkte ruimte voor uitbreiding van de fysieke infrastructuur. Apeldoorn koppelt daarom bewust mobiliteit aan de opgaven op het gebied van ruimte, wonen en klimaat. Dit beleid houdt in dat de auto te gast is in de stad en in de binnenstad minder ruimte krijgt, ten gunste van voetgangers, fietsers, zero emissie verkeer en deelverkeer en -vervoer (Mobility as a Service, MaaS). Apeldoorn realiseert deze ambities onder andere met iVRI's en andere instrumenten vanuit het Smart City G40 traject, waarvan de gemeente deelnemer en trekker is. Apeldoorn wil eind 2024 alle eigen verkeerslichten hebben omgebouwd tot of vervangen door een iVRI om deze in samenhang in te kunnen zetten om bij te dragen aan het realiseren van de stedelijke opgaven.

Almelo richt zich met het realiseren van iVRI's op goede toegankelijkheid van de gemeente vanaf het hoofd- en regionale netwerk en het regionale fietsnetwerk, alsmede op integrale bereikbaarheid van de woon- en werkgebieden en voorzieningen binnen de gemeente. Onderdeel hiervan is de ambitie van de gemeente duurzame vervoerwijzen zoals de fiets en zero-emission logistiek te faciliteren. Intern is het beleid van de gemeente Almelo erop gericht om het autoverkeer zoveel mogelijk via de Ring van Almelo af te wikkelen. Wat betreft fiets- en voetgangersverkeer is het beleid juist gericht op het faciliteren van een fijnmazig netwerk binnen en buiten de bebouwde kom. Almelo wil met de te realiseren iVRI's alle verkeerslichten in de gemeente hebben omgebouwd tot iVRI om hiermee gerichte bijdragen te leveren aan de genoemde ambities.

Om overheden te ondersteunen in het concretiseren van beleid voor de beleidsmatige inzet van iVRI's is een gestandaardiseerd CROW-format 'Beleidskader voor de iVRI' beschikbaar op de CROW-website <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden/stappenplan-ivri/Gestandaardiseerd-format-iVRI-beleidskaders-voor-wegbeheerders>

5.4 Beleidsmatig belangrijke doelgroepen

Voorbeelden van beleidsmatig belangrijke doelgroepen die met de iVRI kunnen worden gefaciliteerd zijn:

- Nood- en hulpdiensten;
- Openbaar vervoer;
- Logistiek;
- Fietsers;
- Voetgangers;
- Elektrisch vervoer;
- Deelvervoer;
- Vervoer van en naar mobiliteitshubs.

De diensten (use cases) in de iVRI, de landelijke standaarden, de cloud service providers en UDAP zijn ingericht om deze doelgroepen daar en dan en in een door de overheid zelf aan te geven mate te faciliteren op een traject met iVRI's. Dit hoeft niet alleen in de vorm van absolute prioriteit te zijn (direct voorrang bij nadering, zoals bij nood- en hulpdiensten met zwaailicht en sirene), maar kan ook zijn door te sturen op een vooraf aangegeven kwaliteit over een traject.

Doordat de gehele dataketen dit al 'aankan' is het voornaamste aandachtspunt nu om ervoor te zorgen dat deze doelgroepen worden betrokken om onderdeel te worden van de keten, zodat zij zichtbaar worden in de keten en kunnen worden gefaciliteerd. Zonder hun betrokkenheid kunnen deze beleidsmatige effecten niet worden gerealiseerd en blijft de meerwaarde van de iVRI beperkt. We lichten de status in het betrekken van deze doelgroepen toe.

5.4.1 Nood- en hulpdiensten

De actuele status van het aansluiten van nood- en hulpdiensten op de dataketen is als volgt:

- Prioriteitsverlening voor nood- en hulpdiensten bij iVRI's vindt al uitgebreid plaats in de praktijk. In het algemeen functioneert dit goed, er zijn nog wel aandachtspunten m.b.t. het afstemmen van de diverse spelers in de dataketen.
- Ambulances: Ambulance Zorg Nederland (AZN) is, via een eigen externe cloud service provider en gekoppeld aan de eigen centrale AZN server, aangesloten op UDAP. Momenteel is 70% van de ambulances in Nederland op deze wijze aangesloten op de UDAP dataketen, verwachting is dat eind 2023 alle ambulances aangesloten zijn. De ambitie is om daarna ook doktersauto's te koppelen aan de dataketen, dit is echter nog niet ingepland.
- Brandweer: De aanbesteding voor het aansluiten van de brandweer, via een eigen externe cloud service provider en gekoppeld aan de eigen centrale server van de brandweer loopt, verwacht wordt dat deze koppeling aan de dataketen Q1 2024 wordt gerealiseerd. Momenteel zijn ongeveer 400 van de 2.500 brandweervoertuigen in Nederland aangesloten via serviceproviders.
- Politie: Is geïnteresseerd, echter door de grote omvang en de interne organisatie die dit vraagt, is de verwachting dat dit niet op korte termijn verder gaat komen.
- Defensie: Heeft op dit moment andere prioriteiten. Marechaussee heeft aangegeven deel te willen nemen aan een pilot, echter door de andere prioriteiten is niet de verwachting dat dit op korte termijn gaan plaatsvinden.
- Weginspecteurs (WIS): Er zijn twee pilots met de WIS uitgevoerd/operationeel. Een praktijkbeproeving met RWS is gestart vanuit het in-car brengen van actuele informatie over wegsituatie waar de WIS actief bij betrokken is. Dit gebeurt samen met het NDW. RWS beoogt ook samenwerking met NDW voor het aanhaken met de UDAP-dataketen. Ook in de regio zijn er praktijkbeproevingen met prioriteit voor WIS.

In de gewenste eindsituatie zijn alle nood- en hulpdienstvoertuigen aangesloten op de dataketen. In deze eindsituatie krijgen alle nood- en hulpdienstvoertuigen op dezelfde wijze prioriteit bij alle iVRI's in Nederland en worden EVA-berichten (Emergency Vehicle Approaching, waarschuwingen in het voertuigen voor naderende nood- en hulpdiensten) van deze voertuigen gedeeld met alle weggebruikers die van een EVA-compatibele dienst gebruik maken. Op deze wijze wordt het verkeer ter hoogte van iVRI's zo gestuurd dat nood- en hulpdienstvoertuigen sneller en met kleinere kans op ongevallen kunnen passeren en zijn weggebruikers beter geïnformeerd over een naderend nood- en hulpdienstvoertuig waarmee ruimte voor een snelle en veilige doortocht kan worden gefaciliteerd.

Baten zijn snelle en betrouwbare aanrijdtijden van nood- en hulpdiensten, zeker ook i.r.t. de wettelijke verplichtingen voor maximale aanrijdtijden, en ook minder kans op ongevallen bij

kruispunten. Als maar enkele van de tientallen jaarlijkse ongevallen met nood- en hulpdienstvoertuigen, waarvan meerdere per jaar met dodelijke afloop, kunnen worden voorkomen, levert dit al veel maatschappelijke baten op.

5.4.2 Openbaar vervoer

De actuele status van het aansluiten van openbaar vervoer op de dataketen is als volgt:

- Momenteel vinden meerdere samenhangende praktijkproeven met prioriteitsverlening voor OV bij iVRI's plaats, door de diverse concessieverleners, meerdere concessienemers en DOVA. In het algemeen functioneert dit goed, er zijn nog wel functionele aandachtspunten, zoals het parallel afhandelen van prioriteitsverzoeken via KAR en de iVRI en het omgaan met een halte vlak voor een kruispunt, en aandachtspunten m.b.t. het afstemmen van de diverse spelers in de dataketen.
- Er is een landelijk koppelvlak, tussen een OV-concessienemer en cloud service provider voor prioriteit van OV bij iVRI's, als CROW standaard beschikbaar om op te nemen in een OV concessie.
- Aansluiting van openbaar vervoer op de dataketen is nog niet in OV-concessies volwaardig opgenomen, wel al in sommige OV-concessies functioneel en optioneel. Huidige aansluiting van openbaar vervoer zijn daardoor enkel aansluitingen als onderdeel van een praktijkbeproeving.
- DOVA werkt aan concessie-eisen voor prioriteitsaanvragen via iVRI's. Oplevering hiervan is mede afhankelijk van de genoemde praktijkbeproevingen.
- OV-voertuigen maken op dit moment nog volop gebruik van KAR, waardoor ook de iVRI nog uitgevoerd moet worden met KAR. Dit vraagt dubbele kosten voor een overheid.

Voor het betrekken van de doelgroep openbaar vervoer liggen de belangrijkste acties bij de publieke concessieverleners. Het meest belangrijk is prioriteitsverlening bij iVRI's volwaardig opnemen in de concessie-uitvraag, volgens de af te ronden landelijke concessietekst daarvoor door DOVA. Daarnaast het realiseren van een cloud service provider rol voor openbaar vervoer om via het landelijke OV-koppelvlak aan te sluiten op de UDAP dataketen, ofwel door een concessieverlener zelf, ofwel door de gezamenlijke concessieverlener of door DOVA ofwel door de afzonderlijke concessienemers.

Baten zijn bijdragen aan stiptheid en regelmaat van het openbaar vervoer en korte rituitvoering. En tevens lagere kosten voor concessieverleners voor on-board units en lagere kosten voor wegbeheerders voor het uitfasen van KAR units in (i)VRI's.

5.4.3 Logistiek

De actuele status van het aansluiten van logistieke voertuigen op de dataketen is als volgt:

- Er is een landelijk koppelvlak, tussen logistieke dienstverlener en cloud service provider voor prioriteit van logistiek bij iVRI's, als CROW standaard beschikbaar.
- Negen (9) leveranciers van fleet management systemen (FMS) zijn door de publiek private Strategic Committee gecertificeerd voor hun diensten (software in reguliere on-board units in vrachtagens gekoppeld aan een eigen FMS-server en een cloud server provider). Vrachtwagens kunnen hiermee tegen lage kosten geschikt worden gemaakt voor prioriteitsverlening bij iVRI's.
- In de connected transport corridors (CTC) is prioriteitsverlening bij iVRI's uitgebreid in de praktijk beproefd. I.h.a. functioneerde dit technisch en functioneel goed. Er zijn eigenlijk geen structurele aandachtspunten meer, behalve m.b.t. het afstemmen van de diverse spelers in de dataketen.
- Met de nu gekoppelde negen (9) FMS-dienstverleners (Fleet Management Systeem) zijn 40.000 tot 50.000 van de in totaal circa 150.000 geregistreerde vrachtwagens te koppelen

aan de UDAP-dataketen. Nu al zijn enkele duizenden logistieke voertuigen gekoppeld die gebruikmaken van prioriteitsverlening bij iVRI's.

Vanuit de connected transport corridors (CTC) en via regionale 'logistieke makelaars' zijn logistieke partijen benaderd om gebruik te maken van prioriteitsverlening bij iVRI's. Drempel hierbij is dat wegbeheerders momenteel slechts bij 343 iVRI's beleidsmatig hebben aangegeven prioriteitsverlening bij iVRI's te willen faciliteren.

Baten zijn vooral het verminderen van stops en starts. Dit reduceert brandstofverbruik en de uitstoot aanzienlijk. Voor logistieke partijen scheelt dit geld en verhoogt dit de betrouwbaarheid van de reistijd en voor chauffeurs verhoogt dit hun rijcomfort. Voor overheden verlaagt dit de uitstoot, wat vooral bij relatief veel vrachtverkeer in of langs de bebouwde omgeving veel kan schelen.

5.4.4 Fietzers en voetgangers

De actuele status van het aansluiten van fietsers en voetgangers op de dataketen is als volgt:

- Ook voor de dienstverlening voor het verlenen van prioriteit voor fietsers en voetgangers bij iVRI's is de gehele dataketen ingericht en functioneert deze technisch en functioneel. Zowel UDAP, cloud service providers als verkeersregelingen zijn in staat om fietsers en voetgangers prioriteit te verlenen bij iVRI's.
- o Er waren/zijn meerdere informatiediensten beschikbaar voor prioriteitsverlening van fietsers bij iVRI's (zoals Schwung, Tracefy, RingRing, Cross-Cycle, Mobidot, Ik-Fiets, niet al deze informatiediensten functioneren momenteel nog aantoonbaar volgens de landelijke standaarden). Een gecertificeerde dienstverlening (ViNotio) detecteert met camera's specifiek fietsers en geeft deze detecties in gestandaardiseerd format door aan UDAP.
- o Er zijn momenteel geen informatiediensten beschikbaar voor prioriteitsverlening van voetgangers bij iVRI's. De informatiediensten CrossWalk is gestopt.
- o In het Vlaamse programma Mobilidata, dat alle landelijke CROW-standaarden hanteert in een dataketen die vergelijkbaar is met de UDAP-dataketen in Nederland, worden praktijktoepassingen gedaan met prioriteitsverlening voor fietsers en voetgangers bij iVRI's.

Er zijn in Nederland momenteel geen initiatieven om de doelgroepen 'fiets' en 'voetgangers' te betrekken bij de dataketen, om deze beleidsmatig belangrijke doelgroepen prioriteit te kunnen geven bij iVRI's. De gehele dataketen ondersteunt dit echter wel.

Baten zijn dat de beide beleidsmatig belangrijke doelgroepen meer kunnen worden gefaciliteerd, zeker in stedelijke gebieden waar overheden volgens het STOMP-principe actieve mobiliteit willen stimuleren.

5.4.5 Automobiellindustrie

Momenteel zijn er nog geen afspraken met de automobiellindustrie (zoals Volkswagen, Kia) om hun auto's met een standaard voorzieningen te koppelen aan de UDAP-dataketen. Wel zou dit technisch en functioneel goed kunnen en worden er al geruime tijd gesprekken gevoerd. Er is zonder meer sprake van grote belangstelling, maar dit vraagt dat meer landen dan alleen Nederland en Vlaanderen, en steeds ook meer de Scandinavische landen, de internationale standaarden voor verkeerslichten landelijk realiseren.

5.4.6 Andere beleidsmatig belangrijke doelgroepen

In het thema Stedelijk Verkeer binnen het DMI-ecosysteem wordt met steden gewerkt aan het betrekken van ook andere beleidsmatig belangrijke doelgroepen.

5.4.7 Beleidsmatig configureren van iVRI's

De UDAP dataketen is technisch en functioneel ingericht om alle benoemde beleidsmatig belangrijke doelgroepen te faciliteren. Met de meeste van deze beleidsmatig belangrijke doelgroepen is al ervaring in de praktijk opgedaan en dit functioneert i.h.a. goed, alhoewel er zijn zeker nog aandachtspunten zijn, zeker m.b.t. het afstemmen van de diverse spelers in de dataketen.

Het belangrijkste aandachtspunt is het betrekken van deze doelgroepen om gebruik te maken van de mogelijkheden van prioriteitsverlening. Een ander aandachtspunt is dat overheden voor hun eigen iVRI's aangeven dat zij beleidsmatig belangrijke doelgroepen willen faciliteren en benoemen welke. In de dataketen is hiervoor een landelijk instrument beschikbaar, de zogenoemde Priority Broker Configurator (PBC). Hierin kan een overheid aanvinken (configureren) welke, volgens de internationale ETSI-definitie, doelgroepen de eigen overheidsorganisatie wil faciliteren bij iVRI's.

Voor nood- en hulpdiensten is landelijk afgesproken dat elke iVRI in Nederland deze default doelgroep faciliteert. Voor elke iVRI wordt de PBC automatisch geconfigureerd voor de doelgroep nood- en hulpdienst met zwaailicht en sirene. Als een overheid dit niet wil, kan deze dit in de PBC handmatig uitzetten. Sommige overheden doen dit waardoor hun iVRI's prioriteit voor nood- en hulpdiensten niet faciliteren. Dit vormt een risico voor de verkeersveiligheid i.r.t. nood- en hulpdiensten, maar is een eigen keuze van de betreffende overheid.

De actuele status van het configureren van beleidsmatig belangrijke doelgroepen in de dataketen is als volgt:

- Alle 1.451 iVRI's zijn geconfigureerd voor prioriteit voor nood- en hulpdiensten (behalve waar overheden dit handmatig hebben uitgezet);
- 284 iVRI's zijn geconfigureerd voor prioriteit voor logistiek;
- 311 iVRI's zijn geconfigureerd voor prioriteit voor openbaar vervoer;
- 9 iVRI's zijn geconfigureerd voor prioriteit voor fietsers en voetgangers;
- 0 iVRI's zijn geconfigureerd voor prioriteit voor zero emissie verkeer en verkeer van en naar hubs.

5.5 Strategic Urban Mobility Plan (SUMP)

In Europees verband wordt gestimuleerd (met het ook op een Europese verplichting) dat steden een Duurzaam Stedelijk Mobiliteitsplan (Sustainable Urban Mobility Plan, SUMP) maken: een strategisch plan voor het vervullen van de mobiliteitsbehoeften van burgers en bedrijven in steden. De nadruk ligt hierbij op duurzame mobiliteit en betrokkenheid van burgers en belanghebbenden. De iVRI kan hieraan bijdragen en hiervan een integraal onderdeel zijn. Om overheden hierbij te ondersteunen heeft CROW aan handreiking gemaakt: [Intelligent Traffic Light Controllers in Sustainable Urban Mobility Plans D742 CROW Document iTLC in Sump web.pdf\(Review\) - Adobe cloud storage](#).

5.6 Effectenstudies i.r.t. de iVRI

In 2021 is een uitgebreide empirische effectenstudie gedaan naar de gemeten effecten van Talking Traffic, waaronder de drie iVRI diensten (use cases). Zie voor de rapportage <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/09/30/talking-traffic-ivri-use-cases-3-en-5>

T.a.v. de iVRI dienst voor het prioriteren van doelgroepen is daarin het volgende opgenomen:

"Conditionele en absolute prioriteitsverlening op kruispunten:

- De analyse toont zeer sterk positieve resultaten voor weggebruikers die voor invoering van Talking Traffic nog geen prioriteit kregen op kruispunten (zoals de logistieke sector en weginspecteurs).

- De beschikbare data voor OV en nood- & hulpdiensten zijn nog ontoereikend om robuuste uitspraken op te baseren.
- Vrachtwagens rijden met conditionele prioriteit 5 tot 20% sneller over een kruispunt en maken tot 26% minder stops.
- Weginspecteurs rijden in geval van absolute prioriteit gemiddeld 30% sneller over een kruispunt.
- De prioriteitsverlening a.d.h.v. de Talking Traffic keten functioneert minstens even goed als de prioriteitsverlening met KAR.
- Ten tijde van de evaluatie was de implementatie van Talking Traffic bij nood- & hulpdiensten nog maar net gestart. De daardoor nog beperkt beschikbare data volstaat niet voor een gedegen evaluatie van prioriteitsverlening aan deze groep.

In het onderstaande worden andere effectenstudies aangehaald waarin aandacht is besteed aan de iVRI. Dit is overgenomen uit de Factsheet intelligente Verkeerslichten (iVRI) uit de Toolbox Slimme Mobiliteit [bron: opgesteld door Arcadis i.o.v. IenW, nog in ontwikkeling].

Effecten reisgedrag (gebruik)

Aantrekkelijkheid auto

iVRI's kunnen het comfort van weggebruikers verhogen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan minder stops, betere voorbereiding en anticipatie en verhoogde veiligheid [5]. Op deze manier verbetert de algehele reiservaring, wat bijdraagt aan de aantrekkelijkheid van het gebruik van de auto.

Fietsgebruik

Prioriteit aan fietsers kan reistijd verkorten en daarmee fietsgebruik aantrekkelijker maken ten opzichte van de auto. Dit kan leiden tot 6% meer fietsritten [10].

Effecten verkeersgedrag

Reactietijd

Uit onderzoek met microsimulaties komt naar voren dat de reactietijd van de weggebruiker kan afnemen van gemiddeld 1.2 naar gemiddeld 0.8 seconden wanneer er vooraf informatie wordt gegeven over de tijd tot groen. Hierdoor kan de weggebruiker sneller anticiperen [1].

Harmonisatie verkeer (de-/acceleratie, roodpassages, onveilige manoeuvres)

Het informeren en optimaliseren van verkeerstromen vermindert het aantal rem- en optrekmanoeuvres [3].

Reistijdbetrouwbaarheid

De reistijdbetrouwbaarheid is afhankelijk van de specifieke regeling die wordt toegepast. In Nederland wordt de timing van rood en groen vaak beïnvloed door het gemeten verkeer. Hierdoor kan het moeilijk zijn om nauwkeurig te voorspellen wanneer het licht groen of rood wordt, aangezien dit afhankelijk is van de verkeersintensiteit, die op verschillende momenten van de dag kan variëren.

Hoewel iVRI's individuele voertuigen mogelijk positief kunnen beïnvloeden met adviesfuncties, kan dit ook negatieve gevolgen hebben voor de algehele regeling. Het is essentieel om een evenwicht te vinden tussen het optimaliseren van individuele voertuigprestaties en de effectiviteit van de verkeersafwikkeling als geheel [7].

Aantal stops wegverkeer (auto/vracht)

Door te streven naar geleidelijke snelheden, o.a. door de peloton vorming van voertuigen, kan het aantal stops verminderen. Op vrachtcorridors kunnen deze effecten worden versterkt en is het mogelijk het aantal stops tot 35% te reduceren [10].

Congestie/IC-waarde

Remmen en wisselende snelheden leiden tot meer congestie. Het stabiel houden van snelheden en het sturen op peloton vorming kan daarom leiden tot reistijdwinst [11].

Reistijd wegverkeer (auto/vracht)

- Door een vermindering van het aantal stops kan de cyclustijd bij verkeersregelingen verkorten, wat kan resulteren in een reistijdwinst van 10 seconden per kruispunt [2,11].
- Bij het geven van prioriteit onder geconditioneerde omstandigheden kan de reistijdwinst voor de beoogde doelgroep variëren van 7% tot 10%, afhankelijk van het traject, de locatie en het tijdstip van de dag [2]. Prioriteit op hoofdroutes kan echter leiden tot hogere reistijden op zijtakken van wegen [2]. Prioriteit voor bussen kan leiden tot een reductie van 9,2% in reistijd op alle wegen [6].
- Optimalisatie van verkeer kan kleine positieve effecten opleveren, met name op doorgaande hoofdroutes [4,5,9,11], of voor specifieke doelgroepen, zoals ov- of vracht [3].

Verbruik fossiele brandstoffen

Minder stops, of minder optrekken of afremmen zorgt voor minder energiegebruik. Vooral bij zwaar verkeer kunnen grote winsten worden behaald omdat het afremmen en optrekken gepaard gaat met veel gebruik van energie, brandstof en daarmee uitstoot [10,11].

Effecten op maatschappelijke indicatoren

Ongevallen risico

Minder abrupt remgedrag draagt bij aan de veiligheid [5]. Het verlenen van prioriteit aan hulpdiensten leidt tot een lagere kans op (dodelijke) ongevallen [2,8].

Verkeersdoden

Door informatie voor hulpdiensten te optimaliseren kunnen zij tot 20% sneller ter plaatse zijn [10]. Dit leidt tot een afname van verkeersdoden.

Verkeersongevallen

Door voertuigen beter met elkaar en met de infrastructuur te laten communiceren kan het aantal verkeersongevallen afnemen met 24% [10].

CO₂-uitstoot

Green Light Optimal Speed Advice (GLOSA) kan een aanzienlijke bijdrage leveren aan de reductie van CO₂-uitstoot [8,11]. GLOSA kan leiden tot een afname van 0,1% van de CO₂-uitstoot in landelijke gebieden en een afname van 0,7% in stedelijke gebieden [6]. Voor bussen kan het geven van prioriteit zelfs leiden tot een afname van 8,3% CO₂-uitstoot in stedelijke gebieden.

Effecten op natura 2000 gebieden

Het inzetten van iVRI's kan de doorstroming verbeteren, dit kan leiden tot een afname van zowel het aantal gereden kilometers door auto's en vrachtwagens als de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Hierdoor is een reductie van 17,5% in stikstofdepositie mogelijk door te sturen op minder verkeer in deze specifieke én omliggende gebieden [10].

Gebruikte bronnen

1. CACC proef Noord-Holland, TNO
2. Evaluatie opvolggedrag en impact: Talking Traffic, Be-Mobile
3. Landelijke doorvertaling van effecten van Talking Traffic iVRI use cases 3 en 5, IenW
4. Impact gebiedsgerichte realisatie: ex-ante berekening 5 werkprogramma's, Muconsult
5. Jaarrapport SmartWayZ.NL 2020-2021, SmartwayZ.NL

6. The impact of emerging technologies on the transport system, CE Delft / TNO i.o.v. EP
7. Smart Mobility in relatie tot de doorstroming op de weg, KiM
8. Directive 2010/40/EU Progress Report 2017-2020 CO2 uitstoot, I&W / TwynstraGudde / Decisio
9. Gebruik data voor planning en routing – logistiek, SmartwayZ.NL
10. Kwantitatieve effectbepaling Smart Mobility Noord-Holland, Provincie Noord-Holland/Goudappel
11. Een overzicht van Smart Mobiliteitsmaatregelen (monitoring en evaluatie 2022), Rijkswaterstaat
12. Effecten iVRI 2023, Goudappel & Rebel
13. Samenvatting evaluaties iVRI, 1 juli 2021
14. <https://www.crow.nl/thema-s/smart-mobility/landelijke-ivri-standaarden>

6 Reflectie

We hebben in Nederland een landelijke, publiek-private dataketen in bedrijf voor het volgens internationale standaarden near-realtime uitwisselen van data tussen objecten op straat (momenteel nog vooral iVRI's, maar voorbereid op ook andere objecten) en verkeersdeelnemers, om bij te dragen aan beleidsbehoeften van overheden. Momenteel zijn 86 overheden, waarvan 29 van de 41 G40 gemeenten en 11 van de 12 provincies, 33 private partijen met hun klanten en gebruikers, waaronder 2 miljoen weggebruikers, en eind 2024 ruim 1.866 iVRI's aangesloten op de UDAP-dataketen.

Zeker niet alles is goed en volgens verwachting gegaan in de aanloop hiernaartoe. Wewel overheden als private partijen hebben veel meer inspanningen moeten leveren, meer zelf moeten investeren en meer geduld moeten hebben dan vooraf ingeschat. En nog steeds gaat niet alles goed en zijn er nog uitdagingen. Maar die uitdagingen worden steeds minder technisch en steeds meer organisatorisch van aard.

Met de kennis van nu is duidelijk geworden dat het ombouwen van een bestaande reguliere VRI op straat tot een iVRI, waarbij meerdere private en publieke leveranciers samen ('in de kast') hard- en software verzorgen, (interoperabiliteits-)issues met zich kan meebrengen die een goede werking in de weg staan en tot aanzienlijk hogere beheerkosten leiden. De 'early adopters', vooral de grotere wegbeheerders, hebben hiermee te maken gehad en vooral zij hebben er intensief, deskundig en constructief aan meegewerkt om issues opgelost te krijgen. Met nieuwbouw, en zeker nieuwbouw conform de Consolidatie die gericht is op het verder beperken van (interoperabiliteits-)issues, doen deze issues zich veel minder of geheel niet voor.

De aanschaf van een iVRI en zeker het beheer en onderhoud ervan is nu nog duurder dan die van een reguliere iVRI. Het perspectief is dat dit kostenverschil grotendeels verdwijnt zodra de iVRI 'het nieuwe normaal' is geworden en de transitiefase, waar we nog steeds inzitten, afgerond raakt.

Het realiseren van de meerwaarde van de iVRI op straat vraagt om betrokkenheid van die doelgroepen die vanuit de maatschappelijke opgaven als slimme duurzame verstedelijking belangrijk worden gevonden. Dat is nu nog te weinig het geval, waardoor de daadwerkelijke effecten op straat nog beperkt zijn. Uiteenlopende praktijkproeven geven aan dat deze effecten echter wel degelijk in het vooruitzicht liggen.

Er zijn al veel overheden die de iVRI beleidsmatig hebben 'geadopteerd' en inzetten als een beleidsinstrument wat bijdraagt aan hun opgaven t.a.v. slimme, duurzame verstedelijking. Vooral gesteund door die overheden die in de 2^e tranche (maar ook geheel zelfstandig daarbuiten) vanuit beleidsmatige doelen hebben besloten zelf te investeren in de iVRI als beleidsinstrument voor hun slimme, duurzame verstedelijking alsmede die bedrijven en publieke en private doelgroepen die al veel zelf hebben geïnvesteerd en hebben aangegeven dat te willen voortzetten, zal het ministerie van IenW vasthouden aan de (bestuurlijke) afspraken en uitgangspunten ten aanzien van de iVRI-ontwikkeling en -toepassing. Het ministerie hoopt en verwacht dat ook medeoverheden dit doen: alleen door samen te blijven optrekken in deze ontwikkeling en door te zetten kunnen we deze transitie succesvol afronden. Zo bieden we ook bedrijven en de zo relevante doelgroepen een helder perspectief en worden de talloze mogelijkheden van deze technologie in het belang van burgers en bedrijven in onze steden optimaal benut.

Verder vanuit DMI en het thema Stedelijk Verkeer

Als onderdeel van de transitie waar we nog steeds inzitten, geven uiteenlopende betrokkenen aan dat acties, doorontwikkeling en wellicht aanpassing van huidige afspraken en werkwijzen nodig zijn om de iVRI en de iVRI-diensten goed en tegen aanvaardbare kosten te laten functioneren, en echt meerwaarde op straat te realiseren. Dat is ook inherent aan de inzet en het gebruik van informatietechnologie. Voorgesteld is om dit te doen met alle betrokkenen: de 'early adoptors', de nieuwe toetreders, beheerders en beleidsmakers, bedrijven en publieke en private doelgroepen. Voorgesteld is ook om dit te doen vanuit het thema Stedelijk Verkeer binnen het DMI-ecosysteem.

De transitie van de afgelopen jaren is een typisch voorbeeld van een innovatie met een publieke en private toepassing op nationale schaal. We zitten nu in het stadium waarin het kan en ook vaak werkt en we werken toe naar een grootschalig publiek-privaat gebruik als 'het nieuwe normaal'.