

Functionele specificatie

InterCor Pilot

Multimodal Cargo Transport Optimization



PROVINCIE  UTRECHT

Datum

25 juli 2018

Versie

1.0

Status

Definitief

Auteurs

Steven Boerma

Patrick Hofman

© Gehele of gedeeltelijke overneming, reproductie of openbaarmaking van de Aanbestedingsstukken, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande Schriftelijke toestemming van de auteursrechthebbende is verboden, behoudens de beperkingen bij de wet gesteld. Het verbod betreft ook gehele of gedeeltelijke bewerking.

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK 1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Doel	4
1.3	Scope	6
1.4	Plan van Aanpak (EMVI)	8
1.5	Leeswijzer	8
HOOFDSTUK 2	ACHITECTUUR DIENST INTERCOR PILOT	9
2.1	De dienst	9
2.1.1	Back office logistics	9
2.1.2	On board Unit	9
2.1.3	Trip planner	10
2.1.4	Balanced priority	10
2.1.5	Data repository	10
HOOFDSTUK 3	EISEN	11
3.1	MCTO-dienst	11
3.2	De Vloot	12
3.3	Back office Logistics	13
3.4	On Board Unit	13
3.5	Trip Planning	14
3.5.1	Predicted traffic state LTR	14
3.5.2	Pre Trip	15
3.5.3	On Trip	16
3.6	Balanced Priority	16
3.7	Data Repository	17
3.8	Security	19
HOOFDSTUK 4	REFERENTIES	20
4.1	Referenties	20
4.2	Woordenlijst	20
	BIJLAGE A BESCHRIJVING USE CASES	21

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Algemeen

Deze uitvraag gaat over de uitvoering van een pilot als onderdeel van het Europese project InterCor. InterCor is een driejarig onderzoeksproject, waarin onderzocht wordt hoe voertuigen en wegkantsystemen data uit kunnen wisselen via mobiel netwerk, ITS G5 (WiFi-P) of een combinatie hiervan (hybride) op een corridor door Nederland, België, Frankrijk en Engeland.

Het doel is veiliger, efficiënter en geschiktere mobiliteit van mensen en goederen.

In juni 2016 is de subsidieaanvraag voor het project InterCor gehonoreerd. De aanvraag is gedaan binnen de CEF transport call 2015 door een consortium waar Provincie Utrecht deel van uit maakt. Verder bestaat het consortium binnen Nederland uit Rijkswaterstaat en Provincie Noord-Brabant. De drie partnerlanden België, Frankrijk en Engeland worden door 13 andere organisaties vertegenwoordigd in het consortium. Het InterCor project heeft een looptijd van 3 jaar. Het project is gestart in september 2016 en zal eindigen in augustus 2019.

Het InterCor project bestaat uit 4 activiteiten:

- Activiteit 1: project management
- Activiteit 2: pilot preparation
- Activiteit 3: pilot operation
- Activiteit 4: pilot evaluation

Onderdeel van het InterCor project is om een interoperabele logistieke use case op deze internationale corridor te testen. Voor de logistieke use case hebben Frankrijk en Nederland het voortouw genomen. Uitgangspunt voor Nederland is om de logistieke use case in te richten met bestaande oplossingen en standaarden.

In een eerdere fase van dit project zijn use cases van verschillende logistieke diensten beschreven en internationaal afgestemd. Provincie Utrecht heeft nu de taak om twee use cases te beproeven in een pilot. Met behulp van gegevens die tijdens de pilot ingewonnen worden, wordt de dienst vervolgens geëvalueerd. In activiteit 4 van InterCor worden de evaluatieresultaten van de verschillende pilots gebundeld tot één evaluatiedocument.

Binnen activiteit 3 van InterCor staat Provincie Utrecht voor de opgave om een Pilot te realiseren voor 2 use cases binnen de dienst 'Tunnel Logistics', dat in de loop van het project aan de dienst 'Multimodal Cargo Transport Optimization' is toegevoegd vanwege de grotere overeenkomst met de inhoud van deze dienst.

1.2 Doel

Doel van de Pilot is de uitvoering; opzetten, testen en evalueren, van twee use cases binnen de kaders van InterCor. De twee use cases zijn; 'route advice for trucks' en 'balanced priority for dedicated vehicles'. Elk heeft zijn eigen doel:

- Het doel van de use case 'balanced priority' is om vrachtverkeer dat de N201 niet kan mijden, prioriteit bij verkeerslichten te op de N201 te geven.
- Het doel van 'route advice for trucks' is om vrachtverkeer met herkomst/bestemming omgeving Schipholrijck/Flora Holland richting A2 ring Utrecht de vlotste route te adviseren (pre trip en on trip) waarbij in de afweging de kans op het optreden van tunnel-doseren van de Leidsche Rijntunnel (=trigger) wordt meegenomen.

De Pilot wordt in het westen van de provincie Utrecht uitgevoerd. Daar ligt de N201 die uitgerust wordt met iVRI's waarmee de use case 'balanced priority' voor vrachtverkeer kan worden getest. Bij de use case 'route advice for trucks' wordt gebruik gemaakt van de N201 en Rijkswegen eromheen, waaronder de Leidsche Rijntunnel (LRT).

De pilot heeft als doel om beide use cases in een dienst aantoonbaar werkend te krijgen. Hierbij dient antwoord gegeven te worden op de volgende hypothesen:

- Use case 'balanced priority for dedicated vehicles'

Subjectieve onderzoeksvraag:

1. Hoe waarden chauffeurs de prioriteitsdienst?

Hypothesen:

1. Chauffeurs ervaren een kortere wachttijd bij de iVRI's op de N201, die zijn uitgerust met de prioriteitsdienst.
2. Chauffeurs denken dat de prioriteitsdienst een waardevolle dienst is.
3. Chauffeurs zijn tevreden met de prioriteitsdienst.
4. Chauffeurs zouden de prioriteitsdienst aan anderen aanbevelen.

Objectieve onderzoeksvragen:

1. Hoe vaak is het tijdens de pilot voorgekomen dat een vrachtwagen prioriteit heeft aangevraagd?
Indicator = Gebeurtenissen dat prioriteiten zijn aangevraagd. (In aantallen uit gelogde data.)
2. Hoe vaak is het tijdens de pilot voorgekomen dat aan een vrachtwagen prioriteit is toegekend?
Indicator = Gebeurtenissen dat prioriteiten zijn toegekend. (In aantallen uit gelogde data.)
3. Hoe vaak is het tijdens de pilot voorgekomen dat een vrachtwagen gebruik heeft kunnen maken van de prioriteit?
Indicator = Gebeurtenissen dat van prioriteiten gebruik zijn gemaakt. (In aantallen uit gelogde data.)

Hypothesen (behorend bij alle objectieve onderzoeksvragen):

1. Vrachtwagens krijgen bij een prioriteitsaanvraag ook daadwerkelijk prioriteit.
2. Vrachtwagens kunnen bij een toegekende prioriteitsaanvraag ook daadwerkelijk gebruik maken van de prioriteit.

- Use case 'route advice for trucks'

Subjectieve onderzoeksvragen:

1. Hoe waarden chauffeurs de route-adviesdienst?

Hypothesen:

1. Chauffeurs ervaren een comfortabelere rit bij het opvolgen van het route-advies.
2. Chauffeurs denken dat de route-adviesdienst een waardevolle dienst is.
3. Chauffeurs zijn tevreden met de route-adviesdienst.
4. Chauffeurs zouden de route-adviesdienst aan anderen aanbevelen.

2. Hoe waarden planners de route-adviesdienst?

Hypothesen:

1. Planners denken dat de route-adviesdienst een waardevolle dienst is.
2. Planners zijn tevreden met de route-adviesdienst.
3. Planners zouden de route-adviesdienst aan anderen aanbevelen.

Objectieve onderzoeksvragen:

1. Hoe vaak is het tijdens de pilot voorgekomen dat een chauffeur een route-advies heeft gekregen?

Indicator = Gebeurtenissen dat route-adviezen zijn gegeven. (In aantallen uit gelogde data.)

2. Hoe vaak is het tijdens de pilot voorgekomen dat een chauffeur het route-advies heeft opgevolgd?

Indicator = Gebeurtenissen dat route-adviezen zijn opgevolgd. (In aantallen uit gelogde data.)

Hypothese (behorend bij alle objectieve onderzoeksvragen):

1. Chauffeurs volgen bij een gegeven route-advies ook daadwerkelijk het route-advies op.

1.3 Scope

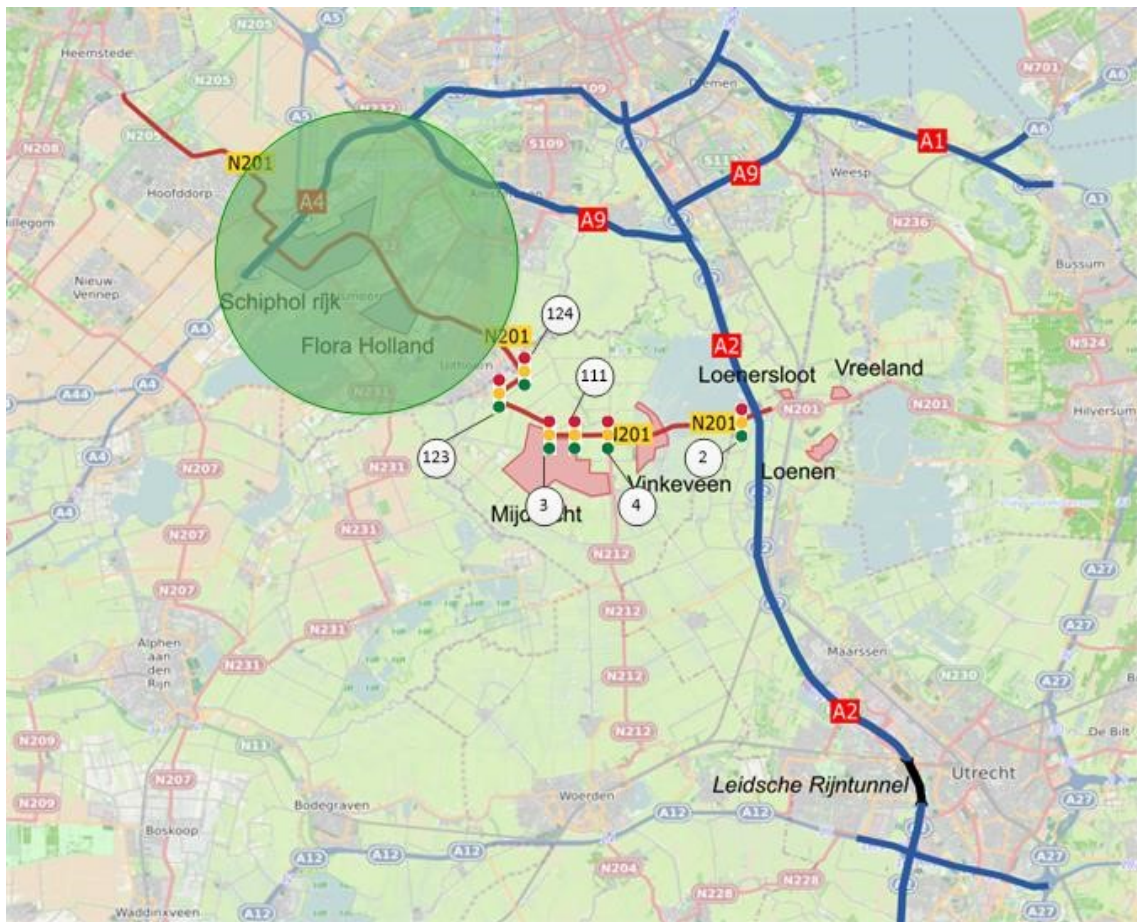
Het leveren van de dienst 'route advice for trucks' en 'balanced priority for dedicated vehicles' voor een vloot van vrachtwagens welke gedurende de pilot (6 maanden) in totaal minimaal 1200 herkomsten en/of bestemmingen in het gebied Flora-Holland, Schiphol Rijk hebben en onder normale omstandigheden een route over de A2 langs Utrecht volgen waarbij de N201 een alternatief vormt voor een route over de A9 naar de A2.

Deze dienst dient te worden geleverd voor het geven van een routeadvies voor vrachtwagens middels een bestaand navigatiesysteem in de vrachtwagen. Het routeadvies dient rekening te houden met de mate en kans op vertraging bij de Leidsche Rijntunnel tot één uur vooruit, dat via een API (JSON) door een externe partij beschikbaar wordt gesteld.

Het routeadvies dient in elk geval on trip aan de vrachtwagenchauffeur te worden verstrekt, en bij voorkeur ook pre trip voor de logistiek planner.

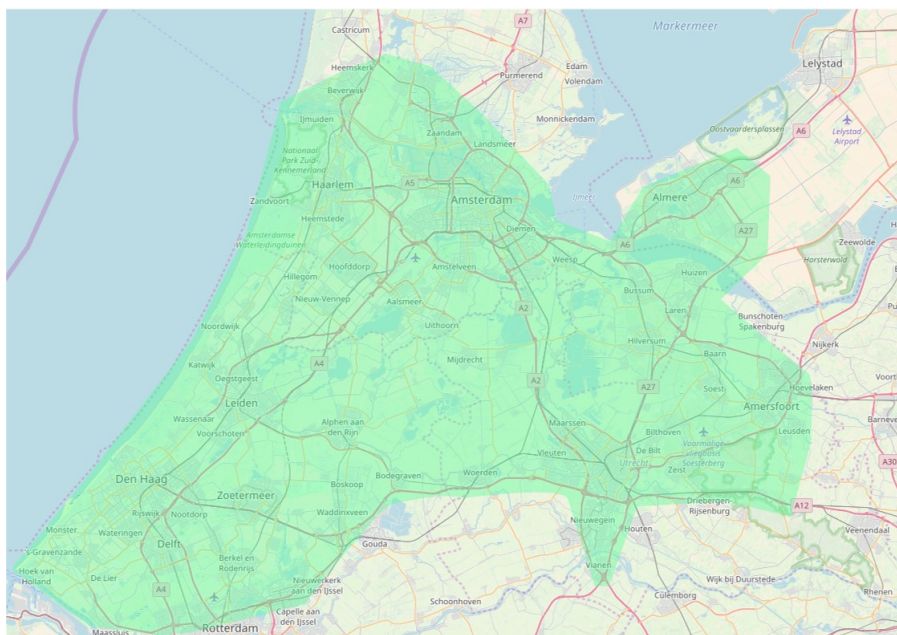
Indien het routeadvies via de N201 loopt dient de dienst prioriteit voor groen realisatie/verlenging aangevraagd te worden via de TLEX bij de intelligente verkeerslichten (iVRI) van de provincie Utrecht (kruispunt 124, 123, 3, 111, 4, 2), waarbij de bestuurder feedback krijgt over de realisatie van groen voor de bestuurder en over een op te volgen rijsnelheid. De dienst logt de benodigde data om beide functies te kunnen evalueren.

Figuur 1 geeft een overzicht van het studiegebied met daarin aangegeven het globale zoekgebied voor de vloot van vrachtwagens (groene cirkel), de iVRI's voor balanced priority en de ligging van de Leidsche Rijntunnel.



Figuur 1; Studiegebied met zoekgebied H/B vrachtverkeer, iVRI's en ligging Leidsche Rijn tunnel

Figuur 2 Geeft het onderzoeksgebied aan waarbinnen, voor de dienst 'route advice for trucks', de vrachtwagens gevolgd worden om het opvolggedrag te kunnen volgen.



Figuur 2; Onderzoeksgebied dienst 'route advice for trucks'

Dit document behandelt het programma van eisen voor de InterCor Pilot. In bijlage B-7 zijn de proces eisen opgenomen.

1.4 Plan van Aanpak (EMVI)

De opdrachtnemer dient voor de inschrijving een Plan van Aanpak op te stellen waarin alle eisen en wensen vanuit de functionele specificatie van de opdrachtgever worden behandeld en waarbij wordt aangegeven op welke wijze invulling aan de behandelde eis wordt gegeven. Het Plan van Aanpak vormt samen met het beknopte Project Management Plan en de inschrijvingsprijs het EMVI product. Zie hoofdstuk 5 van de aanbestedingsleidraad.

1.5 Leeswijzer

Eisencodering

In dit programma van eisen, functionele specificatie, heeft elke eis een unieke code/ID. Deze code wordt bepaald door, Eis of Wens, het Type Eis, het niveau (systeem, subsysteem of object) en een volgnummer.

Eis of Wens		Type Eis		Systeem/object		Nummer
E	Eis	FE	Functionele eis	Dst	Dienst	01
W	Wens	ER	Externe raakvlakeis	BL	Backoffice logistics	
		IR	Interne raakvlakeis	TP	Trip planner	
		AS	Aspecteis	BP	balanced Priority	
				PT	predicted Traffic State	
				OBU	On Board Unit	
				REP	Data Repository	
				VL	Vloot	
				SC	Security	

Voorbeeld: eis "E.FE-VL01" betekent dat het een functionele eis betreft (FE) voor de vloot.

Verificatiemethode

Door middel van het verificatieproces dient te worden aangetoond dat de door de opdrachtnemer gekozen oplossing en/of invulling voldoet aan de eisen. Bij elke eis is de verificatiemethode aangegeven met tussen haakjes het verificatiemoment.

De volgende verificatiemethoden worden onderscheiden:

- Document inspectie
- Analyse
- Demonstratie
- Berekening
- Certificering
- Meting
- Keuring
- Test
- Simulatie

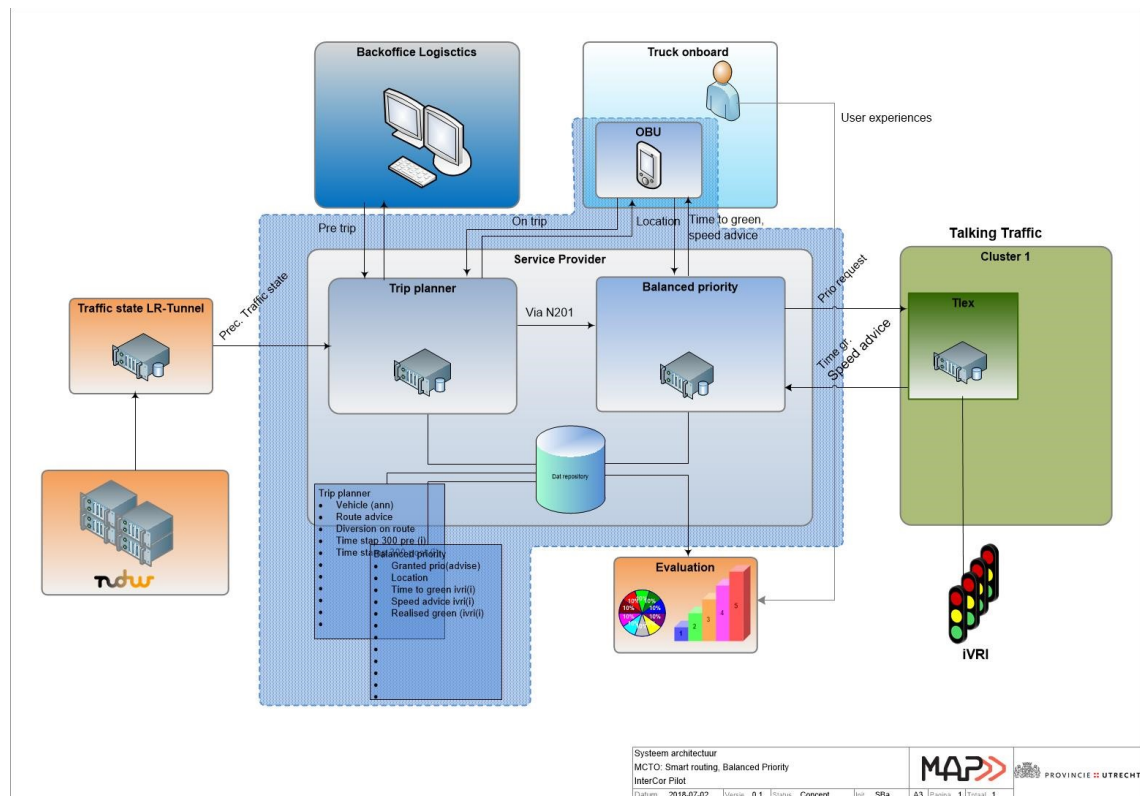
De opdrachtnemer staat vrij om een andere verificatiemethode ter goedkeuring voor te leggen aan de opdrachtgever.

De volgende verificatiemomenten worden onderscheiden:

- Ontwerp
- FAT (Factory Acceptance Test)
- SAT (Site Acceptance Test)
- ISAT (Integrated Site Acceptance Test)

Hoofdstuk 2 Achitectuur dienst InterCor Pilot

Dit hoofdstuk geeft een beknopt functioneel overzicht van de gewenste dienst voor de InterCor Pilot. De onderscheiden onderdelen worden behandeld en toegelicht. Zie figuur 2. In hoofdstuk 3 worden de eisen en wensen aan de dienst per onderdeel behandeld.



Figuur 3; Architectuur dienst InterCor Pilot in hoofdlijnen

2.1 De dienst

In figuur 3 is de gevraagde dienst in het gearceerde gebied weergegeven. Het gaat om een tripplanner voor de use case 'route advice for trucks' en "balanced priority" voor de aanvraag van groen bij de verkeerslichten op de N201. Een On Board Unit dient gebruikt te worden om de dienst in de vrachtwagen te leveren. Daarnaast dient logging plaats te vinden van beide diensten ten behoeve van de evaluatie. De verschillende onderdelen worden in de volgende paragrafen behandeld.

2.1.1 Back office logistics

Vanuit de pilot is de wens geuit om bij het plannen van ritten vooraf rekening te houden met de verwachte verkeerssituatie zodat de hinder voor de chauffeur en voor het overige verkeer wordt beperkt. Daarvoor kan de Back office gebruik maken van de routeplanner (Pre Trip).

2.1.2 On board Unit

Voor het on trip route plannen, navigeren en aanvragen van prioriteit/groen bij verkeerslichten dient een on board unit in de vrachtwagen aanwezig te zijn. De uitdrukkelijke wens is dat hiervoor een reeds in de vloot vrachtwagens aanwezig device wordt gebruikt. Dit om te voorkomen dat er een extra scherm in de vrachtwagen nodig

is. Indien dit niet mogelijk is dient de opdrachtnemer een systeem (on board unit) te leveren voor de vloot van vrachtwagens die aan de pilot deelneemt.

2.1.3 Trip planner

De trippanner dient om on board navigatie mogelijk te maken specifiek voor vrachtverkeer, rekening houdend met het rijgedrag van een vrachtwagen (gemiddelde snelheid) en (vracht)verboden in het wegennet. Daarnaast is vanuit de InterCor Pilot de wens aangegeven om pre trip de reis van de vrachtwagens te kunnen plannen gebaseerd op verwachte verkeerssituatie.

Als onderdeel van deze pilot wordt een "predicted traffic state" van de Leidsche Rijntunnel, een voorspelling van het moment dat de tunneldosering aan gaat, aan de dienst geleverd die de Trip Planner dient te verwerken in het route advies/navigatie. De bepaling van de Traffic State LR-tunnel zelf valt buiten deze uitvraag, de verwerking van deze informatie in de Trip planner valt binnen deze uitvraag. Er dient bij de opbouw van de dienst rekening te worden gehouden met de benodigde afstemming met de partij die de Traffic State LR-tunnel gaat leveren.

2.1.4 Balanced priority

Indien een chauffeur een route advies krijgt via de N201 en de truck nadert één van de verkeerslichten (iVRI) tussen Uithoorn en de A2 dient de dienst een prioriteit/groen aanvraag te doen. Dit dient te geschieden middels een ETSI bericht (CAM en SRM) via de TLEX naar de iVRI gebaseerd op het MAP-bericht van de iVRI welke vervolgens middels ETSI berichtgeving (SSM) aangeeft of en in welke mate prioriteit wordt verleend. Vervolgens stuurt de iVRI een SPAT/MAP bericht en een snelheidsadvies.

2.1.5 Data repository

Ten behoeve van de evaluatie (geen onderdeel van deze uitvraag) dient relevante data opgeslagen te worden en op enige manier beschikbaar te worden gesteld. De gevraagde informatie is opgenomen de eisen set in hoofdstuk 3.

Hoofdstuk 3 Eisen

3.1 MCTO-dienst

E.FE.DST01	Plan van Aanpak		
Eistekst:	Opdrachtnemer dient bij de Inschrijving een bondig Plan van Aanpak in te dienen waarin alle eisen en wensen van uit de functionele specificatie van de opdrachtgever worden behandeld en waarbij wordt aangegeven op welke wijze invulling aan de behandelde eis wordt gegeven.		
Toelichting:	De Opdrachtgever verstaat onder een bondig Plan van Aanpak een document maximaal 12 pagina's (bijvoorbeeld arial 10 of vergelijkbaar).		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.DST02	Integraal werkende dienst		
Eistekst:	Opdrachtnemer ontwikkelt, levert en onderhoudt één integrale dienst voor de use cases 'route advice for trucks' en "balanced priority" voor de pilot periode.		
Toelichting:	De opdrachtnemer ontzorgt de opdrachtgever door de integrale dienst te ontwikkelen en te leveren gedurende de pilot periode.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	-	Demonstratie

E.FE.DST03	Onderdelen van de MCTO-dienst																																								
Eistekst:	<p>De integrale dienst bestaat uit:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Het leveren van een vloot van vrachtwagens voor de pilot2. Het verzorgen van een on board unit in de vloot van vrachtwagens3. Een Pre trip tripplanner voor de planner(s) van de vloot middels een hiervoor in te richten website4. Een on trip tripplanner en navigatie middels een on board unit in de vrachtwagen5. Het verwerken van de Predicted Traffic state Leidsche Rijntunnel in trip planner en navigatie6. De afhandeling van balanced priority voor de iVRI's op de N2017. Beschikbaar stellen benodigde data voor evaluatie <p>In de figuur in de toelichting is met het gearceerde vlak de dienst en haar koppelvlakken aangegeven.</p>																																								
Toelichting:	<table><tr><td colspan="10">System architecture</td></tr><tr><td colspan="10">MCTO: Smart routing, Balanced Priority</td></tr><tr><td colspan="10">InterCor Pilot</td></tr><tr><td>Diagram</td><td>2018.07.02</td><td>Version</td><td>0.1</td><td>Status</td><td>Concept</td><td>Int</td><td>SBA</td><td>A3</td><td>Page 1 / Total 1</td></tr></table>	System architecture										MCTO: Smart routing, Balanced Priority										InterCor Pilot										Diagram	2018.07.02	Version	0.1	Status	Concept	Int	SBA	A3	Page 1 / Total 1
System architecture																																									
MCTO: Smart routing, Balanced Priority																																									
InterCor Pilot																																									
Diagram	2018.07.02	Version	0.1	Status	Concept	Int	SBA	A3	Page 1 / Total 1																																

Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	-	Demonstratie

E.AS.DST04	Pilot periode		
Eistekst:	De MCTO-dienst dient uitgevoerd te worden in de periode tot 31 mei 2019 en minimaal drie maanden te duren.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

3.2 De Vloot

E.AS.VL01	Vloot van vrachtwagens uitgerust met MCTO-dienst		
Eistekst:	Opdrachtnemer dient een vloot van vrachtwagens te verzorgen welke middels een on board unit worden voorzien van de MCTO-dienst.		
Toelichting:	MCTO-dienst bevat 'route advice for trucks' en "balanced priority" conform verdere uitwerking in Eisen in de functionele specificatie.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	Demonstratie	Demonstratie

W.AS.VL02		Vloot van vrachtwagens komende uit zoekgebied		
Wenstekst:		De vloot van vrachtwagens conform eis {E.AS.VL01} hebben bij voorkeur regelmatig een herkomst/bestemming in het zoekgebied conform figuur 1 en zoals opgenomen in de toelichting. Dit gaat om een gebied in een straal 6 kilometer rond de kruising N201 met de N231.		
Toelichting:				
Ontwerp		FAT	SAT	ISAT
Analyse		-	-	Analyse

E.AS.VL03	Aantal herkomst/bestemmingen vloot van vrachtwagens		
Eistekst:	De opdrachtnemer dient middels onderbouwing aantonen te maken dat de vloot van vrachtwagens minimaal 1200 herkomsten of bestemmingen hebben in het gebied volgens wens {W.AS.VL02} gedurende de Pilot periode.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Berekening	-	-	Analyse

E.AS.VL04		Routes vloot van vrachtwagens	
Eistekst:	De opdrachtnemer dient middels onderbouwing aantoonbaar te maken dat de vloot van vrachtwagens volgens eis {E,AS.VL03} onder normale omstandigheden een route over de A2 langs Utrecht volgen waarbij de N201, tussen Uithoorn en de A2, een alternatief vormt voor een Route over de A9 en de A2.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Berekening	-	-	Analyse

E.AS.VL05	Commitment chauffeurs		
Eistekst:	De opdrachtnemer dient middels onderbouwing aantoonbaar te maken dat de chauffeurs en planner(s) van de vloot voldoende commitment hebben om de dienst ook daadwerkelijk te gebruiken gedurende de pilotfase.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.AS.VL06	Gebruikersinstructie		
------------------	-----------------------------	--	--

Eistekst:	De opdrachtnemer dient een presentatie en een gebruikersinstructie aan de chauffeurs en planner(s) te geven.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

3.3 Back office Logistics

W.AS.BL01	Web interface		
Wenstekst:	Middels een webpagina bereikbaar via een veel gebruikte webbrowser (bijvoorbeeld IE, Chrome) kan de planner toegang te krijgen tot de Trip Planner.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.BL02	Werkbaarheid		
Wenstekst:	Indien de pre trip planner als wens wordt ingevuld dient de pre trip planner werkbaar te zijn voor de planner(s) van de vloot. Hierbij dienen minimaal onderstaande punten met de planner afgestemd te zijn: <ul style="list-style-type: none">• Kaartgebruik;• GUI;• Leesbaarheid;• Gebruiksgemak.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

W.FE.BL03	Reisadvies		
Wenstekst:	Wens is dat de logistieke planner via de webpagina tot een minimaal een maand vooruit een route kan plannen over meerdere bestemmingen voor elke individuele vrachtwagen in de vloot en deze route kunnen bewaren.		
Toelichting:	Zie ook 3.5.2 Pre Trip		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.BL04	Beveiliging		
Wenstekst:	Indien de pre trip planner als wens wordt ingevuld dient de webpagina te worden beveiligd middels gebruikersnaam en wachtwoord.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

3.4 On Board Unit

W.AS.OBU01	Geen extra device		
Wenstekst:	De opdrachtgever heeft uitdrukkelijk de voorkeur dat een reeds aanwezige On board Unit geschikt wordt gemaakt voor de MCTO-Dienst.		
Toelichting:	Dit om extra afleiding van de rij taak te voorkomen. Blijkt de dienst niet in reeds aanwezige OBU te kunnen worden gerealiseerd levert de opdrachtnemer een OBU voor de vloot vrachtwagens.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.AS.OBU02	Leveren device		
-------------------	-----------------------	--	--

Wenstekst:	Indien de opdrachtnemer de MCTO-dienst niet in een reeds aanwezige on board unit kan realiseren dient de opdrachtnemer voor het testen en de duur van de pilot een on board unit te leveren waarop de MCTO-dienst draait.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.FE.OBU03	Route plannen		
Eistekst:	De vrachtwagenchauffeur dient middels de on board unit een route te kunnen plannen vanaf zijn vertrekpunt naar een willekeurige bestemming in Europa.		
Toelichting:	In welke mate deze functionaliteit door de OBU of in de Trip planner wordt gerealiseerd is aan de opdrachtnemer.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Demonstratie	Test

E.FE.OBU04	On trip navigatie		
Eistekst:	De On board Unit geeft tijdens de rit navigatie instructies aan de vrachtwagenchauffeur.		
Toelichting:	In welke mate deze functionaliteit door de OBU of in de Trip planner wordt gerealiseerd is aan de opdrachtnemer.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Demonstratie	Test

E.FE.OBU05	On trip aanpassen route		
Eistekst:	De navigatie past zich aan indien de vrachtwagenchauffeur van de geplande route afwijkt en/of een andere route sneller is.		
Toelichting:	In welke mate deze functionaliteit door de OBU of in de Trip planner wordt gerealiseerd is aan de opdrachtnemer.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Demonstratie	Test

3.5 Trip Planning

E.FE.TP01	Vrachtwagen navigatie		
Eistekst:	De Trip planner dient het rijgedrag van een vrachtwagen (gemiddelde snelheid naar wegtype/soort) en (vracht)verboden in het wegennet te gebruiken voor route planning en navigatie voor het wegennet in Europa.		
Toelichting:	In welke mate deze functionaliteit door de OBU of in de Trip planner wordt gerealiseerd is aan de opdrachtnemer.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	-	Test

3.5.1 Predicted traffic state LTR

E.ER.PT01	Predicted Traffic state LR-tunnel		
Eistekst:	De interface met de Predicted traffic state LR-tunnel dient als JSON te worden uitgevoerd.		
Toelichting:	De exacte invulling van de JSON-interface dient afgestemd te worden met de opdrachtgever en uitvoerder Traffic state LR-tunnel module.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.FE.PT02	Route advies Predicted traffic state LR-tunnel		
Eistekst:	De Trip planner module dient de predicted traffic state van de Leidsche Rijntunnel te verwerken in het route advies, zowel pre trip als on trip.		
Toelichting:	Er dient een verwachte reistijd te worden berekend uitgaande van een vertrektijdstip of gewenste aankomsttijdstip.		

Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.FE.PT03	Navigatie Predicted traffic state LR-tunnel		
Eistekst:	De Trip planner module dient de predicted traffic state van de Leidsche Rijntunnel te verwerken in de navigatie van de on board unit.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.FE.PT04	Inhoudelijke afstemming predicted traffic state LR-tunnel		
Eistekst:	De opdrachtnemer stemt de koppeling en inhoudelijke informatie af met de leverancier van de predicted traffic state LR-tunnel.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

3.5.2 Pre Trip

E.FE.TP02	Pre trip planning		
Eistekst:	De Trip planner module dient minimaal één maand vooruit een route te kunnen plannen rekening houdend met de verwachte verkeerssituatie op de weg.		
Toelichting:	Er dient een verwachte reistijd te worden berekend uitgaande van een vertrektijdstip of gewenste aankomsttijdstip.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

E.FE.TP03	Pre trip bestemmingen		
Eistekst:	Met de Trip planner module dient het mogelijk te zijn om minimaal 10 bestemmingen voor een route in te voeren op basis van adres of positie op de kaart waarbij de positie van de bestemmingen in de lijst van bestemmingen met drag en drop kan worden gewijzigd.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

W.FE.TP04	Pre trip route koppelen aan vrachtwagen		
Wenstekst:	De voorkeur van de opdrachtgever gaat uit naar een mogelijkheid om de gekozen route op te slaan gekoppeld aan de vrachtwagen waar de route voor is uitgewerkt en kan worden gebruikt door de chauffeur van deze vrachtwagen voor de geplande route.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

W.FE.TP05	Pre trip route koppelen aan bestaand plansysteem		
Wenstekst:	De voorkeur van de opdrachtgever gaat uit naar een mogelijkheid om de trip planner te koppelen aan bestaande plansystemen van vervoerders.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	-	Test

3.5.3 On Trip

Zie ook eisen onder kopje On board unit

E.FE.TP03	On trip verkeerssituatie		
Eistekst:	De Trip planner module dient, minimaal binnen Nederland, rekening te houden met de verkeerssituatie op de weg.		
Toelichting:	Er dient een verwachte reistijd te worden berekend uitgaande van de verkeerssituatie op de weg.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

E.FE.TP04	On trip update route		
Eistekst:	Indien, door veranderende verkeerssituatie een alternatieve route sneller is dient de navigatie zich hierop aan te passen.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

E.IR.TP05	Initiële route via N201		
Eistekst:	Indien bij vertrek of gedurende de reis het navigatie advies voor de chauffeur via de N201 loopt dient voor deze rit de balanced priority module te worden geactiveerd.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

3.6 Balanced Priority

E.FE.BP01	Balanced priority op de N201		
Eistekst:	De MCTO-dienst dient balanced priority zoals functioneel omschreven in Bijlage A (use Case) dient te worden gerealiseerd bij de iVRI's van de provincie Utrecht, te weten kruispunt 124, 123, 3, 111, 4 en 2. Bij Talking Traffic zijn deze iVRI's bekend onder de nummers 0568, 1294, 0565, 0566, 0567 en 0569.		
Toelichting:	Zie ook figuur 1 paragraaf 1.2.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	-	Test

E.AS.BP02	ETSI Standaard berichttypen		
Eistekst:	Voor de realisatie van balanced priority dient voor het berichtenverkeer de ETSI standaard te worden gebruikt. Het gaat hier om: 1. Cooperative Awareness Message (CAM). 2. Signal Phase and Timing message (SPaT). 3. Intersection topology message (MAP). 4. Service Request Message (SRM). 5. Service Status Message (SSM).		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

E.AS.BP03	Te hanteren standaarden		
Eistekst:	Voor de te hanteren standaarden wordt verwezen naar de profiles, opgesteld door de subwerkgroep Dutch profile binnen Talking Traffic. De standaarden staan genoemd in de onderstaande Dutch profiles: • 180322 CAM profile v2.1_def [subWG NL profiel]; • 180322 ITF profile v2.1_def [subWG NL profiel]; • 180322 MAP profile v2.1_def[subWG NL profiel];		

	<ul style="list-style-type: none"> • 180322 SPAT Profile v2.1_def [subWG Dutch Profile]; • 180322 SRM Profile v2.1_def [subWG NL profiel]; • 180322 SSM Profile v2.1_def [subWG NL profiel]; • 180322 Topology Guidelines v2.1_def [subWG NL profiel]. 		
Toelichting:	Zie: https://www.crow.nl/thema-s/verkeersmanagement/landelijke-ivri-standaarden .		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	Test

E.ER.BP04	Interface TLEX overnamepunt		
Eistekst:	Communicatie met de TLEX overnamepunt van het Partnerschap Talking traffic dient te verlopen via de specificatie van de interface van de TLEX overname punt.		
Toelichting:	Recentste bekende versie iVRI Overnamepunt (TLEX) specificatie v2.4 d.d. 14-03-2018 Zie: https://www.crow.nl/thema-s/verkeersmanagement/landelijke-ivri-standaarden .		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

E.IR.BP05	Initiële route via N201		
Eistekst:	Indien de Trip planner het advies geeft om over de N201 te rijden als onderdeel van de route voor een vrachtwagen van de vloot, dan wordt de balanced priority module geactiveerd voor de betreffende rit.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Test	Test	Test

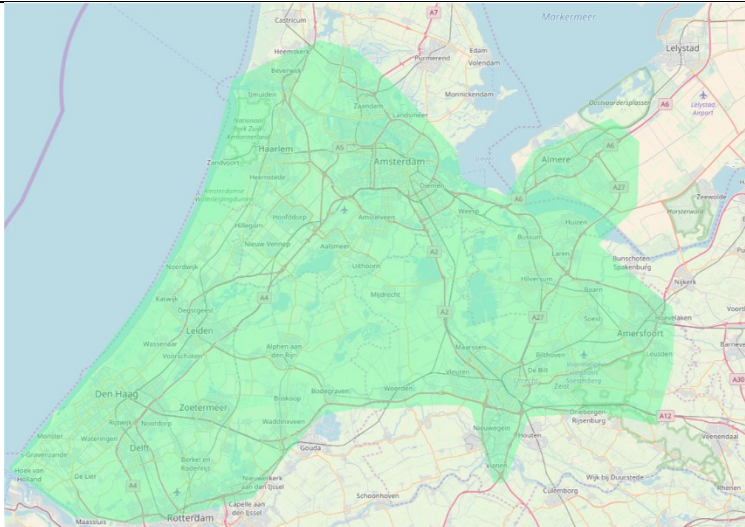
E.FE.BP06	Aanvraag prioriteit bij iVRI		
Eistekst:	Bij het naderen van een iVRI op de N201 conform eis {E.FE.BP01} dient de MCTO-dienst een prioriteitsaanvraag bij de iVRI, via het TLEX overnamepunt van Talking Traffic, in te dienen voor de te volgen route over het kruispunt. Zie hiervoor de specificatie van de interface van de TLEX overname punt.		
Toelichting:	Recentst bekende versie iVRI Overnamepunt (TLEX) specificatie v2.4 d.d. 14-03-2018.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Test	Test

E.FE.BP07	Feedback prioriteitsaanvraag		
Eistekst:	De MCTO-dienst ontvangt via het TLEX overnamepunt of de aangevraagde prioriteit wordt gehonoreerd wat vervolgens door de MCTO-dienst aan de on board unit wordt doorgegeven.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Test	Test
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Test	Test

E.FE.BP08	Realisatie prioriteitsaanvraag		
Eistekst:	Indien een prioriteitsaanvraag wordt gerealiseerd ontvangt de vrachtwagenchauffeur via de On board Unit de volgende informatie voor zijn route over het kruispunt: 1. Tijd tot groen. 2. Snelheidsadvies.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Test	Test

3.7 Data Repository

E.FE.DR01	Logging Trip planner/On board Unit
------------------	---

Eistekst:	Ten behoeve van de evaluatie dient data per vrachtwagen te worden verzameld, zodanig dat evaluatie van de dienst "Route advice for trucks" mogelijk wordt. Het gaat hierbij om: <ol style="list-style-type: none"> 1. Datum en tijd per logregel; 2. Het aantal vrachtwagens dat de dienst tot zijn beschikking heeft; 3. De GPS locatie van de vrachtwagen per tijdseenheid (minimaal elke seconde binnen het onderzoeksgebied zoals in de toelichting en in figuur 2 paragraaf 1.2 is weergegeven); 4. Een logregel indien er wordt afgeweken van adviesroute; 5. Het route advies op de herkomstlocatie; 6. Gebruikte predicted traffic state LR-tunnel bij routeadvies; 7. Een logregel op het moment dat er een update van de adviesroute wordt gegeven inclusief gebruikte traffic state LR-tunnel. 		
Toelichting:	 <p>Opdrachtnemer en opdrachtgever en uitvoerder van de evaluatie stemmen bij start werkzaamheden af welke gegevens relevant zijn om op te slaan .</p>		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Demonstratie	Test-

E.FE.DR02	Logging Balanced priority/On board Unit		
Eistekst:	Ten behoeve van de evaluatie dient data per vrachtwagen te worden verzameld, zodanig dat evaluatie van de dienst "balanced priority" mogelijk wordt. Het gaat hierbij om: 1. Datum en tijd per logregel; 2. Het aantal vrachtwagens dat de dienst tot zijn beschikking heeft; 3. GPS logging van de vrachtwagen (minimaal elks seconde op de N201 tussen Uithoorn en de A2 en tot 2 kilometer op aan sluitende wegen); 4. Alle uitgewisselde berichten tussen on board unit en TLEX/iVRI voorzien van moment van ontvangst of verzending. a. Moment aanvraag prioriteit vrachtwagen (CAM en SRM). b. Moment ontvangst prioriteitsaanvraag in de iVRI (CAM- SRM). c. Ontvangst bericht prioriteit toegekend ja/nee (SSM). d. Ontvangst SPAT/MAP berichten. 5. Een logregel op het moment dat een vrachtwagen het groene licht van de prioriteit heeft benut; 6. Logging getoonde informatie op de On board unit met betrekking tot balanced priority.		
Toelichting:	Opdrachtnemer, opdrachtgever en uitvoerder van de evaluatie stemmen bij start werkzaamheden af welke gegevens relevant zijn om op te slaan.		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	Demonstratie	Test

E.FE.DR03	Beschikbaar stellen gegevens
Eistekst:	Ten behoeve van de evaluatie stelt de opdrachtnemer de verzamelde data beschikbaar middels een feed of uitlevering van een standaard format (bijv. CSV) aan de uitvoerder van de evaluatie.

Toelichting: Opdrachtnemer en uitvoerder van de evaluatie stemmen bij start werkzaamheden af op welke manier de gegevens worden geleverd.			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	Demonstratie	-	Test

3.8 Security

E.FE.SC01	Omgang met persoonsgegevens/privacy		
Eistekst:	De opdrachtnemer dient zich te houden aan de afspraken die in de bewerkersovereenkomst zijn vastgelegd.		
Toelichting:	Zie proces eis {028} in Bijlage B-7		
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.SC02	Beveiliging TLEX verbinding		
Eistekst:	De verbinding met de TLEX dient middels een TLS client authenticatie plaats te vinden conform hoofdstuk 6.4 van 'iVRI Overnamepunt (TLEX) specificatie' v2.4 d.d. 14-03-2018.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.SC03	Classificering en bescherming		
Eistekst:	De opdrachtnemer dient de informatie in alle informatiesystemen door middel van een expliciete risicoafweging te classificeren, zodat duidelijk is welke bescherming nodig is en deze te implementeren.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

E.FE.SC01	Bescherming media		
Eistekst:	De Opdrachtnemer draag zorg voor bescherming tegen onbevoegde toegang, misbruik of corruptie tijdens transport van Media die informatie bevatten.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

Eistekst:	De Opdrachtnemer scoort de MCTO-dienst aan de hand van de security audit en maakt aantoonbaar dat aan het juiste security niveau wordt voldaan.		
Toelichting:			
Ontwerp	FAT	SAT	ISAT
Document inspectie	-	-	-

Hoofdstuk 4 Referenties

4.1 Referenties

Titel document	Datum / versie
SWARCO iVRI Overnamepunt v2.4	14-03-2018 / v2.4
180322 CAM profile v2.1_def [subWG NL profiel]	22-03-2018 / v2.1
180322 ITF profile v2.1_def [subWG NL profiel]	22-03-2018 / v2.1
180322 MAP profile v2.1_def[subWG NL profile]	22-03-2018 / v2.1
180322 SPAT Profile v2.1_def [subWG Dutch Profile]	22-03-2018 / v2.1
180322 SRM Profile v2.1_def [subWG NL profiel]	22-03-2018 / v2.1
180322 SSM Profile v2.1_def [subWG NL profiel]	22-03-2018 / v2.1
180322 Topology Guidelines v2.1_def [subWG NL profiel]	22-03-2018 / v2.1

4.2 Woordenlijst

Woord/afkorting	Betekenis
iVRI	Intelligente VerkeersRegelInstallatie; een verkeersregelinstallatie die kan communiceren met weggebruikers.
MCTO-dienst	Multimodal Cargo transport Optimization dienst met de use cases 'route advice for trucks' en 'balanced priority for dedicated vehicles'.
On board Unit (OBU)	Fleet managementsysteem/navigatie in de vrachtwagen.
Predicted Traffic state	Een voorspelling van de kans op tunneldosering bij de Leidsche Rijn tunnel één uur vooruit.
TLEX	Traffic Light Exchange; het centrale punt voor geautomatiseerde uitwisseling tussen iVRI's en weggebruikers.

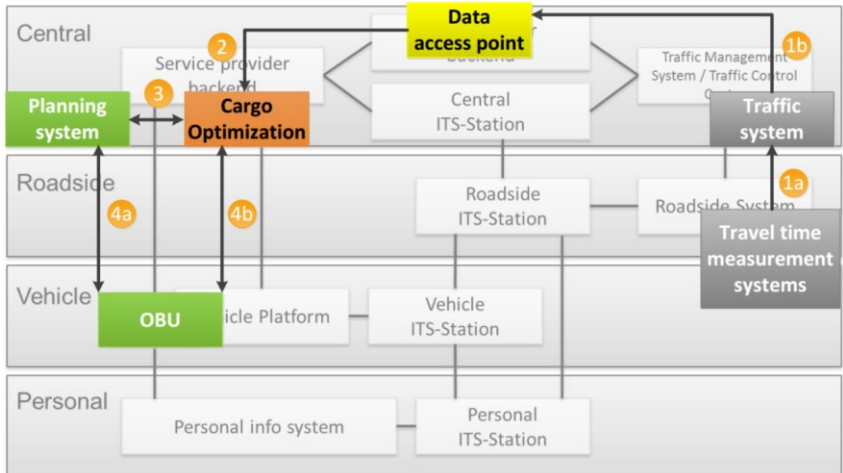
BIJLAGE A BESCHRIJVING USE CASES

Optimal route advice for trucks

Functional description

Use case introduction	
Summary	Optimization of cargo transport from logistic hubs by providing optimal routes.
Background	During traffic jams, road operators want to reduce the inflow and logistic companies do not want any delays ('time is money'). Providing information on traffic jams, both goals can be achieved.
Objective	Reduction in loss of time for trucks caused by traffic jams and a reduction of traffic jams (in time and distance).
Desired behaviour	Truck drivers on-trip change their original, delayed routes.
Expected benefits	<p>The primary expected impact is a smoother route for the truck driver and therefore less loss of time (and money) for the transporter.</p> <p>The secondary expected impact is a shorter duration of traffic jams.</p>
Use case description	
Situation	Truck drivers receive real-time traffic information and choose, in case of traffic jams on their route, another available route.
Logic of transmission	Will be provided at technical description phase
Actors and relations	<ul style="list-style-type: none"> Vehicle driver: The truck driver receives his route, based on real-time traffic information. Road operator: n/a. Service provider: implements the optimal route advice service. End user: see vehicle driver. Vulnerable road user: n/a. Other: <ol style="list-style-type: none"> Traffic system operators: Provide real-time traffic information. Data provider: Collects information from traffic system operators and aggregates them into a single data source which can be accessed at a data access point.
Scenario	<ol style="list-style-type: none"> Traffic systems provide real-time traffic information to a data access point. In the data access point information on real-time traffic information is available. This service provides real-time traffic information. Truck drivers adapt their routes based on real-time traffic information.
Display / alert principle	The end user (truck driver) receives his optimal route on his HMI.
Functional Constraints / Dependencies	<ul style="list-style-type: none"> Truck drivers should be allowed to change their 'usual' route.

High level technical description

Use case implementation	
Model implementation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traffic systems provide real-time traffic information to a data access point. 2. This service provides real-time traffic information. 3. Truck drivers use this service to find their optimal route to their destination.
Reference architecture	 <p><i>Every color could indicate another stakeholder</i></p> <p>The process for this service contains several steps:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A traffic system gains information on travel times from travel time measurement systems (1a) and provides this gained information to a data access point (1b). It is possible to have more than one traffic system. 2. This service gets information on real-time traffic information from a data access point (2) and provides this optimal route to its customers, transport companies: <ul style="list-style-type: none"> - Planning systems (3) & - OBUs (4b) (= monitoring system in a truck like Fleet Management Systems) 3. OBUs in trucks share their routes with planning systems to help transport planners plan the work that has to be done (4a). It could happen that transport planners change the original routes of their truck fleet because of real-time traffic information (e.g. trucks in a traffic jam caused by a road closure (not planned)).
Functional and non-functional requirements	
Sources of information	Travel time measurement systems.
Standards	n/a.
Technical Constraints / dependencies	The traffic system gains information in real-time.

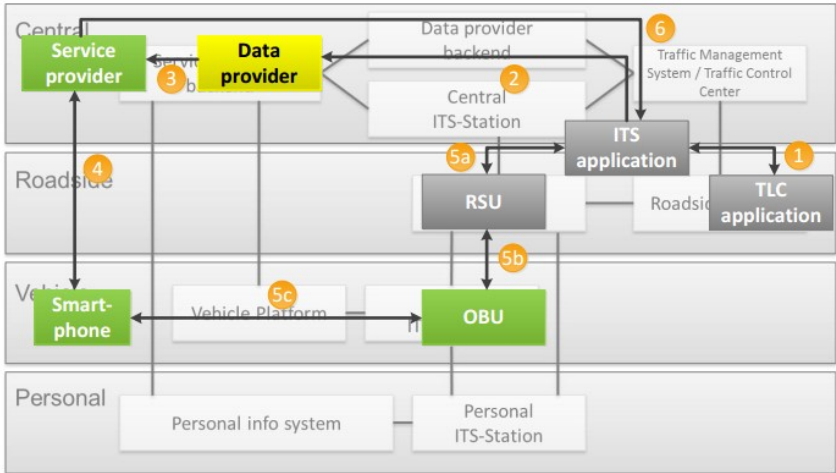
Balanced Priority for dedicated vehicles

Functional description

Use case introduction	
Summary	Dedicated vehicles like heavy trucks get a limited form of priority at signalised intersections, saving fuel and emissions and reducing maintenance on both roads and vehicles.
Background	Traffic lights interrupt traffic flow and therefore cause delay and emissions. For emergency, safety, environmental, traffic flow efficiency and business reasons it may be advantageous to give priority at traffic lights to dedicated vehicles like heavy trucks.
Objective	To give priority at traffic lights to specific classes of road users.
Desired behaviour	The traffic signal is green when the vehicle arrives at the intersection and the vehicle can pass the intersection with no (control) delay.
Expected benefits	The primary expected impact is reduced delay and less stops (therefore less emission) for the priority classes. These classes are expected to have reduced travel times and fuel consumption.
Use case description	
Situation	Priority for Trucks A truck is approaching a signalised intersection.
Logic of transmission	Will be provided at technical description phase
Actors and relations	<ul style="list-style-type: none"> Vehicle driver: receives acknowledgement of priority. Road operator: defines the policy objectives and priorities. Service provider: implements the traffic signal priority service. End user: fleet owners and fleet operators may amend routes based on priority rules. Vulnerable road user: n/a. Other: n/a.
Scenario	A priority vehicle approaches a signalized intersection. Vehicle information such as the vehicle class, load properties and punctuality is provided to the signal controller. Subject to the applicable priority policies, the vehicle is given priority green and therefore can pass the intersection unhindered.
Display / alert principle	The SPAT / MAP information broadcasted from the RSU among others reflects the real-time signal phase & timing status for each lane. Based on the SPAT / MAP information dedicated vehicles may send a priority request to the RSU. The RSU gives feedback if the request will be assigned to the dedicated vehicle.
Functional Constraints / Dependencies	n/a.

High level technical description

Use case implementation	
Model implementation	There are two mechanisms for requesting traffic Signal Priority. The first mechanism detects the approach of a truck by map-matching the received CAM messages onto the topology of the intersection. If an approaching CAM of a heavy truck is detected, a truck priority request is sent to the traffic controller. When the truck has passed the stop line, the request is cancelled. The

	<p>traffic controller decides if, and how much, priority the truck will get, and it will adapt the traffic lights and their predictions accordingly.</p> <p>The second mechanism is induced by equipped vehicles. For instance, trucks will request priority explicitly via an SRM message. A truck detects that it is approaching an intersection by map-matching its own location on the MAP topology received. Next, an SRM message is sent that describes the signal the truck requests priority for. The incoming SRM is combined with the CAM from the truck, and a priority request to the traffic light controller is sent. Feedback from the traffic controller is passed to the truck via an SSM message. When the truck has passed the stop line, the request is cancelled. The traffic controller decides if, and how much, priority the truck will get, and it will adapt the traffic lights and their predictions accordingly.</p>
Reference architecture	<p>In the Netherlands, the Traffic Signal Priority is used for designated heavy trucks, emergency vehicles and Public Transport vehicles. The Traffic Signal Priority for designated vehicles service is implemented following the architecture of the 'intelligent Traffic Light Controller (iTLC)'. The architecture allows for integration of the C-ITS domain with the TLC domain by allowing ITS Applications to use facilities from both the Traffic Light Controllers (TLC) and Roadside units (RIS or RSU) and therefore enable the implementation of various ITS use-cases related to TLC's. The 'TLC-Facilities' and 'RIS-Facilities' describe the functionality of respectively TLC and RIS. The goal of the architecture is to provide the TLC Facilities and RIS Facilities functionality to ITS Application by defining open interfaces.</p>  <p><i>Every color could indicate another stakeholder</i></p> <p>The process for this application contains several steps:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dedicated vehicles (OBU / smartphone) send a priority request to an RSU (5c) or to its service provider (4). 2. The RSU (5a) or service provider (6) forwards this request to the TLC application via the ITS application (1). 3. The TLC application decides if, and how much, priority the truck will get, and it will adapt the traffic lights and their predictions accordingly. 4. The ITS application receives this TLC-information from TLC applications (1). 5. The ITS application sends messages containing SPAT / MAP

	<p>information towards data providers (2) and towards RSUs (5a) to broadcast the message during the requested duration time with a specific repetition rate to OBUs (5b). In the vehicle the message of the OBU is forwarded to an application on a smartphone (5c).</p> <p>6. Data providers collect the data of ITS applications and provide that to service providers (3).</p> <p>7. Service providers determines whether SPAT / MAP information is required for individual users and send the appropriate information to smartphones (4).</p>
Functional and non-functional requirements	
Sources of information	<p>Cooperative Awareness Message (CAM) Signal phase and Timing message (SPaT) Intersection topology message (MAP) Service Request Message (SRM) Service Status Message (SSM)</p>
Standards	<ul style="list-style-type: none"> ETSI TS 103 301 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Facilities layer protocols and communication requirements for infrastructure services. ETSI EN 302 637-2 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Part 2: Specification of Cooperative Awareness Basic Service. ETSI EN 302 637-3 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Part 3: Specifications of Decentralized Environmental Notification Basic Service. ETSI TS 101 539-1 Intelligent Transport Systems (ITS); V2X Applications; Part 1: Road Hazard Signaling (RHS) application requirements specification. ETSI TS 102 894-2 Intelligent Transport Systems (ITS); Users and applications requirements; Part 2: Applications and facilities. layer common data dictionary. ISO TS 19321:2015 Dictionary of in-vehicle information (IVI) data structures. ISO/TS 14823:2008(en) Traffic and travel information; Messages via media independent stationary dissemination systems; Graphic data dictionary for pre-trip and in-trip information dissemination systems. SAE J2735 Dedicated Short Range Communications (DSRC), Message Set Dictionary. CEN ISO/TS 19091 Intelligent transport systems - Cooperative ITS - Using V2I and I2V communications for applications related to signalized intersections.
Technical Constraints / dependencies	<ul style="list-style-type: none"> The Traffic application must be made capable to actually give the requested priority. TLC is connected to RSU and can provide information on the current and next phase. Special precautions should be taken to connect dynamically timed TLCs.

	<ul style="list-style-type: none">• RSU is able to send information on the static topology of the signalized intersection. Optionally this static information is provided to the HMI by other methods.• RSU supports I2V services and can send information on signal phase and timing.• The HMI supports I2V services and can receive information on signal phase and timing.
--	---