Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Eisen Verkeersregelinstallaties Rijkswaterstaat

VERSIE 1.1 definitief

Datum: 21 november 2024

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Programma's Projecten en Onderhoud bezoekadres: Griffioenlaan 2 | 3526 LA Utrecht postadres: Postbus 20.000 | 3502 LA Utrecht
Informatie	Team verkeerskundig beheer – OT Wegverkeer verkeerskundigbeheervwm-ot@rws.nl
Uitgevoerd door	• Rick Bijlsma (VWM) Adviseur IV Beheer en Projecten • Raymond Courbois (ON) Assetmanager (vertegenwoordiging alle regio's) • Pavel Gaina (CIV) Technisch Coordinator iVRI Talking Traffic • Sander van Leijsen (VWM) Adviseur Verkeersmanagement VCZN • Erik de Koning Landelijk Adviseur verkeersmanagement OT
Datum	21 november 2024
Status	Definitief
Versienummer	1.1

Versiebeheer

1.0	11-08-2021	Eerste versie
1.1	21-11-2024	Update 2024

Inhoud

1. PROCESEISEN 5

1.1. Algemene proceseisen 5

1.2. Proceseisen ontwerp kruispuntvormgeving, installatie en regeling 5

1.3. Proceseisen programmeren regeling 8

1.4. Proceseisen iVRI onderdelen 8

1.5. Proceseisen (i)FAT 9

1.6. Proceseisen realisatie 10

1.7. Proceseisen (i)SAT 12

1.8. Proceseisen nazorg 13

2. ONTWERPEISEN 16

2.1. Ontwerpeisen verkeersregelautomaat 16

2.2. Ontwerpeisen stopstrepen 16

2.3. Ontwerpeisen mastmateriaal 16

2.4. Ontwerpeisen detectie 17

3. TECHNISCHE EISEN 20

3.1. Van toepassing zijnde bepalingen 20

3.2. Afwijkende bepalingen 20

3.3. Aanvullende eisen t.o.v. de standaard RAW bepalingen 2020 20

4. FUNCTIONELE EISEN 36

4.1. Algemene functionele eisen 36

4.2. Aanvullende functionele eisen 36

BIJLAGEN:

Bijlage 1: Afkortingen, begrippen en referenties
Bijlage 2 : Beheerskaders VRI's Rijkswaterstaat
Bijlage 3 : Algemene specificaties ondersteuningsconstructies voor verkeersregelinstallaties (ASOV)
Bijlage 4 : Afname protocol- (i)FAT-(i)SAT RWS hard- en software VRI
Bijlage 5 : Specificatie noodstroom
Bijlage 6: Standaard IVERA triggers TLC & APP
Bijlage 7: Checklist randvoorwaarden en uitgangspunten (i)VRIs RWS
Bijlage 8: ISAT-protocol RWS aansluiten VRI op VICnet
Bijlage 9: Onderdelen functionele specificatie VRI's RWS
Bijlage 10: Definitie iVRI-Ready
Bijlage 11: Eisen kruispuntplaatjes in beheercentrale en het bedienpaneel GUI voor iVRI's/VRI's/TDI's.

1. Proceseisen

1.1. Algemene proceseisen

PE-1
Bij aanvang van de (i)VRI werkzaamheden dient de Opdrachtnemer een startoverleg te organiseren met het projectteam RWS, projectteam Opdrachtnemer, verkeerskundige van de regio, adviseur verkeersmanagement uit de regionale verkeerscentrale, de functioneel beheerder (i)VRI (IBP), de assetmanager en de Productowner iVRI van de afdeling Verkeersmanagement Ontwikkeling (CIV). De Opdrachtnemer dient de notulen van het overleg te verzorgen. Doel van het overleg is het kennis maken met de betrokkenen, doorspreken van de werkzaamheden, het doorspreken van het ingevulde randvoorwaarden document, het doornemen van het iVRI koppelvlak configuratieformulier, het toevoegen aan de analyse- en managementsystemen (Verkeer.nu, Mobimaestro, etc.), het uitspreken van verwachtingen en het maken van proces afspraken.

PE-2
Bij aanvang van de (i)VRI werkzaamheden dient de Opdrachtgever het TLC-ID aan te leveren aan de Opdrachtnemer. (TLC-ID op te vragen via UDAP)

PE-3
De Opdrachtnemer mag zonder toestemming van de Opdrachtgever geen updates doorvoeren in de (i)VRI.

PE-4
De Opdrachtnemer dient de benodigde IVERA afdracht naar het CROW te verzorgen(beheerinterface TLC en APP). De nieuwe licentie dient op naam gesteld te worden van Rijkswaterstaat,onderdeel te zijn van het Opleverdossier en geregistreerd te zijn in UDAP.

1.2. Proceseisen ontwerp kruispuntvormgeving, installatie en regeling

PE-5
De Opdrachtnemer dient op basis van de aangeleverde intensiteiten een definitieve intensiteitenset op te stellen in Excel en legt deze ter goedkeuring voor aan de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale. In de intensiteitenset staan minimaal de ochtendspits, avondspits,dalperiode en robuustheidsvariant. De robuustheidsvariant bestaat uit de maatgevende periode, verhoogd met een percentage (standaard 10% op alle richtingen).

PE-6
De Opdrachtnemer dient een overleg te organiseren waar de randvoorwaarden en uitgangspunten voor de (i)VRI (inclusief de intensiteiten) en de uit te voeren analyses worden besproken. Bij het overleg is naast de Opdrachtnemer minimaal een verkeerskundige van zowel de regio als verkeerscentrale aanwezig. Indien van toepassing zijn ook betrokkenen van overige wegbeheerders aanwezig. Doel van het overleg is het vastleggen van de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het kruispuntontwerp, ontwerp van de installatie en de functionele specificatie. De Opdrachtnemer dient de randvoorwaarden en uitgangspunten vast te leggen in een notitie.

PE-7
De Opdrachtnemer dient de randvoorwaarden en uitgangspuntennotitie ter Toetsing voor te leggen aan de Opdrachtgever.

PE-8
De Opdrachtnemer dient met behulp van COCON (of door Opdrachtgever goed te keuren programma) een vormgevingsanalyse uit te voeren om zo tot de optimale vormgeving van het kruispunt te komen. De uitgangspunten met betrekking tot het kruispuntontwerp zijn vastgelegd in bijlage 02 [Beheerskaders (i)VRI's Rijkswaterstaat].

PE-9
Een koppeling tussen (i)VRI's dient geanalyseerd te worden middels Transyt (of door Opdrachtgever goed te keuren ander programma). De conclusies en eventuele impact naar de andere (i)VRI's dienen besproken te worden met de Opdrachtgever. De analyse dient te leiden tot de meest optimale koppeling.

PE-10
Indien het niet mogelijk is een acceptabele vormgeving te ontwerpen binnen de door de Opdrachtgever gestelde contracteisen dient de Opdrachtnemer dit schriftelijk aan de Opdrachtgever kenbaar te maken. De Opdrachtnemer dient in een notitie vast te leggen wat de knelpunten zijn en welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn. De uiteindelijke oplossing wordt vastgesteld in overleg met de Opdrachtgever.

PE-11
De Opdrachtnemer dient de resultaten van de vormgevingsanalyse vast te leggen in een notitie en dient deze ter Toetsing voor te leggen aan de Opdrachtgever. De notitie dient minimaal te bevatten:
- verkeerskundig doel van de (i)VRI
- de uitgangspunten
- de gehanteerde ontruimingstijden
- de resultaten van de kruispuntberekeningen en/of netwerkanalyse voor de verschillende perioden (actueel en toekomstig)
- de afweging en keuze van het type koppeling (o.a. geloofwaardigheid, beheerbaarheid, lengte wachtrijen, omgang met deelconflicten).
- een overzicht van de regelscenario's die van toepassing zijn, inclusief een overzicht (kaart) van de te faciliteren routes
- de mogelijkheden en locatie(s) van observatiecamera's t.b.v. evaluatie en beheer.

PE-12
De notitie van de vormgevingsanalyse dient in een overleg met de verkeerskundige van de Regio, verkeerscentrale en eventuele andere wegbeheerders besproken te worden. Doel van het overleg is het vaststellen van de notitie. De Opdrachtnemer dient het overleg te organiseren en dient de notulen van het overleg te verzorgen.

PE-13
De Opdrachtnemer dient met het programma OTTO de ontruimingstijden te berekenen aan de hand van de definitieve vormgeving. Bij het ontwerp dient de meest actuele, vastgesteld versie van de ontruimingstijdberekeningen gebruikt te worden. De Opdrachtnemer dient de berekende ontruimingstijden inclusief de OTTO database ter goedkeuring voor te leggen aan de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale Eventuele opmerkingen dient de Opdrachtnemer in de definitieve versie te verwerken.

PE-14
De Opdrachtnemer dient de definitieve kruispuntberekening op basis van de definitieve vormgeving en de berekende ontruimingstijden uit te voeren met behulp van het programma COCON. De resultaten van de kruispuntberekeningen dienen onderdeel uit te maken van de functionele specificatie.

PE-15
De Opdrachtnemer dient de functionele specificatie op te stellen. De onderdelen zoals beschreven in bijlage 9 [onderdelen functionele specificatie] dienen in de functionele specificatie te zijn vastgelegd. De uitgangspunten voor het regelprogramma zijn vastgelegd in het randvoorwaarden en uitgangspunten document en bijlage 02 [Beheerskaders (i)VRI's Rijkswaterstaat].

PE-16
Opdrachtnemer dient hulpdiensten/vervoerbedrijven te informeren als KAR niet functioneert
PE-17
De gegevens voor KAR dienen altijd door de Opdrachtnemer ingevuld te worden in de 'KAR Geo-tool'.

PE-18
Na aanpassingen in KAR Geo-tool dient opdrachtnemer hulpdiensten en openbaar vervoer bedrijven te informeren.
PE-19
Gelijktijdig met het opstellen van de functionele specificatie dient de Opdrachtnemer het ontwerp van de installatie op te stellen. Het ontwerp wordt vastgelegd op een ontwerptekening. Tekeningen dienen opgesteld te worden conform NLCS (Nederlandse CAD Standaard).

Op de tekening dient door de Opdrachtnemer minimaal te zijn vastgelegd:
- Locatie stopstrepen
- Locatie verkeersregelautomaat met aanduiding van de positie van het bedieningspaneel van de (i)VRI. Bij bediening dient men altijd volledig zicht te hebben op het kruispunt waarbij het beeld op het bedieningspaneel overeenkomt met het zicht op het kruispunt.
- Locatie van al het wegmeubilair inclusief nummering van de lantaarns
- Detectieveld inclusief nummering
- Geelknipperconfiguratie in geval van storing of geelknipperen buiten regeltijden;
- Mantelbuizen
- Kabeltracé
- Verharding opstelplaats voor servicevoertuig voor werknemer nabij de verkeersregelautomaat

Daarnaast dient de ontwerptekening aan de volgende eisen te voldoen:
- De armen van het kruispunt en de rijstrookbelijning zijn minimaal 300 m lang of tot volgende geregelde kruispunt.
- De geografisch ligging van de tekening dient te kloppen.
- De aansluithoek en het verloop van de kruispuntarmen zijn correct.
- Het ontstaan en samenvoegen van rijstroken dient zichtbaar te zijn op de tekening.
- De tekening dient geschikt te zijn voor het opstellen van het ITF bestand.

PE-20
De Opdrachtnemer dient de functionele specificatie en bijbehorende ontwerptekening ter goedkeuring voor te leggen aan de verkeerskundige van de regio en adviseur verkeersmanagement van de verkeerscentrale.

PE-21
De Opdrachtnemer dient een overleg te organiseren waar de functionele specificatie en ontwerptekening van de (i)VRI worden besproken. Bij dit overleg is naast de Opdrachtnemer minimaal een verkeerskundige van de regio, verkeerscentrale en indien van toepassing betrokkenen van overige wegbeheerders aanwezig. Doel van het overleg is het definitief vaststellen van de vormgeving en werking van de

installatie. De Opdrachtnemer dient de notulen van het overleg te maken. In het gesprek dient de opdrachtnemer te refereren naar de ingevulde bijlage 7 [Checklist Randvoorwaarden en uitgangspunten (i)VRIs RWS].

1.3. Proceseisen programmeren regeling

PE-22
De Opdrachtnemer dient een volledige functionele specificatie te leveren conform de inhoud van bijlage 9.

PE-23
De Opdrachtnemer dient het regelprogramma (en in geval van een volwaardige iVRI ook het back-up regelprogramma) te programmeren volgens de door Adviseur Verkeersmanagement goedgekeurde functionele specificatie.

PE-24
Opdrachtnemer dient een testprotocol op te stellen voor het regelprogramma. Met dit testprotocol dient de Opdrachtnemer aan te tonen dat het regelprogramma voldoet aan de functionele specificatie. De Opdrachtnemer dient het testprotocol ter goedkeuring aan te bieden aan de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale.

PE-25
De Opdrachtnemer dient de applicatie (en in geval van een volwaardige iVRI het back-up regelprogramma) te testen volgens het opgestelde testprotocol. Indien alle testen succesvol doorlopen zijn dient de Opdrachtnemer een document op te stellen met de testresultaten en een verklaring dat de regelingen alle testen naar behoren hebben doorlopen. De Opdrachtnemer dient de testregelingen inclusief de testresultaten en de verklaring ter Toetsing voor te leggen aan de Opdrachtgever.

PE-26
De Opdrachtnemer dient de werking van de regeling middels een testregeling op een laptop (zowel back-up als ITS applicatie) te demonstreren aan:
- de Opdrachtgever;
- de (toekomstige) eigenaar van de (i)VRI (RWS-regio, Assetmanager);
- de Adviseur Verkeersmanagement (AVM) van de regionale verkeerscentrale;
- andere belanghebbende wegbeheerders.

De demonstratie vindt plaats op locatie van de opdrachtgever. Minimaal 2 weken voor de demonstratie van de regeling dient de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever de datum voor de demonstratie vast te stellen.

PE-27
De Opdrachtnemer dient de bevindingen van de Opdrachtgever in de regeling te verwerken, dient de regeling te testen en dient de regeling, inclusief de testresultaten, opnieuw ter Acceptatie aan de Opdrachtgever aan te bieden.

1.4. Proceseisen iVRI onderdelen

Topologiebestand
PE-28
Het topologiebestand ITF dient door de Opdrachtnemer te worden opgesteld.

PE-29
De Opdrachtnemer dient goedkeuring van het topologiebestand te verkrijgen via Topoportal (https://topoportal.com/).

PE-30
De Opdrachtnemer dient aan te tonen dat het topologiebestand is goedgekeurd door middel van het opnemen van de verklaring van goedkeuring van Topoportal in het digitale opleverdossier.

PE-31
Het goedgekeurde en geaccepteerde topologiebestand dient door de Opdrachtnemer in de RIS gezet te worden.

UDAP
PE-32
De Opdrachtgever zorgt via de afdeling CIV voor de communicatieverbinding de RIS aan UDAP, inclusief UDAP configuratie Opdrachtgever dient in de RIS te controleren of de verbinding naar UDAP correct functioneert.

iVRI koppelvlak configuratieformulier
PE-33
De Opdrachtgever vult de basis van het iVRI koppelvlak configuratieformulier in. De vigerende versie kan opgevraagd worden bij de Technisch Coordinator iVRI van RWS CIV. De Opdrachtnemer dient zelf het leveranciersdeel op het (i)VRI koppelvlak configuratieformulier in te vullen en dient ervoor te zorgen dat het formulier verder volledig wordt ingevuld.

1.5. Proceseisen (i)FAT

PE-34
De Opdrachtnemer dient voor het uitvoeren van de (i)FAT gebruik te maken van het afname protocol [Bijlage-4: Afname protocol- (i)FAT-(i)SAT RWS hard- en software VRI].

PE-35
RAW hoofdstuk 35 is van toepassing op de werkzaamheden.
Afwijkende bepaling artikel 35.17.01.02:
Vervang: … de keuring, als bedoeld in lid 1 van paragraaf 18 van de UAV 2012,
door: de Factory Acceptance Test (FAT)

PE-36
De datum voor de (i)FAT dient Minimaal 2 weken voor de (i)FAT door de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever vast te worden gesteld.

PE-37
Het concept van het(/de)kruispuntplaatje(s) voor het bedieningspaneel én de beheercentrale dient gelijktijdig met het aanbieden van de functionele specificatie , maar minimaal 2 weken voor de (i)FAT, door de Opdrachtnemer ter Toetsing aan de Opdrachtgever te worden aangeleverd. Voor de eisen van de plaatjes zie bijlage 11.

PE-38
De Opdrachtnemer dient vooruitlopend op de (i)FAT de gehele verkeersregelautomaat volgens *Bijlage 04 [RWS Basis afnameprotocol FAT&SAT (i)VRI_v1.1]* te testen en de resultaten hiervan vast te leggen in een keuringsrapport. Uiterlijk 1 werkdag voor de (i)FAT dient de Opdrachtnemer het ingevulde protocol samen met het keuringsrapport aan de Opdrachtgever aan te leveren.

PE-39
De aanwezige koppelvlakken dienen door de Opdrachtnemer vooruitlopend op de (i)FAT getest te worden. De correcte werking conform de iTLC Architecture dient te

worden aangetoond middels een certificering conform het landelijke certificeringsproces iVRI.

PE-40
De (i)FAT dient door de Opdrachtnemer op locatie van de leverancier van de verkeersregelautomaat te worden uitgevoerd. De (i)FAT dient uitgevoerd te zijn voordat de iVRI op de betreffende projectlocatie geplaatst wordt.

PE-41

PE-42
Vanaf 2 werkdagen voor de (i)FAT tot en met de (i)FAT dag dient de verkeersregelautomaat benaderbaar te zijn vanuit de beheercentrale van de Opdrachtgever.

PE-43
Tijdens de (i)FAT dient de concept documentatie, bestaande uit de kastdocumentatie, werktekening, functionele specificatie en bronbestanden van het regelprogramma, van de verkeersregelautomaat beschikbaar te zijn.

PE-44
Alle verbindingen dienen tijdens de (i)FAT getest te worden op basis van bijlage 04 [RWS Basis afnameprotocol FAT&SAT (i)VRI_v1.1*]*. De Opdrachtnemer dient aan te tonen dat de volledige keten van verbindingen werkt conform de iVRI specificaties en de Dutch profiles die beschikbaar zijn bij de CROW, https://www.crow.nl/thema-s/verkeersmanagement/landelijke-ivri-standaarden.
Alle communicatie tussen de iVRI componenten en de centrale systemen van de Opdrachtgever evenals UDAP (acceptatie-omgeving) dient getest te zijn. Alle verbindingen dienen te werken tijdens de (i)FAT. De testen vinden plaats op basis van het definitieve iVRI koppelvlak configuratie formulier.
Om deze testen uit te kunnen voeren levert opdrachtgever een testmodem aan.

PE-45
Bij de levering van een applicatie met streaming V-log dient de Opdrachtnemer bij de (i)FAT aan te tonen dat deze functie operationeel is. Daarnaast dient een gevuld V-log bestand aanwezig zijn waarin alle functionaliteiten minimaal één keer gesimuleerd zijn.

PE-46
De Opdrachtnemer dient binnen 2 werkdagen na de (i)FAT het (i)FAT-rapport met bijbehorende restpuntenlijst aan de Opdrachtgever aan te leveren.

1.6. Proceseisen realisatie

PE-47
Indien hergebruik van mastmateriaal volgens de randvoorwaarden en uitgangspunten uit bijlage 07 [Checklist Randvoorwaarden en uitgangspunten (i)VRIs RWS] is toegestaan, dient de Opdrachtnemer een overzicht op te stellen van de conditie van het mastmateriaal.

PE-48
Op basis van de conditie van het mastmateriaal dient de Opdrachtnemer een voorstel voor de te hergebruiken masten op te stellen en ter acceptatie aan de Opdrachtgever aan te bieden. De masten dienen nog een minimale levensduur te hebben van 15 jaar. De Opdrachtgever bepaald welk mastmateriaal mag worden hergebruikt.

PE-49
Uiterlijk 10 weken voor de geplande datum van het aanbrengen van funderingen, portalen, zweepmasten of masten dient de Opdrachtnemer volledige per onderdeel herleidbare berekeningen en tekeningen ter Toetsing aan bij de Opdrachtgever aan te leveren van de door hem aan te brengen portalen, zweepmasten, masten en funderingen. De documenten dienen gedateerd en ondertekend te zijn. Berekeningen en tekeningen dienen te zijn voorzien van een toelichting.

PE-50
De Opdrachtgever Toetst de berekeningen en tekeningen van portalen, zweepmasten, masten en funderingen binnen 20 werkdagen na ontvangst daarvan en deelt de resultaten van deze beoordeling schriftelijk aan de Opdrachtnemer mee.

PE-51
De volgende items dienen door Opdrachtnemer te worden uitgezet in het werk. Minimaal 1 week voor het uitzetten hiervan dient de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever hiervoor een datum vast te stellen.
Het gaat minimaal om de volgende onderdelen:
- Stopstrepen
- Wegmeubilair
- Verkeersregelautomaat inclusief positie bedienpaneel
- Opstelplaats van servicevoertuig voor werknemer nabij de verkeersregelautomaat

PE-52
De Opdrachtnemer dient maatregelen (aanvragen bij nieuwe installatie of omzetten bij vervanging van de installatie) te treffen voor het aansluiten van de verkeersregelautomaat op het elektriciteitsnet. Nieuwe aansluitingen dienen op naam gesteld te worden van Rijkswaterstaat. Daarnaast dient de Opdrachtnemer de informatie omtrent de aansluiting, welke nodig is om de aansluiting in het energieleveringscontract van Rijkswaterstaat op te nemen, aan te leveren.
De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het tijdig regelen van de aansluiting waardoor de (i)SAT-datumdoorgang kan vinden.

PE-53

De opdrachtnemer dient bij een nieuwe installatie een NEN1010 (deel 6, hoofdstuk) en NEN3140 inspectie te verrichten inclusief het verzorgen van een inspectierapportage. De opdrachtnemer dient in het geval het een bestaande installatie betreft een NEN3140 inspectie te verrichten inclusief rapportage, aangevuld met aanbevelingen om te voldoen aan de NEN1010. Uit deze rapportage moet blijken dat de elektrotechnische installatie voldoet aan de vigerende normen, aangevuld door te vermelden in welke frequentie herkeuringen dienen plaats te vinden.

PE-54
De Opdrachtnemer dient maatregelen (aanvragen bij nieuwe installatie of omzetten bij vervanging van de installatie) te treffen voor het aansluiten van de verkeersregelautomaat op het communicatienet van Rijkswaterstaat. Daarnaast dient de Opdrachtnemer de informatie omtrent de aansluiting, welke nodig is om de beheercentrale te configureren aan te leveren.
De opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het tijdig regelen van de aansluiting waardoor de (i)SAT-datumdoorgang kan vinden.

PE-55
De Opdrachtnemer is eindverantwoordelijk voor de gehele systeemintegratie in de iVRI keten. Dit geldt zowel van iVRI naar UDAP en een applicatie zoals bijvoorbeeld

Priotalker, als vanaf applicaties zoals Prio-talker naar de iVRI. Opdrachtnemer dient aan te tonen dat de keten in beide richtingen volledig functioneert.

PE-56
Voor het aanbrengen van een gestuurde boring dient de Opdrachtnemer uit te gaan van de werkwijze zoals is vastgelegd in Richtlijn Boortechnieken van de afdeling Grote Projecten en Onderhoud Wegen en Geotechniek.

1.7. Proceseisen (i)SAT

PE-57
De Opdrachtnemer dient voor het uitvoeren van de (i)SAT gebruik te maken van bijlage 04 [*RWS Basis afnameprotocol FAT&SAT (i)VRI_v1.1]* en bijlage 08 [*ISAT-protocol RWS VRI*].

PE-58
Minimaal 2 weken voor de (i)SAT dient de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever de datum voor de (i)SAT vast te stellen. Voor de (i)SAT dient de Opdrachtnemer in ieder geval de AVM van de regio van Rijkswaterstaat, de technisch beheerder van Rijkswaterstaat en eventuele andere betrokken wegbeheerders uit te nodigen.

PE-59
De Opdrachtnemer dient vooruitlopend op de (i)SAT de gehele installatie volgens bijlage 04 [*RWS Basis afnameprotocol FAT&SAT (i)VRI_v1.1]* en bijlage 08 [*ISAT-protocol RWS VRI*].te testen en de resultaten vast te leggen in het protocollen. Uiterlijk 1 werkdag voor de (i)SAT dient de Opdrachtnemer de protocollen aan de opdrachtgever aan te leveren.

PE-60
Het inregelen van de installatie dient ten minste drie aaneengesloten uren te duren tijdens de eerstvolgende spitsperiode na de SAT.

PE-61
De Opdrachtnemer dient voor de beproeving van de (i)VRI toestemming te vragen aan de Opdrachtgever, als bij de beproeving signalen zichtbaar zijn voor het verkeer.

PE-62
De laatste versie van de concept documentatie van de installatie dient tijdens de (i)SAT beschikbaar te zijn. De documentatie dient minimaal te bestaan uit de onderdelen welke zijn aangegeven in eis PE-078 met uitzondering van het gebruikte VISSIM model en de COCON database.

PE-63
Tijdens de (i)SAT dienen namens de Opdrachtnemer op locatie aanwezig te zijn:
- Projectleider
- Monteur leverancier van de verkeersregelautomaat
- Monteur installateur
- Software deskundige voor het regelprogramma (mag ook telefonisch ondersteuning op afstand verlenen).

Bij toepassen van videodetectie dient de leverancier van het videosysteem als onderaannemer van de inschrijver op te treden en bij de inbedrijfstelling aanwezig zijn en de detectieconfiguratie inbrengen.

PE-64
Tijdens de (i)SAT dient ten behoeve van het testen en afstellen van de (i)VRI minimaal aanwezig zijn:

- Alle nodige test- en meetapparatuur voor o.a.:
    - Testen volledige dataketen iVRI (van iVRI naar Prio-Talker (of vergelijkbaar) en andersom)
    - Testen van de functionaliteit beheercentrale overeenkomstig bijlage 08 - ISAT-protocol RWS VRI
    - Testen van KAR-functionaliteit
    - Testen van de iVRI keten
    - Testen per lantaarn (uitprikken)
- Hoogwerker voor het indien nodig richten van hoge lantaarns.

De Opdrachtnemer dient beschikbaar te zijn om eventuele onvolkomenheden zo veel als mogelijk direct te herstellen gedurende het in werking stellen van de (i)VRI.

PE-65
De Opdrachtnemer (applicatieprogrammeur) dient samen met de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale het functioneren van de (i)VRI tijdens de eerste ochtendspits, avondspits en dalperiode na de inbedrijfstelling te controleren. Kleine aanpassingen voor het inregelen mogen dan reeds worden doorgevoerd. Eventuele wijzigingen dient de Opdrachtnemer vast te leggen in een notitie en aan te bieden aan de Opdrachtgever. Bij de wijzigingen dient een toelichting te worden gegeven op de reden van de wijziging en de keuze voor de nieuwe instelling. De aandachtspunten voor het inregelen staan in Bijlage 02 [Beheerskaders (i)VRI's Rijkswaterstaat].

PE-66
Het (i)SAT rapport en bijbehorende restpuntenlijst inclusief een planning voor het oplossen van de restpunten dient de opdrachtnemer binnen 5 werkdagen na de (i)SAT het (i)SAT aan de Opdrachtgever aan te leveren.

PE-67
Alle restpunten dienen binnen een termijn van 30 dagen na (i)SAT te zijn opgelost.

PE-68
Vooruitlopend op het digitale opleverdossier dient de Opdrachtnemer binnen 30 dagen na de (i)SAT de definitieve set kastdocumentatie (waaronder het kastpakket, revisietekening inclusief de WIBON gegevens, functionele specificatie en bronbestanden van het regelprogramma) digitaal ter Acceptatie aan de Opdrachtgever aan te leveren.

PE-69
Eventuele opmerkingen van de Opdrachtgever op de documentatie dient de Opdrachtnemer binnen 10 werkdagen in een nieuwe versie te verwerken en deze ter Acceptatie aan de Opdrachtgever aan te bieden.

PE-70
De Opdrachtgever Toetst de eventuele aanpassingen, keurt de documentatie van onderaannemers en laat de Opdrachtnemer het resultaat weten.

1.8. Proceseisen nazorg

PE-71
De Opdrachtnemer (applicatieprogrammeur) observeert samen met de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale de regeling na een gewenningsperiode van vier weken. De observatie dient gedurende alle relevante perioden, zoals bijvoorbeeld ochtendspits, avondspits en dalperiode te worden

uitgevoerd. De aandachtspunten voor de observatie staan Bijlage 02 [beheerskaders (i)VRI's Rijkswaterstaat] en in de notitie die in [PE-65] wordt opgesteld.-.

PE-72
Minimaal 2 weken voor de observatie dient de Opdrachtnemer in overleg met de Opdrachtgever een datum vast te stellen voor het uitvoeren van de observatie. Bij de observatie dient de Opdrachtnemer ook de AVM van de regionale verkeerscentrale, de technisch beheerder van Rijkswaterstaat en eventuele andere betrokken wegbeheerders uit te nodigen.

PE-73
Voorafgaand aan de observatie dient de Opdrachtnemer de V-Log files van één week te analyseren. Eventuele aandachtspunten uit deze analyse dienen door de Opdrachtnemer te worden gebruikt als input bij de observatie. Opdrachtnemer toont aan dat de configuratie van de V-log files correct is.

PE-74
De bevindingen en tijdens de observatie doorgevoerde wijzigingen dienen door de Opdrachtnemer vastgelegd te worden in een notitie en aangeboden te worden aan de Opdrachtgever. Bij de wijzigingen dient de Opdrachtnemer een toelichting te geven op de reden van de wijziging en de keuze voor de nieuwe instelling.

PE-75
Tijdens de observatie worden door de Opdrachtgever ten minste de volgende zaken Getoetst:
- Definitieve documentatie is aanwezig, volledig en up-to-date;
- Alle restpunten zijn naar behoren afgehandeld.

PE-76
De Opdrachtnemer dient de kleine reeds doorgevoerde aanpassingen en eventuele voorstellen voor wijzigingen ter Acceptatie voor te leggen voor aan de AVM van Rijkswaterstaat.

PE-77
Na Acceptatie van de wijzigingen dient de Opdrachtnemer deze door te voeren in het regelprogramma. Na Acceptatie van het regelprogramma door de Adviseur Verkeersmanagement van de regionale verkeerscentrale dient de Opdrachtnemer het regelprogramma opnieuw te laden.

PE-78
De Opdrachtnemer dient een Elektronisch Opleverdossier op te leveren. Het Opleverdossier van de (i)VRI dient ten minste te bestaan uit de volgende onderdelen:
- De ontwerpnota (conform eis PE-011)
- De COCON-database, al dan niet inclusief TRANSYT
- De OTTO-database en -rapport met de resultaten en uitvoer van de ontruimingstijden berekeningen inclusief een gedetailleerde uitwerking (motivatie afwijkende parameters etc.)
- Het gebruikte VISSIM model (indien van toepassing)
- De functionele specificatie
- De bronbestanden van de regelapplicatie
- Alle relevante, door de Opdrachtgever goedgekeurde (i)VRI-tekeningen, inclusief de (i)VRI-tekening behorende bij het ITF bestand.
- Een verslaglegging van de testen inclusief de ingevulde bijlage 04 RWS Basis afnameprotocol FAT&SAT (i)VRI_v1.1] en bijlage 08 [ISAT-protocol RWS VRI].
- Ingevuld iVRI koppelvlak configuratieformulier
- IVERA-licentie (beheerinterface TLC en APP)

- Alle documentatie behorende bij de (i)VRI met haar componenten, welke nodig zijn voor toepassingen, aanpassingen en beheer & onderhoud
- Verklaring van goedkeuring van Topoportal t.b.v. topologiebestand.

PE-79
In alle documentatie behorende bij een (i)VRI dient het VRI nummer gebruikt te worden. Deze mag ondersteund worden met het unieke leveranciersnummer, maar enkel als gebruik van een intern nummer bij de leverancier. RWS hanteert in haar communicatie een vaste naamgevingsconventie (IV-nummer). De opdrachtnemer dient deze op te vragen bij Rijkswaterstaat.

PE-80
Ten aanzien van de productie van ITF-bestanden zijn de volgende eisen van toepassing op ontwerp- en revisietekeningen:
- Tekeningen dienen in dwg-formaat te worden getekend.
- De armen van het kruispunt zijn minimaal 300 meter lang of tot het volgende geregelde kruispunt zichtbaar op de tekening.
- De geografisch ligging van de tekening dienen te kloppen. De coördinaatgegevens in de tekening komen dus overeen met de werkelijke ligging van het kruispunt.
- De aansluithoek en het verloop van de kruispuntarmen zijn correct. Een arm die schuin aansluit op een kruispunt dient ook zo te zijn ingetekend en bochten op een arm dienen binnen 300 meter van het kruispunt ook zichtbaar te zijn op de tekening.
- De stopstrepen en rijstrookbelijning zijn volledig (volledige lengte van 300 m of tot volgende geregelde kruispunt) aanwezig op de tekening. Het ontstaan en samenvoegen van rijstroken dient dus zichtbaar te zijn op de tekening.
- De verkeersregelinstallatie is aanwezig op de tekening. Alle (i)VRI componenten, het detectieveld en verkeerslantaarns met bijbehorende nummering dienen zichtbaar te zijn op de tekening.

PE-81
2. **Functieherstelttijden overeenkomstig onderhoudscontracten.**

Ontwerpeisen

2.1. Ontwerpeisen verkeersregelautomaat

OE-1
De (i)VRI kast dient goed bereikbaar zijn met een auto.

OE-2
De (i)VRI kast dient zodanig te staan dat er vanaf het bedieningspaneel direct zicht is op het kruispuntvlak en de kruispuntarmen waarbij het beeld op het bedieningspaneel overeenkomt met het zicht op het kruispunt.

OE-3
De verkeersregelautomaat dient op een verkeersveilige locatie te staan (o.a. geen aanrijgevoelige locatie, op een verkeersveilige manier te bereiken, niet belemmerend voor weggebruikers).

OE-4
De (i)VRI kast dient bij voorkeur te staan op het grondgebied van Rijkswaterstaat. Indien dit niet mogelijk is, dient in overleg met de Opdrachtgever een alternatieve locatie te worden bepaald.

OE-5
Er dient voldoende vrije werkruimte ruimte (0,9 m aan zijden zonder deur, 1,5m aan zijden met deur) te zijn rond de (i)VRI kast voor installatie, onderhoud en gebruik.

OE-6
In de buurt van de (i)VRI kast en aansluitend op de wegverharding dient een opstelplaats van een servicevoertuig voor werknemer nabij de verkeersregelautomaat aanwezig in het ontwerp te worden opgenomen van minimaal 30 m2.

OE-7

2.2. Ontwerpeisen stopstrepen

OE-8
Stopstrepen dienen zo dicht mogelijk tegen het kruispuntvlak te liggen. Hierbij dient wel te zijn voldaan aan de minimale afstanden stopstreep - verkeerslantaarn zoals vastgelegd in de Regeling Verkeerslichten.

OE-9
Stopstrepen dienen niet voor een uitrit of zijstraat te liggen.

2.3. Ontwerpeisen mastmateriaal

OE-10
(i)VRI masten dienen zoveel mogelijk gecombineerd te zijn met openbare verlichting en bewegwijzering. De locatie van de (i)VRI mast is hierbij leidend.

OE-11
Bij bepaling van de mastlocaties dient de afstand van de masten en staanders t.o.v. aanwezige ondergrondse infrastructuur zoals kabels en leidingen en kunstwerken te voldoen aan de voorschriften van de beheerders van deze ondergrondse infrastructuur.

OE-12
Bij de toepassing van voetgangersoversteken bij middenbermen smaller dan 4 meter dient één mast in de middenberm te staan voor de voetgangersoversteek. Bij middenbermen breder dan 4,0 meter dienen er twee masten te staan.

OE-13
Er dienen hoge lantaarns te worden toegepast voor doorgaand en linksafslaand verkeer op kruispunten buiten de bebouwde kom tenzij dit door omstandigheden niet mogelijk is. Bij voorkeur worden de hoge lantaarns ondersteund met lage lantaarns. Voor de rechtsaffer wordt in principe alleen een lage lantaarn toegepast. Als hoge lantaarns door omstandigheden niet mogelijk zijn, dienen alleen lage lantaarns te worden toegepast.

OE-14
De lage lantaarn voor de linksafslaande richting dient in de middenberm te staan. Als er geen middenberm is, dient alleen een hoge lantaarn aangebracht te worden.

OE-15
Aan een portaal of uitlegger dienen zowel een lage als een hoge lantaarn te hangen. Alleen als dit leidt tot onduidelijke situaties dient de lage lantaarn op een aparte universeelmast te zijn bevestigd.

OE-16
Per tak dienen de lantaarns per signaalgroep genummerd te zijn vanaf de buitenberm naar de middenberm. Over het gehele kruispunt gezien dienen de signaalgroepen conform de vigerende CROW richtlijn(en) genummerd te worden.

2.4. Ontwerpeisen detectie
OE-17
Het detectieveld dient te voldoen aan de IVER standaard zoals vastgelegd in het rapport Onderzoek detectieconfiguratie en signaalgroepafhandeling (2018) (te downloaden via https://www.crow.nl/downloads/pdf/verkeer-en-vervoer/verkeersmanagement/verkeersregelinstallaties/uta276kll1828-01-iver-detectieonderzoek. De vormgeving van het detectieveld dient te zijn bepaald met behulp van de meest recente versie van de IVER rekentool behorende bij het in deze eis genoemde rapport.

OE-18
Bij de definitieve detectieconfiguratie dient de exacte ligging van de detectielussen zodanig te zijn dat de kans op het foutief aanrijden van de detectielussen zo klein mogelijk is.

OE-19
Indien een detectielus foutief aangereden kan worden door gemotoriseerd verkeer uit de tegenrichting of indien de lange lus voor een uitrit ligt en door in- en/of uitgaand verkeer foutief wordt aangereden dient de lus richtingsgevoelig te zijn.

OE-20
Bij gekoppelde regelingen dient de Opdrachtnemer het detectieveld zodanig te ontwerpen dat de coördinatie zo efficiënt mogelijk kan plaatsvinden en de wachttijden voor conflicterend verkeer zoveel mogelijk wordt beperkt.

OE-21
Fietsrichtingen dienen te beschikken over een drukknop en detectie (met bezettijd) bij de stopstreep. Detectie op afstand dient richtingsgevoelig te zijn .

OE-22
Voetgangersrichtingen dienen altijd te beschikken over drukkoppen en rateltikkers.

OE-23
De fietsrichtingen waar wachttijdvoorspellers dienen te zijn toegepast, dienen te zijn voorzien van wachttijdvoorspellers van het type: 1-lichtslantaarn, 200mm, 32 lamps LED (42V) met WACHT- en BUS-sjabloon.

OE-24
Op vrije rechtsaffers dient een tellus te liggen.

OE-25
Bij getrapte voetgangersoversteken dient in de middenberm één drukknop per deeloversteek aanwezig te zijn.

OE-26
Filedetectie dient te worden toegepast:
- op afritten van A wegen
- op toeritten van A-wegen indien uit overleg met de opdrachtgever blijkt dat filedetectie op een toerit nodig is
- in de nabijheid van bruggen of spoorwegovergangen
- op overige congestiegevoelige plaatsen

OE-27
De locatie van de filedetectie dient de opdrachtnemer zodanig te kiezen dat de (i)VRI de wachtrij detecteert en voldoende tijd heeft om de wachtrij te laten oplossen zonder dat de staart van de file de snelweg bereikt (circa 200 meter na het splitsingspunt van de afrit).

OE-28
De (i)VRI dient te zijn voorzien van KAR ten behoeve van het geven van prioriteit aan Hulpdiensten en Openbaar Vervoer. Ook als er op dat moment geen openbaar vervoer en/of hulpdiensten gebruik maken van het kruispunt. De KAR afhandeling dient te werken volgens het KAR protocol.

OE-29
Hulpdiensten, openbaar vervoer maatschappijen of doelgroepen dienen ook prioriteit te kunnen krijgen door middel van SRM-berichten (alleen van toepassing bij iVRI),

OE-30
Er dient een verlosdetector aanwezig te zijn indien het openbaar vervoer van exclusieve infrastructuur gebruik maakt. Dit dient lengtedetectie te zijn met een tussenafstand van 9 meter.

OE-31
De Opdrachtnemer dient bij een richting met één rijstrook de detectoren en drukknoppen stroomopwaarts te nummeren vanaf de stopstreep. Bij twee of meer rijstroken voor een richting dient de Opdrachtnemer per signaalgroep de detectoren en drukknoppen te nummeren van rechts naar links en stroomopwaarts vanaf de stopstreep.

Het volledige detectornummer dient als volgt te zijn opgebouwd: Dxyyy.z waarin D de aanduiding is van de detectie, x het detectortype is, yyy het richtingnummer is en z het volgnummer.Richtingnummer en volgnummer worden gescheiden door een '.'.
De volgende detectortypen worden toegepast:
- Dyyy.z voor normale detectielussen
- D**f**yyy.z voor filemeetlussen

- D**t**yyy.z voor tellussen
- D**v**yyy.z voor video lussen
- D**k**yyy.z voor drukknoppen

Bij richtingen met één drukknop dient de drukknop altijd Dkxxx.1 te zijn.

3. Technische eisen

3.1. Van toepassing zijnde bepalingen

TE-1
De (i)VRI dient te voldoen aan de NEN1010.

TE-2
Op het Werk zijn van toepassing hoofdstuk 26 (Kabelwerk) en 35 (Verkeersregelinstallaties) van de standaard RAW bepalingen 2020.
Artikelen die niet van toepassing zijn:
- 35.12.04.04 Schakelaar putsarmatuur

TE-3
Op het Werk zijn naast de in eis TE-001 genoemde hoofdstukken de volgende paragrafen van hoofdstuk 24 (Sleuf- en sleufloze technieken) van de standaard RAW bepalingen 2020 van toepassing:
- 24.02 Eisen en uitvoering grondwerk
- 24.05.03 Aanvullen sleuf
- 24.05.05 Opnemen en herstellen sleufbedekking

TE-4
Op het werk zijn, voor zover daar in de eisen niet van afgeweken is, de op het werk betrekking hebbende normen van de Stichting Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) van toepassing, zoals deze zijn vermeld in het drie maanden voor de uiterste datum van inschrijving geldende 'Normenoverzicht GWW'.

3.2. Afwijkende bepalingen

TE-5
De volgende leeswijzer is van toepassing bij het lezen van de RAW:
- Daar waar in de RAW, aannemer staat dient Opdrachtnemer gelezen te worden.
- Daar waar in de RAW, directie staat dient Opdrachtgever gelezen te worden.
- RAW 35.07.01.01, vervang paragraaf 8a van de UAV 2012 voor paragraaf 23 van de UAV-GC 2005.
- RAW 35.07.01.02, vervang paragraaf 8a van de UAV 2012 voor paragraaf 23 van de UAV-GC 2005.
- RAW 35.07.02.01, vervang paragraaf 9 lid 2 van de UAV 2012 voor paragraaf 24 lid 2 van de UAV-GC 2005.
- RAW 35.07.02.01, vervang paragraaf 9 lid 7 van de UAV 2012 voor paragraaf 24 lid 7 van de UAV-GC 2005.
- RAW 35.12.04.06 De in artikel 35.12.04 lid 06 van de Standaard 2005 bedoelde driestandenschakelaars dienen hardwarematig en softwarematig te bedienen te zijn.

TE-6
De tekst van eis RAW 35.17.01.01 vervalt. Zie proces eis PE-036.

3.3. Aanvullende eisen t.o.v. de standaard RAW bepalingen 2020

3.3.1. Algemene technische eisen

TE-7
De (i)VRI en al haar componenten dient een minimale levensduur te hebben van 15 jaar.

3.3.2. Technische eisen verkeersregelautomaat

Kast verkeersregelautomaat
TE-8
De locaties van de deuren van de kast dienen zodanig te zijn dat de deur naar het wegbeheerdersgedeelte is gericht (t.b.v. veilig werken). Voor de locatie van het bedieningspaneel zie eis OE-2.

TE-9
RAW 35.16.01.02 aanvulling: Alle sloten dienen voorzien te zijn van stofafdekplaatjes.

TE-10
RAW 35.16.01.01 aanvulling:
- Elke deur, met uitzondering van de deur van het compartiment voor de bediening, dient voorzien te zijn van spanjoletsluitingen.
- Elke deur dient voorzien te zijn van een deugdelijke windhaak.

TE-11
RAW 35.16.01.02 Aanvulling: Het slot dient overeen te komen met het sluitplan of sleutelplan van de betreffende regionale dienst van Rijkswaterstaat. Opdrachtnemer dient de juiste cilinders/sloten en sleutels aan te schaffen in nauw overleg met de opdrachtgever/installatieverantwoordelijke.

TE-12
RAW 35.16.01.03 Aanvulling:
- de kleur van de kast dient in- en uitwendig RAL 7032 te zijn.
- De kast dient rondom voorzien te zijn van een anti-wildplak en anti-graffiti systeem van de firma CAS of gelijkwaardig. In de kleur grijs (RAL 7032).
- De (i)VRI kast dient uitgevoerd te zijn in roestvast staal (RVS316).

TE-13
De meetinrichting voor de spanningsvoorziening dient voorzien te zijn van een dag- en nachtstroomverbruiksmeter of een piek/dal verbruiksmeter, indien deze door het energiebedrijf kan worden geleverd.

TE-14
De kast dient voorzien te zijn van een verwarmingselement.

Verkeersregelautomaat
TE-15
De verkeersregelautomaat dient een 42 V iVRI te zijn.

TE-16

TE-17
De iVRI componenten dienen geïmplementeerd te zijn volgens de iVRI specificaties en de Dutch profiles die beschikbaar zijn bij de CROW, https://www.crow.nl/thema-s/verkeersmanagement/landelijke-ivri-standaarden.

TE-18
De TLC dient te beschikken over:
- Laatste versie van IVERA t.b.v. de koppeling van de TLC met de (i)VRI beheercentrale;

TE-19
Een ITS-applicatie dient op 1 ITS-host te draaien en mag niet verdeeld worden over meerdere processorborden.
TE-20
TLC, ITS host met back-up regeling en RIS dienen van een en dezelfde (i)VRI leverancier te zijn.

TE-21
Alle ITS-hosts dienen te beschikken over:
- Laatste versie van IVERA t.b.v. koppeling ITS applicatie met de VRI beheercentrale;
- Meest recente vrijgegeven versie van V-Log t.b.v. koppeling met de V-Log centrale;

TE-22
De toegepaste iVRI-producten dienen gecertificeerd te zijn conform het landelijke certificeringsproces iVRI.

TE-23
Als de ITS applicatie in de cloud draait, dient een back-up regeling in de verkeersregelautomaat aanwezig te zijn. Hiervoor dient de huidige RWS-C of CCOL regeling te worden aangepast naar een iVRI versie. De back-up regeling dient altijd een CCOL regeling te zijn.

TE-24
Het schakelen naar de back-up regeling dient via het bedieningspaneel van de iVRI op een intuïtieve manier lokaal uit gevoerd te kunnen worden. Tevens dient het mogelijk te zijn om via het bedieningspaneel lokaal de parameters van de back-up regeling te kunnen wijzigen.
Toelichting: in geval van een storing geeft dit lokaal de mogelijkheid om de iVRI terug te zetten naar de back-up regeling.

TE-25
De parameters van de ITS applicatie dienen via de beheercentrale aangepast te kunnen worden via IVERA-app. Bij ITS-applicaties die beheerd worden vanuit een applicatiebeheercentrale (zoals vaak bij bv netwerkregelingen van toepassing is), dienen deze parameters ingesteld te kunnen worden via de applicatiebeheercentrale.

TE-26
Het dient mogelijk te zijn lokaal diagnoses en systeemupdates uit te voeren op de iVRI.

TE-27
De iVRI dient minimaal 2 ITS applicaties te ondersteunen welke schakelbaar zijn via de IVERA centrale van RWS.

TE-28
Er dient altijd een lokale CCOL ITS-applicatie als back-up regeling te functioneren, die automatisch regelt indien er geen aansturing door de primaire ITS-applicatie plaatsvindt. De back-up regeling dient te staan op een ITS host zodat deze conform het Ivera-app protocol benaderbaar is.

TE-29
De verkeersregelautomaat dient geschikt te zijn voor intergroentijden. Wijzigingen van intergroentijden die tot fouten zoals GUS/WUS cq. crashen van de verkeersregelautomaat kunnen leiden, dienen afgevangen te zijn. De gebruiker zal worden geïnformeerd dat de ingevoerde waarde niet is toegestaan.

TE-30
De interne klok van de verkeersregelautomaat dient gesynchroniseerd te worden vanuit de NTP-server van Rijkswaterstaat.

TE-31
De verkeersregelautomaat dient een astronomische klok ten behoeve van het dimmen te hebben. Dit dimsignaal dient doorgegeven te worden naar andere objecten die door de iVRI worden geschakeld zoals Openbare Verlichting.

TE-32
'Verkeersregelinstallaties Functionele- en veiligheidseisen' dient voor alle verkeerslichten (inclusief onderlichten) in de verkeersregelautomaat aanwezig te zijn. In aanvulling op RAW 35.17.01.03: Een onderlicht dient als secundaire lantaarn te gemeld te worden in de storingslijst.

TE-33
De bewaking klasse CE1 (groene en gele lampen) volgens NEN-EN 12675 'Verkeersregelinstallaties. Functionele- en veiligheidseisen' dient voor alle verkeerslichten (inclusief onderlichten) in de verkeersregelautomaat aanwezig te zijn.

TE-34
Voor de lampen in tram/buslichten zijn de bewakingen klasse CD1 en klasse CE1 volgens NEN-EN 12675 'Verkeersregelinstallaties. Functionele- en veiligheidseisen' niet van toepassing.

TE-35

TE-36
In aanvulling op RAW 35.12.03.01: Bij het uitvallen van de spanning dienen de geregistreerde verkeersgegevens (V-Log filesgedurende ten minste één week bewaard te worden in de (i)VRI.

TE-37

TE-38
De verkeersregelautomaat dient voorzien te zijn van een webbased bedieningspaneel. Functioneel dient deze ook op afstand zonder functieverlies ‘overgenomen’ te kunnen worden met behulp van de vigerende versie van webbrowsers zonder Flash welke door RWS gebruikt worden (Edge, Chrome, Firefox).

TE-39
De verkeersregelautomaat dient van een geïntegreerd grafisch scherm te zijn voorzien dat minimaal voldoet aan volgende specificaties:
- Scherm type TFT / 256 kleuren.
- Minimale afmeting beeldscherm – (b*h) 214*161mm (10,4 inch).
- Contrast op het bedieningspaneel dient direct instelbaar te zijn van zeer licht tot zeer donker.
- Bij gesloten deur voor het bedieningspaneel dient het bedieningspaneel in stand-by mode te functioneren (schermbeveiliging).
- Het scherm dient te kunnen functioneren bij een temperatuur van -10°C tot + 60°C. Dit betreft de temperatuur in de kast.
- Een classificatie: IP54 stofvrij en spatwaterdicht aan de voorkant van het bedieningspaneel.
- De schermhelderheid dient voldoende te zijn bij zonlicht in combinatie met de buitenomgeving.

TE-40
Op het bedieningspaneel van de (i)VRI dienen twee altijd direct zichtbare lichtindicaties met de teksten “Roodlichtbewaking” en "Lampbewaking" aanwezig te zijn. Bij het aanspreken van de desbetreffende bewaking brandt de bijbehorende lichtindicatie. Tevens dient op het bedieningspaneel van de (i)VRI of in het wegbeheerdersgedeelte van de verkeersregelautomaat een voorziening te worden aangebracht, waarmee zonder gebruikmaking van externe apparatuur, op eenvoudige en functionele wijze kan worden afgelezen voor welke signaalgroep de lampbewaking of de roodlichtbewaking is aangesproken.

TE-41
Op het bedieningspaneel van de (i)VRI in het compartiment voor de bediening dient een door de betreffende beheerder goedgekeurde situatietekening te zijn aangebracht. De tekening dient te worden georiënteerd ten opzichte van het kruispunt. Op deze tekening dient:
- voor elke richting het verloop van de externe en interne fasecyclus zichtbaar zijn;
- het aanwezig zijn van een melding (bezet/onbezet/storing) van elke detector in kleur zichtbaar zijn.
- eventuele aanvullende eisen uit de functionele specificatie te zijn opgenomen.

De kleuren dienen zo te zijn gekozen dat er een goed onderscheid is tussen fasecycli en detectie. Knipperen en gedoofd mogen worden gebruikt om bepaalde fasen weer te geven. In geval er gebruik gemaakt wordt van een wisselende kleurindicatie bij detectoren of andere indicatoren in het bedieningspaneel van de (i)VRI, dient er te allen tijde een legenda aanwezig te zijn. De situatietekening dient op een identieke manier in de beheercentrale te worden geconfigureerd.

TE-42
Alle parameters dienen via het bedieningspaneel van de (i)VRI instelbaar te zijn, randapparatuur is niet toegestaan. Dit is op een dusdanige wijze dat de parameters overzichtelijk en snel kunnen worden geraadpleegd of aangepast. De knoppen om door eventuele menu’s te navigeren dienen duidelijk te zijn aangegeven op de gebruikersinterface. Alleen de parameters uit de regeling mogen in de menu’s zichtbaar zijn, zonder dat de naamgeving mag worden gewijzigd. De parameters dienen, duidelijk per onderdeel gegroepeerd te zijn. Er zijn rechtstreeks via de IVERA interface (IVERA app) benaderbare menu’s in de regeling met minimaal de volgende onderverdeling voor de parameters van het regelprogramma:
- (Garantie)ontruimingstijden
- Signaalgroeptijden
- (extra) Hiaattijden
- Tijden
- Schakelaars
- Klokken
- Vrije parameters

TE-43
Het IVERA protocol (IVERA-TLC, IVERA-APP en IVERA-RIS) dient volledig in de verkeersregelautomaat geïmplementeerd zijn.

TE-44
Elk binnenkomend en uitgaand signaal dient beveiligd te zijn tegen overspanning.

TE-45
De verkeersregelautomaat dient voorzien te zijn van noodstroom. De noodstroom dient te voldoen aan de eisen in bijlage 5 [Specificatie noodstroom].

TE-46
Meldingen van storingen dienen gefilterd te kunnen worden op de volgende type storingen:
- algemeen (alle storingsmeldingen samen)
- roodlampbewaking
- lampbewaking (geel/groen)
- detectiebewaking
- fasebewaking
- GUS-WUS fouten

TE-47
De detectiebewaking mag alleen werkzaam zijn, wanneer de schakelaar in de stand "automatisch of VA" staat. Wordt ingeval van detectiebewaking de schakelaar in de stand "uit" of "simulatie" gezet, dan mag opgeslagen informatie niet verloren gaan ten behoeve van storingsanalyse.

TE-48
Bij bestaande (i)VRI's met V-Log en alle nieuwe (i)VRI's dient V-Log streaming en filebased geïmplementeerd te zijn. De regeling dient 24/7 volledige en complete V-Log files en V-Log stream te loggen.

TE-49
De verkeersregelautomaat dient bij storingen zoals detectiestoringen en lampfouten de coderingen van detectoren en lampen te melden [OE-31] aan de (i)VRI beheercentrale van Rijkswaterstaat. Bij lampfouten dient een onderscheid gemaakt te worden in hoog, laag en secundaire d.m.v. in de (i)VRI beheercentrale aangegeven codering:
- H (ten behoeve van Hoge lantaarn);
- L (ten behoeve van Lage lantaarn);
- S (ten behoeve van Secundaire lantaarn).

TE-50
Aanvulling op RAW 35.12.04.01: De schakelaars (zoals doven, geelknipperen, alles rood, regelen, fixeren, klokoverbrugging en eventuele in de functionele specificaties beschreven schakelaars e.d.) dienen hardware matig in het bedieningsgedeelte aanwezig te zijn.

TE-51
Indien een schakelaar een speciale handeling vergt (bijvoorbeeld langer vasthouden), dan dient met een beknopte tekst nabij deze schakelaar dit duidelijk gemaakt te zijn.

TE-52
Openbare Verlichting (OV) en Bewegwijzering (BWW) die gecombineerd zijn met een (i)VRI mast dienen vanuit de (i)VRI te worden aangestuurd.

TE-53
Indien de (i)VRI gecombineerd is met openbare verlichting (OV) en/of bewegwijzering (BWW) dient er een direct toegankelijke schakelaar in het bedieningsgedeelte van de verkeersregelautomaat aanwezig te zijn met de tekst "Test OV/BWW". Deze schakelaar dient twee standen te hebben, in stand "IN" dient alle vanuit de verkeersregelautomaat aangestuurde openbare verlichting en / of bewegwijzeringsvlaggen te gaan branden, in stand "UIT" dient de openbare verlichting en / of bewegwijzeringsvlaggen geschakeld te zijn via astronomische klok.

TE-54
Er dient een aparte, direct toegankelijk, schakelaar in het bedieningsgedeelte van de verkeersregelautomaat te worden aangebracht met de tekst "RESET

DETECTIEBEWAKING" om alle detectie fouten te wissen. De toestand van de detectiebewaking dient aangegeven te zijn doormiddel van een oplichtende indicatie.

TE-55
Er dient een toegankelijke schakelaar in het bedieningsgedeelte van de verkeersregelautomaat te zijn aangebracht met de tekst "RESET RLB" om de roodlampbewakings fouten te wissen. Dit mag zowel een fysieke knop als een knop op het bedienpaneel zijn. In geval van een fysieke knop dient de toestand van de roodlampbewakings fouten aangegeven te zijn doormiddel van een led indicatie.

TE-56
Er dient een aparte, direct toegankelijk, schakelaar in het bedieningsgedeelte van de verkeersregelautomaat te worden aangebracht met de tekst "Dimmen" om de Ledlampen buiten handmatig te dimmen en te allen tijde uit de dimstand te halen en op 100% te laten branden. De dimstand dient aangegeven te zijn doormiddel van een led indicatie.

TE-57
Detectielussen met een aanvraagfunctie voor dezelfde richting dienen op aparte detectiekaarten gepositioneerd te worden. De koplus & lange lus van eenzelfde richting dienen op aparte luskaarten aangesloten te worden. Dit om te voorkomen dat bij een defecte detectiekaart een richting al zijn detectielussen met aanvraagfunctie kwijt is.

TE-58
De (i)VRI dient aangesloten te worden op het elektriciteitsnet middels de aansluiting welke conform eis PE-053 door de Opdrachtnemer is aangevraagd.

RIS
TE-59
De (i)VRI dient te beschikken over een lokale RIS (Roadside ITS Station).

TE-60
Ten aanzien van de RIS geldt:
- De RIS dient op separate hardware (andere hardware dan de ITS-host) geïnstalleerd te worden.
- In de RIS dient een door het Topoportal goedgekeurd topologiebestand te worden toegepast.
- De RIS dient geconfigureerd en gekoppeld te worden aan UDAP.

TE-61

TE-62
De RIS dient data te sturen naar UDAP conform de dutch profiles standaarden. Ze dient tevens data conform de dutch profiles standaarden te ontvangen van het iVRI-overnamepunt en beschikbaar te stellen aan de ITS-applicatie via RIS-FI.

ITS applicatie
TE-63
De iVRI's dienen met de geconsolideerde versies ITS-applicaties te kunnen functioneren. De gebruikte ITS applicatie dient als gecertificeerde applicatie bekend te zijn bij het CROW..

TE-64
Indien de ITS-applicaties lokaal in de kast draaien dienen deze op aparte ITS-hardware van de ITS applicatieleverancier te staan en lokaal te kunnen regelen. De

back-up applicatie mag ook op de hardware van de TLC draaien. Zie ook bijlage 13 [Definitie iVRI-Ready].

TE-65
De ITS-applicaties dienen op afstand op de ITS-host geladen te kunnen worden.

TE-66
De ITS applicaties (inclusief back-up regeling) dienen op aparte ITS-host(s) geïnstalleerd te zijn en gekoppeld zijn met de (i)VRI beheercentrale van Rijkswaterstaat o.b.v. de laatste versie van IVERA.

TE-67
De back-up regeling dient geprogrammeerd te zijn met behulp van de TLC-gen generartor in de programmeertaal CCOL (versie 12 of hoger).

TE-68
De Opdrachtnemer dient de volgende instellingen voor de ITS APP en TLC te hanteren:
- ITS APP: leverancier beheerrechten, Opdrachtgever schrijfrechten op de triggers en verder kijkrechten.
- TLC: RWS beheerrechten, leverancier kijkrechten.

Deze instellingen worden concreet aangegeven op het iVRI koppelvlak configuratieformulier.

TE-69
ITS applicaties mogen aanvullend op de beheercentrale van RWS ook zijn aangesloten aan de applicatiecentrale van de betreffende leverancier.

TE-70
Indien meerdere (ITS-)applicaties aanwezig zijn, dient in de TLC het handmatig schakelen tussen de verschillende applicaties via maximaal één tabblad in het bedieningspaneel te geschieden. Ook dient het schakelen via IVERA-TLC mogelijk te zijn vanuit de beheercentrale van RWS.

TE-71
Bij het schakelen tussen applicaties dient ook automatisch het kruispuntplaatje op het bedienpaneel mee te schakelen. Op het bedienpaneel dient altijd standaard het kruispuntplaatje met actieve verklikking van de applicatie die op dat moment het verkeer regelt getoond te worden.

TE-72
De iVRI componenten dienen per component (dus TLC, RIS en ITS-applicatie apart) voorzien te zijn van relevante logboeken waarin zijn opgenomen:
- Statuswijzigingen. Hierin dienen alle mogelijke gebeurtenissen te staan zoals regelstatuswijzigingen, storingen, wachttijdbewakingen, deur open, verbinding met UDAP onderbroken, onderspanning etc.
- Storingen. In dit log dienen alle storingen te staan van componenten met datum/tijd van ontstaan/verdwijnen.
- Instelllingswijzigingen. Dit logboek dient alleen de wijzigingen ten opzichte van de default waarde te bevatten. Alleen door gebruikers gewijzigde instellingen dienen hierin te staan. Waardes die weer op default waarde staan dienen uit het log verwijderd te zijn. De wijziging wordt getoond met een logische naam en niet een indexnummer, elementnummer o.i.d. Tijdsynchronisatiemeldingen, etc. die niet door de gebruiker zijn aangepast, mogen niet in dit log staan.
- Prioriteitsberichten. In dit log dienen alle meldingen van prioriteitsverzoeken te staan met vermelding van relevante instellingen zoals: lijnnummer, aangevraagde richting, voertuignummer, aantal sec te vroeg/te laat, naam van applicatie, etc.

TE-73
De logboeken dienen door de opdrachtgever via zowel de IVERA-centrale als via een webinterface opgevraagd te kunnen worden en dienen zonder separaat in te loggen te bekijken zijn. Tevens dienen op straat, via het bedienpaneel, de logboeken beschikbaar te zijn.

TE-74
De (i)VRI dient geschikt te zijn om het functionele en technische beheer van de (i)VRI uit te voeren met de RWS beheercentrale zonder enig functieverlies van de RWS beheercentrale of de (i)VRI. Toelichting: Momenteel is de (i)VRI beheercentrale van Rijkswaterstaat MobiMaestro en .

3.3.3. Technische eisen aansluiting op verkeerscentrale

TE-75
De (i)VRI dient gekoppeld te zijn aan de (i)VRI beheercentrale en middels de (i)VRI beheercentrale op afstand configureerbaar te zijn.

TE-76
De aansluiting van de (i)VRI op de (i)VRI beheercentrale dient te voldoen aan de set van specificaties (objectdefinitie, functionele specificatie, technische specificatie) van het "Ivera-Protocol". Het Ivera-protocol is beschikbaar bij Ivera, https://www.ivera.nl/downloads.

TE-77
De (i)VRI dient aangesloten te zijn op Verkeer.nu van Rijkswaterstaat. De Vlog files dienen opgeslagen en opgehaald te worden en vervolgens beschikbaar gesteld te worden aan Verkeer.nu. Dit dient minimaal éénmaal per dag te gebeuren of vaker indien dit anders dataverlies oplevert.

3.3.4. Technische eisen koppelingen

TE-78
Koppelsignalen van de koppeling tussen twee (i)VRI's dienen te lopen via een rechtstreekse verbinding door middel van een koppelkabel (glas/koper). Koppelingen tussen (i)VRI’s mogen niet via een omweg over het IP-netwerk lopen om het wegvallen van de koppeling door storing op het IP-netwerk te voorkomen.

TE-79
Alle netwerkkoppelingen, waaronder die met andere wegbeheerders, moeten voldoen aan de RWS aansluitvoorwaarden.

3.3.5. Technische eisen mastmateriaal

TE-80
Alle masten dienen van staal te zijn.

TE-81
Al het mastmateriaal dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de "Algemene specificaties ondersteuningsconstructies voor verkeersregelinstallaties" (ASOV).

TE-82
Te leveren wegmeubilair dient nieuw te zijn, tenzij hergebruik vanuit de opdracht is toegestaan.

TE-83

Alle staanders van portalen, uitleggers en alle overige masten dienen met schoon grof zand opgevuld te zijn tot aan het maaiveld.

TE-84
Alle delen van het wegmeubilair die zich hoger dan 2,20 m boven het maaiveld bevinden, met uitzondering van de voorzijde van achtergrondschilden en verkeerslantaarns, dienen grijs (RAL 7032) te zijn.

TE-85
De exacte lengte die portalen en uitleggers dienen te krijgen dient vooraf door de Opdrachtnemer in het veld te zijn opgemeten en mag niet langer zijn dan functioneel noodzakelijk.

TE-86
Bij het toepassen van combimasten dient, wanneer het OV-armatuur niet wordt aangebracht tijdens het plaatsen van de mast, een trekdraad ten behoeve van elk OV armatuur te zijn aangebracht.

TE-87
Het gedeelte van de staander boven de uitlegger of portaalligger of het gedeelte van de mast boven het achtergrondschild dient wit (RAL 9016 verkeerswit) te zijn indien aan een staander of mast tevens bewegwijzering is bevestigd.

TE-88
Bij toepassing van geprefabriceerde funderingen dienen staanders van portalen en uitleggers ondersabeld te zijn. De ondersabeling dient volledig onder de voetplaten van de staanders te zijn aangebracht met een hoogte van circa 20 mm.

TE-89
In aanvulling op RAW 35.42.04: Masten dienen minimaal 0,8 m in de grond te staan of dieper indien de stabiliteit dit vereist. De stabiliteit van de masten dient voldoende te worden gewaarborgd. Hiervoor dienen minimaal 2 stabilisatievinnen met een oppervlakte per vin van ten minste 0,06 m2 te zijn toegepast.

TE-90
Indien mastmateriaal gecombineerd gebruikt wordt met openbare verlichting en/of bewegwijzering, dienen de staanders uit één stuk te zijn. Voor de bevestiging van de bewegwijzering dient te worden uitgegaan van het nokkensysteem. Eventuele verloopstukken voor de bevestiging dienen ook door de Opdrachtnemer meegeleverd te worden Tevens dienen de maststukken (staander) boven de ligger uitgevoerd te zijn in (BWW)-diameter buis. De verjonging van de staanders op een kruispunt dienen op gelijke hoogte te zijn aangebracht. Het mastmateriaal dient sterk genoeg te zijn om het gewicht van de vlaggen te kunnen dragen. Het aantal lagen vlaggen is vastgelegd in de functionele specificatie van de BWW. Voor de berekeningen van het mastmateriaal dient ervan te worden uitgegaan dat alle lagen volledig gevuld zijn.

TE-91
In aanvulling op RAW 35.42.01 en 35.42.02: Rondom de staanders van portalen en uitleggers dient op een diepte van 0,25m onder het maaiveld een betonkraag te zijn aangebracht.

TE-92
Masten die gecombineerd worden met Openbare Verlichting dienen voorzien te zijn van een aansluitkastje ELEQ LS100RWS16, of gelijkwaardig.

TE-93

Masten die gecombineerd worden met Openbare Verlichting en BWW dienen te zijn voorzien van een aansluitkastje ELEQ LS100-ANWB, of gelijkwaardig.

3.3.6. Hergebruik mastmateriaal

TE-94
In geval van hergebruik van masten dient te zijn gecontroleerd of de conditie van de masten voldoende is om hergebruikt te worden. De masten dienen nog een minimale levensduur te hebben van 15 jaar. Bij de controle dient onder andere te zijn gekeken naar:

- Roestvorming
- Deuken
- Verbuigingen
- Conditie van de maaiveldbeschermer
- Overige beschadigingen"TE-094
- Hergebruikt mastmateriaal dient schoongemaakt en geschilderd te worden en te worden voorzien van nieuwe klemmenstroken.

3.3.7. Technische eisen verkeerslantaarns

TE-95
Alle lantaarns dienen van het type Astrin LED Klasse II te zijn of hoger.

TE-96
De verkeerslantaarns van de Verkeersregelinstallatie (iVRI) dienen dimbaar te zijn.

TE-97
Lantaarns aan masten en staanders dienen met een beugel te zijn gemonteerd. Het gebruik van klemband en/of bouten is niet toegestaan.

TE-98
Verkeerslantaarns op universeelmasten dienen van het type "op mast" te zijn.

TE-99
Lensdeuren dienen slechts met behulp van gereedschap te kunnen worden geopend.

TE-100
Bij het toepassen van sjablonen dient gebruik gemaakt te zijn van inwendig aangebrachte uitneembare sjablonen.

TE-101
Het sjabloon van de onderlichten dient gelijk te zijn aan die van de bijbehorende hoofdlantaarn.

TE-102
Alle lantaarns voor gemotoriseerd verkeer dienen een lensdiameter te hebben van 300 mm. Alle lantaarns voor langzaam verkeer dienen een lensdiameter te hebben van 200 mm.

TE-103
Alle lantaarns dienen voorzien te zijn van zonnekappen met een lengte van tenminste 0,15 m.

3.3.8. Technische eisen achtergrondschilden

TE-104
Op de voorzijde van de achtergrondschilden dient de nummering van de lantaarns met witte cijfers te zijn aangebracht. De cijferhoogte voor verkeerslantaarns dient 70

mm bij 300 mm lantaarns en 50 mm bij 200 mm lantaarns te bedragen. Bij ruimtegebrek mag hiervan worden afgeweken. Indien geen achtergrondschild is toegepast, dient de nummering op de verkeerslantaarn te worden aangebracht.

TE-105
Aanvulling op RAW 35.46.04: De achterzijde van de achtergrondschilden dient RAL 7032 (grijs) te zijn. De voorzijde dient voorzien te zijn van een retroreflecterende witte rand.

3.3.9. Technische eisen drukknoppen

TE-106
Bij elke drukknop dient een sticker te zijn aangebracht. De sticker dient een afbeelding weer te geven zoals bedoeld in bijlage I van de regeling verkeerslichten.

TE-107
Alle drukknoppen dienen voorzien te zijn van een drukknopterugmelding naar de gebruiker.

3.3.10. Technische eisen Kabels en leidingen

TE-108
Grondkabel dient bij onderdoorgangen, bij aansluitingen op de klemmenstroken en bij een mof gemerkt te worden met kabellabels. De nummering dient conform de nummering te zijn, zoals deze ook is toegepast op de klemmenstroken van de verkeersregelautomaat. De nummering op de labels dient aangebracht te zijn met slagcijfers/letters.

TE-109
Waar grondkabels gesloten verhardingen kruisen, dienen deze aangebracht te zijn in mantelbuizen. Indien bekabeling aangebracht dient te worden langs dichte begroeiing en bomenrijen, dan dient de bekabeling eveneens in mantelbuizen aangebracht te worden.

TE-110
Grondkabels t.b.v. signaaltransmissie dienen een aderisolatie te bezitten die ten minste specifiek gelijkwaardig is aan PVC en de kabels dienen voorzien te zijn van een stalen armering. De aderdoorsnede dient minimaal 0,5 mm2 te bedragen.

TE-111
Grondkabels en leidingen voor de aansturing van lantaarns dienen in afwijking van de NEN1010 uitgevoerd te zijn met gekleurde aders, waarbij de kleur van de aderisolatie dient te corresponderen met de kleur van de betreffende lamp:
- rood voor rode lamp
- geel voor gele lamp
- groen voor groene lamp
- blauw voor NUL
- geel/groen voor VEILIGHEIDSAARDE
  Iedere lantaarn dient apart bekabeld te worden.

TE-112
Grondkabels naar:
- masten dienen te zijn van het type VLVS 42V (YMeKafas zh, groene buitenmantel met blauwe langsstrepen).
- voorwaarschuwingsseinen dienen te zijn van het type Alert VLVS 42 V (blauwe buitenmantel met groene langsstrepen).

- openbare- en BWW-verlichting dienen te zijn van het type EO-YMeKaszh OV (grijs met groene langsstrepen).
- voeding zijn van het type ZO/ZG YMzKas (grijs).

TE-113
Grondkabels voor detectielussen en drukknoppen dienen van het type UXLzh EO-YMeKaszh te zijn.

TE-114
Iedere lus dient apart bekabeld te worden met een grondkabel van het type UXLzh 2x1,5mm². Deze dient op een apart mof aangesloten te worden aan de lusdraad. Dit om overspraak/beïnvloeding van de detectielussen te voorkomen.

TE-115
Voor de verbinding tussen de klemmenstrook in de mast en verkeerslantaarns, onderlichten en openbare verlichting dient gebruik gemaakt te zijn van het leiding-type RTPR (dit geldt ook voor de "lantaarns op mast"), waarbij voor verkeerslantaarns en onderlichten gebruik dient te zijn gemaakt van gekleurde aders. Voor drukknoppen mag VMvL worden gebruikt. Voor de verbinding tussen de klemmenstrook in de mast en de openbare verlichting en of wegbewijzering dient gebruik gemaakt te zijn van het leiding-type RTPR –OV. De overige toe te passen leidingen dienen minimaal van het type H07RN-F te zijn.

TE-116
Alle leidingen dienen in de mast ter hoogte van de klemmenstrook netjes en overzichtelijk afgewerkt te zijn met een overlengte van minimaal 1 meter. De leidingen dienen zodanig gefixeerd te zijn met klemmen , dat de aansluitingen op de klemmenstrook niet worden belast (trekontlasting).

3.3.11. Technische eisen detectie

TE-117
De zaagdiepte van de zaagsnede gemeten vanaf de bovenzijde van het wegdek dient afhankelijk te zijn van het aantal windingen en de vlakheid van het wegdek. In beton en asfalt moet de dekking van de bovenste luswinding minimaal bedragen:
- voor een fietsstrook 45 mm.
- voor overige rijstroken 100 mm.

Bij toepassing van ZOAB: De lussen moeten voorafgaand aan het aanbrengen van de ZOAB in de onderlaag op 20-30mm zaagdiepte aangelegd worden.
Uitgaande van een ZOAB laag van 50 mm, ligt de lus dus op 70-80mm diep ten opzichte van bovenkant ZOAB.

TE-118
Het passieve gedeelte van een detectielus dient volgens ontwerptekening te zijn gezaagd.

TE-119
De lusdraad dient samengesteld te zijn uit een soepele kern opgebouwd uit dunne koperdraden, met daaromheen een dubbele isolatielaag van XLPE. Lusdraad dient een kortstondige temperatuurbestendigheid hebben van 180 °C. Het aantal windingen dient conform de specificatie van de leverancier van de aan te sluiten detectorunit te zijn.

TE-120
De verbinding tussen de lusdraad en de grondkabel dient gemaakt te zijn met behulp van een spuitmof of gietmof, die aan de volgende eisen dient te voldoen:
a. de mof dient waterdicht te zijn;

b. de elektrische overgang van de ader mag geen spanningsverlies tot gevolg hebben;
c. de isolerende eigenschappen van de mof mogen niet slechter zijn dan die van de toegepaste kabels;
d. de basisgrondstof van de kabelhars dient te zijn polyether-urethaan.

De verbindingen van de lusdraden met de grondkabel dienen gesoldeerd te zijn. De blanke verbindingen dienen geïsoleerd te zijn door middel van isolatiekous. De in dit lid vermelde verbinding dient direct na het aanbrengen en doormeten van de lus gemaakt te worden. Voor de locatie van de mof dient de navolgende maatvoering te worden aangehouden: 0,60 m onder het maaiveld en 1,5 m buiten de verharding ter hoogte van de locatie waar de lusdraad het wegdek verlaat. De versterkte duurzame kunststofslang dient in deze mof te eindigen en met deugdelijk materiaal gedicht te worden om te voorkomen dat de kabelhars van de mof in de slang kan lopen.

TE-121
Voor een detectielus onder een elementenverharding dient de kabel samengesteld te zijn uit:
- één of meerdere soepele geleiders van elektrolytisch koper met een doorsnede van minimaal 1,5 mm2.
- een aderisolatie van polyethyleen (PE).
- een buitenmantel van polyethyleen (PE).

TE-122
De kabel dient direct onder de elementen verharding te zijn aangebracht in een zandbed. Hiertoe dient alleen de bestrating langs de omtrek van de lus te worden opgenomen.
Het onderliggende zandbed dient daarbij zoveel mogelijk ongeroerd te blijven. De kabel dient in een kunststof mantelbuisje te zijn gelegd.

TE-123
De fabrikant van de verkeersregelautomaat bepaalt op basis van zijn eigen detectorunit-specificaties wat de specificatie van de lus dient te zijn voor een optimale werking van de detector. De detector bestaat uit een lus in het wegdek met aantal windingen, verbindingsmof, lengte kabel(feeder), aansluitklemmen en de detectorunit in de (i)VRI.
De leverancier van de verkeersregelautomaat is verantwoordelijk voor het zo optimaal mogelijk afstellen van de detector (gehele keten) zodat aan de functionele behoefte (het functioneel detecteren van verkeer) wordt voldaan. Het aantal windingen dient in de revisiegegevens te worden vastgelegd.

TE-124
De fabrikant dient aan te geven wanneer een lus als 'slecht' beoordeeld wordt waardoor de optimale werking niet meer kan worden gegarandeerd. Dit in verband met een juiste uitvoering van Beheer en Onderhoud.

Cameradetectie
TE-125
De camerameetpunten dienen gelijkwaardig als inductielussen in de procesbesturing binnen te komen, waarbij boven- en ondergedrag gelijkwaardig als inductielussen functioneren en ingesteld zijn.

TE-126
Wanneer het camerabeeld wegvalt of de beeldkwaliteit is te laag om nog betrouwbaar te meten dient het videosysteem een signaal aan de procesbesturing af te geven. Dit signaal dient beschouwd te worden als het onderbroken zijn van alle meetpunten op de betreffende camera. Voor alle meetpunten dient op de interface verklikt te worden dat de lus onderbroken is.

TE-127
De "cameradetectie"-meetpunten dienen overeenkomstig te zijn met de op de ontwerptekening aangegeven locaties en lengten en dienen richting gevoelig te zijn.

TE-128
De positie van de camera dient zo te zijn dat alle meetpunten per rijstrook de voertuigen correct detecteren en dat voertuigen van een naastliggende rijstrook niet gezien worden als voertuigen voor de geëigende rijstrook (schaduwwerking).

TE-129
De maximale plaatsingshoogte van een camera boven de rijbaan is 7,0 meter.

TE-130
Invallend tegenlicht dient gecorrigeerd te worden, dusdanig dat er een betrouwbaar zichtbeeld ontstaat.

TE-131

3.3.12. Technische eisen grondwerk en verhardingen

TE-132
De te leggen kabels dienen tenminste 0,6 meter onder het maaiveld te zijn aangebracht.

TE-133
In de sleuf dient na het leggen van de kabels eerst een zandlaag van 0,1 m te zijn aangebracht. Hierop dient een kunststof beschermingsband in de kleuren rood, geel en groen met op elke 3 m de tekst VERKEERSLICHTEN te zijn aangebracht. De breedte van de band dient ten minste 80 mm en de dikte ten minste 2 mm te bedragen. De breedte dient zodanig te zijn dat alle kabels in de sleuf volledig door de band zijn afgedekt.

TE-134
Indien nodig (bepaling door Opdrachtgever) dienen bermen volledig in originele staat hersteld te worden en eventueel ingezaaid te worden met graszaad (zaadmengsel B3).

TE-135
Sleuven en gaten dienen zodanig gevuld en verdicht te zijn dat er binnen 1 jaar na oplevering geen grote nazakking is opgetreden.
Maximale nazakking:
- Bermen: kleiner dan 2 centimeter.
- Straatwerk: kleiner dan 1 centimeter.

TE-136
Rondom de kasten dienen betonplaten (betonkwaliteit B30, grindbeton milieuklasse 3, dikte 0,14m) te liggen met een breedte van tenminste 1,5m aan de zijden van de deuren en ten minste 0,5m aan de overige zijden. De betonplaten dienen een opgeruwd oppervlak (af fabriek) te hebben en dienen te zijn worden afwerkt met curing compound. De aansluitingen tussen de betonplaten onderling en tussen de betonplaten en de kasten dienen volledig te zijn opgevuld met voegvullingsmassa (Sepracit 164/SNV of gelijkwaardig). Maximale voegbreedte 15mm.

TE-137
De opstelplaats van een servicevoertuig voor werknemer nabij de verkeersregelautomaat dient grasstenen (60x40x10cm) te zijn. De overgang tussen

deze opstelplaats en de weg dient te zijn opgevuld met koud asfalt. De overige randen dienen te worden omsloten door betonnen opsluitbanden (0,06 x 0,20 x 1,00m).

3.3.13. Technische eisen mantelbuizen

TE-138
Er dient een ledige reserve mantelbuis (diameter minimaal 110 mm) aanwezig te zijn welke loopt vanuit de kast tot buiten de verharding rond de kast. De mantelbuis dient aan beide zijden afgedicht te zijn en voorzien te zijn van een nylon trekkoord.

TE-139
Mantelbuizen dienen minimaal 1 m buiten de verharding uit te steken. De diameter van de mantelbuizen dient minimaal 110 mm te zijn.
Onder voet- en fietspaden mag, bij een open verharding, een mantelbuis worden gelegd. Mantelbuizen dienen voorzien te zijn van een nylon trekdraad en na het doorvoeren van de kabels te worden afgedicht. Verkeerd geboorde mantelbuizen dienen te zijn opgevuld en afgedicht.

TE-140
Alle in te voeren kabels in de verkeersregelautomaat dienen in mantelbuizen te liggen met een overlengte van 1 meter buiten de verharding rond de kast.

TE-141
Bij een persing bestaande uit meer dan één buislengte dient gebruik gemaakt te worden van getrompte buis.

4. Functionele eisen

4.1. Algemene functionele eisen

FE-1
De (i)VRI is 24 uur per dag in bedrijf en dient 24 uur per dag en 7 dagen in de week te regelen.

FE-2
De regeling dient te voldoen aan [Beheerskaders VRI's van Rijkswaterstaat].

FE-3
Een nieuwe verkeersregelautomaat dient te zijn voorzien van een volledig nieuwe regeling. Bij iVRI's kan mag de huidige applicatie als backup applicatie gebruikt worden, mits de juiste CCOL versie kan worden toegepast.

4.2. Aanvullende functionele eisen

FE-4
In aanvulling op RAW 35.15.01.01: In de programmalisting van de software dient elke parameter, schakelaar en tijd een functionele beschrijving te hebben waaruit blijkt waar het betreffende element voor dient.

FE-5
Alle relevante verklikkingen zoals omschreven in de functionele specificatie dienen als uitgangssignalen voor het bedieningspaneel van de (i)VRI en/of overige signaalgevers aanwezig te zijn.

FE-6
De aanvraag- en verlengfunctie dienen per detector instelbaar te zijn.

FE-7
De geeltijden van de (i)VRI dienen te zijn ingesteld conform de vigerende richtlijnen van het CROW (handboek verkeerslichten, paragraaf 6.2).

FE-8
De programmaselectie in de regeling dient mogelijk te zijn op basis van:
- klok
- intensiteit
- een combinatie van klok en intensiteit
- een lokale ingreep
- een centrale ingreep vanuit de verkeerscentrale ten behoeve van de regelscenario's (activeren met één parameter.

FE-9
De reguliere en de back-up regeling dient beide op scenario's te kunnen sturen (minimaal 4 regelscenario's beschikbaar).

FE-10
Het type wachtstand dient per richting instelbaar te zijn.

FE-11
In aanvulling op RAW 35.46.06: De klokperiode (rateltikkers aan/uit) en de werking (op aanvraag tikken of continue tikken) dienen instelbaar te zijn.

FE-12
Er dient een lokale CCOL ITS-applicatie als back-up regeling te functioneren, die automatisch regelt indien er geen aansturing door de primaire ITS-applicatie

plaatsvindt. De back-up regeling dient te staan op een ITS host (combinatie met TLC processorbord is toegestaan) zodat deze conform het Ivera-app protocol benaderbaar is.

Bijlage 1: Afkortingen, begrippen en referenties

Afkortingen

Afkorting	Betekenis
ASOV	Algemene Specificaties Ondersteuningsconstructies voor Verkeersregelinstallaties
AVM	Adviseur Verkeersmanagement
BWW	Bewegwijzering
CAM	Coöperative Awareness Message
CCOL	C-Control Language
GUS	Gewenste Uitgangsstatus
(i)FAT	(intelligente) Factory acceptance test
(i)SAT	(intelligente) Side acceptance test
ITF	Intersection Topology Format
iTLC	Intelligente Traffic Light Controller
ITS	Intelligent Transport Systeem
ITS APP	Intelligent Transport Systeem applicatie
IVER	Initiatiefgroep Verkeersregeltechnici
(i)VRI	(intelligente) Verkeersregelinstallatie
KAR	Korte Afstands Radio
KAR-ID	Korte Afstands Radio - Identiteit
KWC	Kwaliteitscentrale
MV-file	Measure Value file
OV	Openbare verlichting
RAW	Rationalisatie en Automatisering Grond-, Water- en Wegenbouw
RIS	Roadside ITS Station
RIS-FI	Roadside ITS Station - Facilities Interface
RIS-FI-S	Roadside ITS Station, responsible for a geographic area.
RLB	Roodlampbewaking
RWS	Rijkswaterstaat
RWS-C	Rijkswaterstaat-C
SRM	Signal Request Message
TLC-FI	Traffic Light Controlle – Facilities Interface
TLC-ID	Traffic Light Controller Identity
UDAP	Urban Data Access Platform
VA	Verkeersafhankelijk
V-Log	Verkeerskundige log
VPN/TLS	Virtual Private Network / Transport Layer Security
WIBON	Wet Informatie-uitwisseling Bovengrondse en Ondergrondse Netten en Netwerken
WUS	Werkelijke Uitgangsstatus
ZOAB	Zeer Open Asfalt Beton

Begrippen

Begrip	Omschrijving
IVERA	Samenwerkingsverband van wegbeheerders en leveranciers voor standaardisatie van de externe koppelvlakken van verkeersregelinstallaties.
COCON	Programma voor het ontwerpen van verkeerslichtenregelingen
Transyt	Programma voor het ontwerpen van koppelingen tussen (i)VRI's
OTTO	Programma om ontruimingstijden voor (i)VRI's te berekenen
Topoportal	In opdracht van MinVenW opgezette portal om datastromen rondom de controles van ITF bestanden in goede banen te leiden en te beheersen.
Partnership Talking Traffic	Een partnetship tussen marktpartijen en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de twaalf Beter Benutten regio's. Doel is de bereikbaarheid, doorstroming en verkeersveiligheid te verbeteren door real-time informatie-uitwisseling mogelijk te maken tussen weggebruikers en verkeerssystemen.
Priotalker	iVRI keten-testtool om bepaalde functionaliteiten van de iVRI te testen.
VISSIM	Microscopisch multimodaal model voor verkeersstroomsimulatie.
Regeling Verkeerslichten	Ministeriële regeling. Bevat voornamelijk technische eisen aan verkeerslichten.
Dutch profiles	Landelijke iVRI standaarden
IVERA app	IVERA applicatie
IVERA Protocol	Data communicatiestandaard voor verkeersregelautomaten
MobiMaestro	Platform voor verkeersmanagement
Kwaliteitscentrale	Software voor het evalueren van verkeerslichten regelingen op basis van historische data.
Verkeer.nu	Verkeersmanagement platform / Dataplatform opvolger van de Kwaliteitcentrale
Astrin	Brancheorganisatie en belangenbehartiger van de verkeersindustrie

Referenties

Aan de volgende documenten wordt gerefereerd

Eis-ID	Titel	Datum/versie	Uitgever
TE-081	ASOV - Algemene specificaties ondersteuningsconstructies voor verkeersregelinstallaties	Versie 2020 november 2019	Stichting SMIN
PE-039 TE-016	Deliverable F: iTLC architecture	Verie 1.2 februari 2016	Talking Traffic
PE-044 TE-016 TE-062	Dutch Profiles D3046-1 MAP Data, Dutch Profile D3046-2 SPaT Data, Dutch Profile D3046-3 SRM Data, Dutch Profile D3046-4 SSM Data, Dutch Profile D3046-5 CAM Data, Dutch Profile D3046-6 Addendum, Dutch Profiles, Message Frequenties D3046-7 Intersection Topology Format (ITF), Profile D3046-8 Intersection Topology Format (ITF), XML Definition D3046-9 Intersection Topology Format (ITF), Structure D3046-10 Intersection Topology Format (ITF), Topology Guidelines	 2.10 - 21 juni 2019 2.2.0 - 26 juni 2020 2.2.0 - 26 juni 2020 2.2.0 - 26 juni 2020 2.1 - 22 maart 2018 2.1 - 18 december 2017 2.1a - 21 juni 2019 2.1a - 30 augustus 2019 2.1a - 30 augustus 2019 2.1a - 21 juni 2019	CROW
OE-017	Onderzoek detectieconfiguratie en signaalgroep afhandeling	28 augustus 2018	IVER
TE-048	Programmeer Voorschrift IT&T Kwaliteitscentrale 3 - TPA	28-01-2009	IT&T
TE-043	Ivera Protocol	4.1.1 13 december 2018	IVERA
FE-006	Paragraaf 6.2 Geeltijden Handboek Verkeerslichten CROW publicatie 343	17 februari 2016	CROW
OE-028	Korte Afstand Radio interface specification, Interface Requirements Specification, Vehicle system – Road system, KIS-001-IRS-KAR	1.24	Rijkswaterstaat