

Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten

Definitief
Versie 6.3.1

Standaard Bepalingen Verkeersregelininstallaties



Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten

Versie 6.3.1

Standaard Bepalingen Verkeersregelininstallaties

Uitgedraaid op: 29 - 05 - 2026

Algemene gegevens

Postadres Postbus 3007
Postcode en plaats 2001 DA Haarlem
Land Nederland
Internetadres https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Bouwen_wonen/Gerelateerde_pagina_s/Eisen_en_Richtlijnen_Bouw_en_Infraprojecten_ERBI
Email ERBI@noord-holland.nl

Enieder kan vragen of wijzigingsvoorstellen over de ERBI insturen naar ERBI@noord-holland.nl. Stel in uw email beknopt het onderwerp en een referentie naar het document waar het over gaat. Uw e-mailbericht wordt uitgezet bij het kennisveld behorende bij het betreffende ERBI-document. Indien van toepassing wordt wijziging in een nieuwe versie van het ERBI document opgenomen en teruggekoppeld aan de indiener.

De ERBI is regelmatig aan wijzigingen onderhevig en deze worden gepubliceerd via de website van de Provincie.

Dit document is vanuit een database gegenereerd en heeft derhalve beperkingen in opmaak en lay-out ten opzichte van documenten gegenereerd in een tekstverwerkingsapplicatie. Gebruikers kunnen het bronbestand opvragen bij de beheerder van het document.

B&U werkt aan een eisenbibliotheek waar de systeemeisen vanuit de ERBI zijn opgenomen in een objecttype-structuur (OTL). Daarmee wordt expliciet ontwerpen en de verificatie op de ERBI te vergemakkelijkt.

Versiebeheer en vrijgave

Beheer en vrijgave

Dit document is een rapportage uit een database waar documenten met basisuitgangspunten aan assets in worden bijgehouden. Deze database heeft Document Beheeromgeving (DOBO). Wijzigingen in de ERBI die leiden tot inhoudelijke wijziging aan basiseisen aan assets worden vastgesteld door de documenteigenaar (doorgaans de Assetmanager). Wijzigingen die alleen tekstueel van aard zijn worden vastgesteld door de eindredacteur (doorgaans de beheeradviseur). Periodiek wordt een nieuw ERBI-document gegenereerd uit de Document Beheeromgeving met alle vastgestelde wijzigingen. Dit document wordt vrijgegeven door de eindredacteur. Wijzigingen worden beheerd en doorgevoerd door de kennisregiseur (doorgaans technisch adviseur).

Wijzigingen

In het wijzigingsoverzicht wordt de wijziging ten opzichte van de vorige vrijgegeven (versie) weergegeven. De laatst vastgestelde versie wordt beschikbaar gesteld via de website van de Provincie Noord-Holland.

versiegeschiedenis

Versie 5.0

Datum: 31-3-2009

Grondige wijziging standaard document. Aanpassingen in vrijwel alle hoofdstukken en bijlagen met tevens nieuwe hoofdstukken en bijlagen.

Versie 5.1

Datum: 16-3-2010

- 3.4.1 Toevoeging onderlicht fietsers
- 3.4.6.1 Verduidelijking detectieconfiguraties
- 3.4.6.4 Toevoeging ongeregelde rijstrook
- 9 Verwijderd

Bijlage 4 Filemeting toevoeging, file ingreep toevoeging & wijziging diverse instellingen

Versie 5.2

Datum: 7-9-2011

- 2 Toevoegen verduidelijking maximum snelheid
- 3.3.1 Conflictvrij verduidelijking
- 3.3.2 Eisen vormgeving aangescherpt
- 3.4.1 Eisen lenzen toegevoegd
- 3.4.6.2 Afstand verweglus fietsers aangepast
- 3.4.6.4 Diverse wijzigingen
- 3.5 Koppelingen met overige installaties toegevoegd
- 3.6 Overige eisen toegevoegd
- 4.2 Tekening rijlijnen aan te leveren
- 4.3 PNH Programma Generator wordt aangeleverd
- 5 Eisen hardware verkeersregelininstallatie toegevoegd
- 9 Diverse wijzigingen in aan te leveren gegevens
- Bijlage 4 Diverse instellingen gewijzigd
- Bijlage 6, 7, 8 en 9 Samengevoegd

Versie 5.23 W5

Datum: 25-4-2013

Versie 5.24

Datum 11 november 2014

- 5.3 Toegevoegd gunningscriteria aanschaf verkeerstegeltoestellen
- Bijlage 1 Richtlijn ontruimingstijden 111 aangepast in nieuwe richtlijn 321. Tijden in regeling in 10 den van seconde.
- Bijlage 3 (garantie) Ontruimingstijden in tienden van seconde
- Verschilmatrix bij vervanging of aanpassing van bestaande VRI's.

Versie 5.25

Datum 22 september 2016

- 3.3.3 Vormgeving kruispunten
- 3.4.3 Toepassing VWS vanaf 70 km/u
- 3.4.7.5 Standaard filelus (lengte)
- 3.4.8 Akoestische signaalgevers
- 3.5.3 Overige subsystemen in apart hoofdstuk
- 4.1 Otto voor berekening ontruimingstijden
- 4.1 Verschillentabel ontruimingstijden
- 4.2 Opvragen default instellingen (Excel) bij aanvang programmering
- 4.3 CCOL versie 7 => 8
- 4.6 Vlog zowel filebase als streaming
- 5.6.3 No-break alleen in risicovolle situaties
- 6.4 Te overleggen gegevens
- 7.6 Observatie eerstvolgende spits, geen observatie naar een jaar
- Bijlage 1 Instellingen berekening ontruimingstijden

Versie 5.26

Datum 23 februari 2017

- 3.4.3 VWS plaatsing conform uitvoeringsvoorschriften BABW
- 3.4.7.2 Fietsdrukknop op 1,0 meter afstand
- 3.4.7.5 Toepassing detectie rotondes verwijderd
- 3.4.8 Aansturing speaker op binnenste lantaarns bij bibu-oversteek
- 4.2 Link PNH Applicatie Generator toegevoegd
- Bijlage 4 verwijderd
- Bijlage 8 verwijderd
- Bijlage 9 verwijderd
- Bijlage 11 verwijderd

Versie 5.28

Datum 14 december 2020

Bijlage 4 aangepast

Versie 6.00

Datum 24 april 2021

Grondige wijziging standaard document. Aanpassingen in vrijwel alle hoofdstukken en bijlagen met tevens nieuwe hoofdstukken en bijlagen waaronder:

- iVRI
- Akoestische signaalgevers
- Eisen (H)OV baan
- VLOG-analyse na in bedrijfstelling inclusief doorvoeren en laden aangepast regelprogramma
- pre-FAT formulier (FAT en iFAT)
- processchema verbinding
- koppelingen met andere installaties
- CS Eisen voor iVRI
- duurzaamheidsparagraaf

Versie 6.01

Datum 6 oktober 2021

- Beheer en onderhoudscontract voor de gehele levensduur automaat
- Stappenplan verbinding verkeerscentrale

Versie 6.02

Datum 3 januari 2022

- Laden software vanaf afstand iVRI toegevoegd (wanneer wel en wanneer niet)

Versie 6.1

Datum 15 maart 2023

- NEN1010 rapport verplicht aanwezig voor IB (verplichting voor doorgang IB)
- Openbare verlichting en iVRI mogen alleen gecombineerd worden als er één beheerder is.
- Wachtwoordvoorspellers fiets
- iVRI-eisen, wachtwoord op CCOL-parser, TLCGen en CCOL120
- Aanvullende eisen aan akoestische bellen
- Voorzieningen voetgangers

Versie 6.2

Datum 19 oktober 2023

- verbinding smof alleen toegestaan tussen grondkabel en detectielus
- ITF light bij wijziging VRI's tbv aansluiting aan verkeerscentrale functioneel beheerder (vmaas)
- voorzieningen voor het zelf laden van software
- eisen bekabeling en snoeren aangepast
- waarschuwingsonderlichten met afbeelding op middelste aspect bij beveiliging busbaan
- geen aansluiting op de UDAP voor iVRI's (iVRI-ready)

Versie 6.3

Datum 17 november 2024

Overall VMC NH toegepast

5.6 Verbindingen aangepast

Juiste cameratype opgenomen

Concept onderhoudsovereenkomst toegevoegd (concept)

Aan te leveren documenten aangepast mede nav DAP-kaarten / GBI (hoofdstuk 9)

PNH traffic generator verwijderd (altijd TLCGen)

CCOL versie gewijzigd naar de meest recente (CCOL 12.1.0).

6.3.1

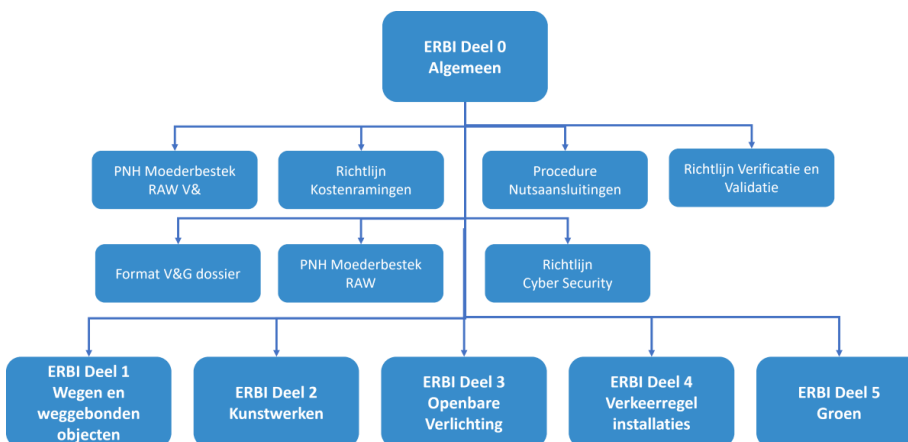
ERA BS nummers geactualiseerd

Leeswijzer

De Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten ("ERBI") is een set van documenten met basisuitgangspunten aan assets in beheer van B&U. In grote lijnen omvat het de landelijk gestelde eisen en richtlijnen aangevuld met specifiek door de provincie Noord-Holland gestelde eisen en richtlijnen voor vernieuwing en vervanging van assets in beheer bij B&U. Deze specifieke eisen en richtlijnen zijn opgesteld binnen de directie Beheer & Uitvoering.

Elk document bevat basisuitgangspunten, zoals eisen richtlijnen en definities, waaraan te realiseren assets van infrastructurele projecten aan dienen te voldoen, tenzij in project specifieke documenten anders is gesteld.

De ERBI is ingedeeld in onderstaande structuur. ERBI deel 0 heeft een aantal bijlagen. Deel 0 inclusief bijlagen zijn relevant voor alle assettypen. Daarnaast zijn er vijf ERBI delen voor de verschillende assettypen van Provincie Noord-Holland.



Met opmerkingen [TM1]: actualiseren

Leeswijzer

Dit document is 'Deel 4 - Verkeersregelininstallaties'.

Hoofdstuk 2 gaat in op de processtappen in het ontwerpen en realiseren van een VRI.

Hoofdstuk 3 staan eisen aan VRI geregelde kruisingen en kruispunten als geheel

Hoofdstuk 4 gaat in op eisen aan software zoals het verkeersregelprogramma

In **Hoofdstuk 5** zijn de eisen aan de hardware van de VRI beschreven.

In **Hoofdstuk 6** zijn de eisen aan tijdelijke VRI's en VRI's in de tijdelijke situatie, bij uitvoering, beschreven.

Hoofdstuk 7 beschrijft het proces van in bedrijfstelling met bijbehorende tests (FAT/SAT) en evaluatie.

De eisen omtrent beheer en onderhoud zijn beschreven in **hoofdstuk 8**.

In **hoofdstuk 9** gaat in op de eisen aan documentatie zoals opleverdossier.

INHOUDSOPGAVE

0 BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN	11
1 VOORWOORD	12
2 NORMEN, VOORSCHRIFTEN EN PROCES	13
2.1 Normen, voorschriften en certificaten	13
2.2 Proces: Van initiatie tot draaiende VRI	13
2.2.1 Toetsmomenten gedurende ontwerpfasen en uitvoeringsfase	14
2.2.2 Aanwezigheidsmomenten tijdens uitvoering	15
3 EISEN VORMGEVING GEREGELDE KRUISINGEN	16
3.1 Codering van verkeersregelininstallatie	16
3.2 Vormgeving kruispunt	16
3.3 Beleidseisen	16
3.3.1 Eisen verkeersregeling	16
3.3.2 Eisen simulatie studie	17
3.3.3 Eisen vormgeving	17
3.3.4 Eisen installaties op (H)OV-banen	18
3.4 Plaatsing van wegmeubilair en aanbrengen van detectie	19
3.4.1 Masten en lantaarns	19
3.4.2 Nummering lantaarns	21
3.4.3 Voorwaarschuwingseinen (VWS)	21
3.4.4 Combinatie bewegwijzering / RVV bebording / OVL/ (i)VRI	21
3.4.5 Verkeersregeltoestel	21
3.4.6 Bekabeling en snoeren	22
3.4.7 Detectie	23
3.4.8 Akoestische signaalgevers	29
3.5 Koppelingen met overige installaties	31
3.5.1 Beweegbare bruggen	31
3.5.2 AHOB installaties (spoorwegovergang)	33
3.5.3 Overige subsystemen	33
4 EISEN VERKEERSREGELPROGRAMMA	34
4.1 Specificatie van de regelapplicatie	34
4.1.1 Criteria ter overweging van toepassing netwerkregelingen	34
4.2 Eisen ITS-applicatie (algemeen)	35
4.3 Programmering en generator	35
4.3.1 Robugrover	36
4.3.2 Use cases talking traffic	36
4.3.3 Beveiliging toegang regelapplicatie (CS-eisen)	36
4.3.4 (H)OV haltes voor de oversteek	36
4.4 Test Applicatie	37
4.5 Definitieve applicatie	37
4.6 VLOG	38
5 EISEN HARDWARE VERKEERSREGELINSTALLATIE	39
5.1 Verkeerslantaarns	39
5.2 Verkeersregelautomaat	39
5.3 Observatiecamera	43
5.3.1 Specificatie observatiecamera	43
5.3.2 Plaatsing observatiecamera's	43
5.3.3 Informatie Keten	44
5.4 Data uitwisseling (i)VRI en VMC NH	44
5.4.1 Algemeen	44
5.4.2 Tussen (i)VRI en beheercentrale	44

5.4.3 Tussen camera en VMC NH	44
5.4.4 Mobiele verbinding	45
5.5 IVERA triggers	45
5.6 Overige eisen aan hardware verkeersregelininstallatie	45
5.6.1 Rodelamp bewaking	45
5.6.2 Bewaking signalering algemeen	45
5.6.3 No-Break bij spanningsuitval	45
5.6.4. Geelknipperen lantaarns	45
6 EISEN (I)VRI BIJ UITVOERING VAN WERKZAAMHEDEN	46
6.1 Instandhoudingseisen	46
6.2 Vervanging of reconstructie bestaande (i)VRI	46
6.3 Werk in uitvoering rond verkeersregelininstallaties	47
6.3.1 Detectie	47
6.3.2 Functionaliteiten	47
6.4 Tijdelijke (i)VRI	47
6.5 Ontwerp tijdelijke VRI	48
6.5.1 Regelapplicatie	48
6.5.2 Verkeerscentrale	49
6.5.3 Hardware / wegmeubulair	49
6.5.4 Verkeersregelautomaat	49
6.5.5 Verkeerslantaarns	49
6.5.6 Detectie	50
6.5.7 Bekabeling	50
6.5.8 Belijning	50
6.5.9 Voorwaarschuwingsein	50
6.5.10 Observatiecamera	50
6.5.11 Check op bijzondere situaties	51
6.6 Toetsing	51
6.7 Beheer van de tijdelijke (i)VRI	52
6.8 Mogelijkheden voor het laden van software vanaf afstand bij een iVRI	55
6.9 Tellussen (niet zijn de van de (i)VRI))	57
7 VERIFICATIE EN INBEDRIJFSTELLING	58
7.1 Procedure	58
7.2 Afnametest software regeltoestel ((i)FAT)	58
7.3 Afnametest hardware regeltoestel ((i)FAT)	59
7.4 Inbedrijfstelling software (IB)	60
7.5 Inbedrijfstelling hardware en wegmeubilair (IB)	61
7.6 Verkeerskundige evaluatie	62
8 EISEN TEN AANZIEN VAN BEHEER	64
8.1 Garantieperiode	64
8.2 Contract beheer en onderhoud	64
8.3 Centraal beheerssysteem provincie Noord-Holland	64
8.4 Nazorg software	64
8.4.1 Garantieperiode software (applicatie door Opdrachtnemer)	64
8.4.2 Applicatiefouten (applicatie door Opdrachtnemer)	64
8.4.3 Garantieperiode software (applicatie aangeleverd door Opdrachtgever)	64
9 OVER TE DRAGEN GEGEVENS	66
9.1 Inbedrijfstelling	66
9.2 Overdrachtgegevens voor functioneel beheer	66
9.3 Opleverdossier	68
9.4 Documentatie in de buitenopstellingkast	69
BIJLAGE 1 PARAMETERINSTELLINGEN ONTWERP (I)VRIREGELING	70
BIJLAGE 2 TOELICHTING BELEIDSEISEN EN BEOORDELING (I)VRI	72
BIJLAGE 3 IVERA INVULFORMULIER	73
BIJLAGE 4 FORMULIEREN VERIFICATIES	74

BIJLAGE 5 STANDAARD BEHEER- EN ONDERHOUDSCONTRACT	75
BIJLAGE 6 PNH STANDAARD SYMBOLEN (I)VRI	76
BIJLAGE 7 STAPPENPLAN VERBINDING VERKEERSCENTRALE	77
BIJLAGE 8 HERSTELTIJDEN VRI'S	78
BIJLAGE 9 CYBERSECURITY EISEN (I)VRI'S	79
BIJLAGE 10 DAP VMAAS PROVINCIE NOORD-HOLLAND	80

0 Begrippen en afkortingen

Binnen deze Standaard Bepalingen Verkeersregelininstallaties wordt aan de volgende begrippen en afkortingen de bijgeschreven betekenis toegekend:

BSP	Sector Beheerstrategie en Programmering Infrastructuur van de Directie Beheer en Uitvoering van de provincie Noord-Holland, tevens technisch- en objectbeheerder van de verkeersregelsystemen
ERBI	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infra provincie Noord-Holland
(i)FAT	(iVRI) Factory Acceptance Test, fabrieksafname
ID	Sector Data en Informatie provincie Noord-Holland
PNH	provincie Noord-Holland
(i)SAT	(iVRI) Site Acceptance Test
UAV-GC	Uniforme Administratieve Voorwaarden voor geïntegreerde contracten
VCP	Verkeer Coördinatie Punt
VMC NH	Verkeersmanagementcentrale provincie Noord-Holland
NWG	Sector Netwerkmanagement en Gebruik provincie Noord-Holland tevens functioneel beheerder van de verkeersregelsystemen
(i)VRI	(Intelligente)Verkeersregelininstallatie
IB	Inbedrijfstelling
Functioneel beheerder	Senior verkeerkundige van de sector NWG
Objectbeheerder	Objectbeheer van de sector BSP
Technisch adviseur	Technisch adviseur van de sector DI
FCB	Fysiek Controle Bestand
ON	Opdrachtnemer
COCON	Verkeersregeltechnisch Ontwerpprogramma
ITF	Intersection Topology Format
RIS	Roadside ITS System
ATEam	Uitvoerder van de iDienst voor PNH, tevens verbindingsleverancier en exploitant VMC NH

1 Voorwoord

Dit document is opgesteld met als doel zowel intern als extern duidelijkheid te verschaffen welke eisen de provincie Noord-Holland stelt aan te realiseren verkeersregelsystemen.

Tevens dient het als hoofddocument van een totaalpakket aan eisen waarmee derden voldoende gegevens in handen hebben om in staat te zijn turn-key een operationeel verkeersregelsysteem te leveren aan de PNH.

Dit document is van toepassing bij realisatie van nieuwe VRI's en aanpassing van bestaande VRI's van de provincie Noord-Holland en maakt onderdeel uit van de ERBI waarin de eisen en richtlijnen voor infrastructurele objecten rond een kruising vermeld staan.

2 Normen, voorschriften en proces

2.1 Normen, voorschriften en certificaten

ERA-BS-
011200

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
RD1	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 0: Afkortingen & Definities	1583366/1583459	-	Laatste
RD2	Uitbesteding van elektrotechnische werkzaamheden	1583366/1994641	v1.0	2023
RD3	Sleuteluitgifte-innameformulier	1583366/1994643	v1.0	2023

2.2 Proces: Van initiatie tot draaiende VRI

Stap	Tijdspad	Actie
1.		Voldoen aan Programma van Eisen en Standaard Bepalingen (i)VRI.
2.		Bespreking uitgangspunten kruispunt met de functioneel beheerder alsmede de technisch- en objectbeheerder.
3.		Ontwerp en engineering overeenstemmen met de functioneel beheerder alsmede de technisch- en objectbeheerder.
4.	8 wk voor IB	ITF-bestand[1], Ontruimingstijden (Otto), kruispuntonderzoek (Cocon) en functionele specificatie laten toetsen door de functioneel beheerder.
5.	8-6 wk voor IB	Toetsperiode en overeenstemming met de functioneel beheerder Ontruimingstijden (Otto), kruispuntonderzoek (Cocon) en functionele specificatie.
6.	5 wk voor IB	Definitieve functionele specificatie gereed.
7.	5 wk voor IB	CCOL-applicatie gereed, toetsing door de functioneel beheerder.
8.	4-5 wk voor IB	Toetsperiode en overeenstemming CCOL-applicatie met de functioneel beheerder.
9.	3 wk voor IB	Definitieve CCOL-applicatie gereed.
10.	3 wk voor IB	Communicatie tussen (i)VRI en VMC NH gereed voor iFAT

11.	1 wk voor (iFAT)	Aanlevering pre-FAT[2] en pre-FAT iVRI formulier conform landelijke standaard worden aangeleverd.
12.	2 wk voor IB, in overleg	(i)FAT automaat en ITSAPP / CCOL.
13.	1 wk voor IB	Restpunten iFAT verholpen.
14.	Max. 12 dagen na (i)FAT en min. 1 dag voor SAT	Indienen afnameformulier bij OG. Zie par. xx
15.	SAT, in overleg	- Inclusief (i)SAT testen), (i)VRI en ITSAPP / CCOL applicatie conform par XX
16.	In bedrijfstelling (IB)	Direct na positief resultaat SAT.
17.	Na IB	Indien er geen FCB is uitgevoerd, deactiveren van de RIS.
18	Eerste ochtend- en avondspits na IB	Evaluatie regeling d.m.v. observatie door de Opdrachtnemer van de (i)VRI werkzaamheden.
17.	1 wk na IB	FCB: De opdrachtnemer dient ervoor te zorgen dat na inbedrijfstelling een onafhankelijk derde een controle uitvoert of het ITF-bestand de werkelijkheid goed weergeeft (o.a. aantal rijstroken; stopstrepen, detectie, etc.). Eventuele aanpassingen dienen in het ITS-bestand aangepast te worden door opdrachtnemer.
18.	1-4 weken na IB	Activeren RIS: de aanpassingen uit stap 17 dienen door opdrachtnemer doorgevoerd te worden (o.a. ITF-bestand en revisietekening). Het ITF-bestand dient na aanpassingen in de iVRI / Udap[3] geladen worden door opdrachtnemer. Pas na succesvolle afronding van stap 16 mag de RIS definitief worden geactiveerd.
19.	Max. 5 werkdagen na IB	Restpunten IB verholpen.
		Alle functionaliteiten van een iVRI (o.a. camera, groene golf, verbinding verkeerscentrale, detectie, drukknoppen, etc.) dienen in 7 dagen na inbedrijfstelling van de automaat correct te werken.
20.	1 maand na IB	Evaluatie regeling d.m.v. VLOG-logfile analyse door de Opdrachtnemer, aanpassing en laden aangepast regelprogramma.
21.		Overdracht (i)VRI aan de technisch- en objectbeheerder.

2.2.1 Toetsmomenten gedurende ontwerpfase en uitvoeringsfase

Gedurende de ontwerpfase dient overeenstemming verkregen te worden met de functioneel beheerder en de technisch- en objectbeheerder. Van de Opdrachtnemer wordt verlangd onderstaande items te verifiëren conform Standaard Bepalingen:

- Controle (i)VRI ontwerptekening. De locatie van de verkeersregelkast dient met de technisch- en objectbeheerder afgestemd te zijn en deze dient akkoord te geven op de locatie.
- Simulatiestudie (bij netwerkregelingen)
- COCON berekeningen

- Onderbouwing en berekeningen ontruimingstijden (Otto)
- Specificatie van de verkeerslichtenregeling
- ITSAPP / CCOL regelprogramma in testomgeving
- Communicatie tussen regeltoestel en verkeerscentrale
- Fabrieksafnametest (iFAT)
- In bedrijf stelling (IB)
 - o Controleren regeling, in- en uitgangen en veiligheidstijden
 - o Toekennen geelknipperlantaarns o Uitvoeren iSAT
- Opdrachtnemer dient tijdens ontwerp of realisatieproces direct aan te geven als van de Standaard afgeweken wordt. De Opdrachtgever in overeenstemming met de functioneel beheerder is bepalend als het gaat om afwijkingen hiervan.
- Gedurende het werk wordt het verkeer gemonitord door de verkeerscentrale van de provincie Noord Holland

2.2.2 Aanwezigheidsmomenten tijdens uitvoering

- ERA-BS- 011203 De sectoren NWC, BSP en ID van de PNH dienen in de gelegenheid te zijn gesteld om bij de navolgende werkzaamheden aanwezig te zijn, zonder het nemen van enige ontwerpverantwoording. Voorafgaand aan deze werkzaamheden dienen zij twee weken vooraf geïnformeerd te zijn.
- a) het testen in de fabriek van het verkeersregeltoestel ((i)FAT);
 - b) het inbedrijfstellen van de installatie (IB).

Deze stappen worden in dit document nader toegelicht.

In hoofdstuk 9 staat een overzicht van de over te dragen gegevens.

- ERA-BS- 011204 Het wijzigen van instellingen aan de (i)VRI's (verkeersregeltechnisch) wordt uitgevoerd door de VMC NH. De Opdrachtnemer mag slechts op verzoek of in overeenstemming met de VMC NH wijzigingen aanbrengen in het verkeersregelprogramma.

- ERA-BS- 011205 Indien een opdrachtnemer werkzaamheden uit gaat voeren aan een bestaande (i)VRI neemt deze het beheer, inclusief de storingsafhandeling over van de huidige opdrachtnemer tot het moment van officiële overdracht aan de opdrachtgever.
- De storingsafhandeling dient plaats te vinden overeenkomstig de contractuele verplichtingen van de huidige opdrachtnemer van de storingsafhandeling.

3 Eisen vormgeving geregelde kruisingen

De bepalingen genoemd in dit hoofdstuk zijn voor de Opdrachtnemer van toepassing indien de opgedragen werkzaamheden tevens het ontwerp van de verkeersregelininstallatie omvatten.

3.1 Codering van verkeersregelininstallatie

ERA-BS-011206 Aan elke nieuw te plaatsen verkeersregelininstallatie wordt een unieke code toegekend. Deze code zal door de technisch- en objectbeheerder worden uitgegeven en moet bij de start van het project direct worden gehanteerd.

3.2 Vormgeving kruispunt

ERA-BS-011207 De ontwerper dient het kruispunt zodanig te dimensioneren dat de verkeersregeling, vanaf het moment van inbedrijfstelling, voldoende capaciteit biedt om het verkeersaanbod te verwerken voor de periode van 12 jaar.
Aantoning dient te geschieden middels berekeningen welke opgesteld dienen te zijn aan de hand van de geprognosticeerde verkeerscijfers. Hierbij dient rekening te zijn gehouden met eventuele toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Mocht uit de berekeningen blijken dat het kruispuntontwerp niet voldoet voor een periode van 12 jaar, dan dient dit te worden afgestemd met de Opdrachtgever.

Voor het opstellen van de uitgangspunten voor de verkeersregeling dienen capaciteitsberekeningen te zijn verricht. De capaciteitsberekeningen dienen te zijn uitgevoerd met behulp van het programma COCON conform de provinciale uitgangspunten (Bijlage 1). De COCON-database bestanden dienen aan de functioneel beheerder te worden verstrekt.

Aan de hand van deze capaciteitsberekeningen dient door de Opdrachtnemer een controle te zijn verricht op de verkeersbelasting van de kruising en een advies gegeven te zijn over de vormgeving (rijstrookindeling) van de kruising. Tevens wordt de COCON berekening gebruikt voor het bepalen van de fasevolgorde en de maximale groentijden.

ERA-BS-015059 Haltes voor openbaar vervoer dienen na de kruising geplaatst te worden. Hierdoor is het mogelijk de bussen met zo min mogelijk vertraging af te wikkelen.

ERA-BS-011208 Bij toepassing van fietsoversteken dienen ook voorzieningen voor voetgangers te worden getroffen in de verkeersregelininstallatie, rekening houdend met blinden en slechtzienden (inclusief o.a. aparte voetgangerslantaarns, drukknoppen en rateltickers, etc.). Deze voetgangersvoorziening moet bij alle fietsoversteken worden gerealiseerd. Als er geen trottoir aanwezig is wordt er hiervoor een opstelruimte (tegelpavelement) aangebracht.

3.3 Beleidsisen

Ten aanzien van de vormgeving van het kruispunt en de verkeersregeling zijn een aantal aanvullende kwaliteitseisen gesteld.[4]

3.3.1 Eisen verkeersregeling

ERA-BS-011209 De verkeersafwikkeling door de VRI dient conflictvrij te zijn.

ERA-BS-011210 Voor het bepalen van de belasting van een kruispunt, dient een aantal beleidsisen te zijn gebruikt. Op basis van deze kengetallen kan worden bepaald of een bestaande verkeersregeling voldoende capaciteit heeft om het verkeersaanbod te verwerken. In Bijlage 2 staat een verklaring van de gebruikte beleidsisen.

In de onderstaande tabel is een beoordelingstabel voor de onderlinge relatie van de verzadigingsgraad en de cyclustijd weergegeven (toelichting in Bijlage 2).

Relaties die in de tabel als 'overbelast' zijn gecategoriseerd, dienen niet voor te komen.

Tabel

Cyclustijd	Verzadigingsgraad			
	< 70%	70-80%	80-90%	>90%
<70 sec.	Licht belast	Licht belast	Normaal belast	Zwaar belast
70-90 sec.	Licht belast	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast
90-120 sec.	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast	Overbelast
>120 sec.	Zwaar belast	Zwaar belast	Overbelast	Overbelast

ERA-BS-011211 Naast de capaciteitsbepaling van het kruispunt moet middels een kruispuntanalyse de juiste rijstrookindeling worden bepaald. Resultaat van deze analyse is de meest optimale rijstrookindeling en eventueel welke rijstroken niet strikt noodzakelijk zijn in verband met de capaciteit.

3.3.2 Eisen simulatie studie

ERA-BS-011212 Er dient ten alle tijde een dynamische simulatie uitgevoerd met de straatregeling of 'concept'-straatregeling.

ERA-BS-011213 In overeenstemming met de functioneel beheerder kan worden besloten dat de micro-simulatie niet hoeft te worden uitgevoerd.

De simulatie dient gepresenteerd te worden aan de functioneel beheerder. Tevens dienen de simulatie-bestanden beschikbaar gesteld te worden aan de functioneel beheerder.

Voor de doorrekeningen dient een aantal beleidseisen (Bijlage 2) te zijn gebruikt. Op basis van deze kengetallen kan meer gedetailleerd worden bepaald of een nieuwe verkeersregeling voldoende capaciteit heeft om het verkeersaanbod te verwerken.

3.3.3 Eisen vormgeving

ERA-BS-011214 De regeling dient conflictvrij, duidelijk en voorspelbaar te zijn.

ERA-BS-011215 Indien er in de inrichting van de VRI geregelde kruising parallel langzaam verkeer, spoorweg, brug, etc. aanwezig is dan dient er een apart afslaande rijstrook worden toegepast

ERA-BS-011216 De lengte van de opstelstroken is afhankelijk van de 5% overschrijdingskans, met inachtneming van een minimum van 45 meter bij 50km/u en 70 meter bij 70km/u waarbij een vrije doorgang vanaf de naastliggende rijstrook gegarandeerd dient te zijn (bij blokkade van de opstelstrook dient deze verlengd te worden totdat deze bereikbaar is).

ERA-BS-011217 Oversteeklengte van het langzaam verkeer: Maximaal 4 rijstroken.

ERA-BS-011218 Tegenoverliggende linksaf stroken dienen conflictvrij te zijn en dienen vóór elkaar langs te kunnen draaien op het kruispunt.

ERA-BS-011219 Auto- en langzaam verkeer dienen gescheiden rijstroken te hebben.

ERA-BS-011220 Indien er geen parallel langzaam verkeer aanwezig is, dient onderzocht te worden of een vrije rechtsaffer infrastructuur inpasbaar is. Bij het inpassen van een vrije rechtsaffer dient het kruispunt dusdanig te zijn vormgegeven dat duidelijk zichtbaar is dat de vrije rechtsaffer geen onderdeel uitmaakt van de verkeersregeling.

ERA-BS-011221 Er dient een harde afscheiding te zijn tussen de rijbanen vanaf de kruising tot minimaal 120 meter.

3.3.4 Eisen installaties op (H)OV-banen

ERA-BS-011222 Elke kruising of oversteek met een (H)OV baan dient te worden voorzien van een verkeersregelininstallatie inclusief alle functionaliteiten (o.a. verbinding met de verkeerscentrale).

ERA-BS-011223 Een observatiecamera is niet nodig als het alleen een oversteek van de busbaan betreft. Als een camera niet geplaatst wordt dient de functioneel beheerder hier akkoord op te geven.

ERA-BS-011224 Er worden alleen afsluitbomen in combinatie met de verkeersregelininstallatie gebruikt om de oversteek van de busbaan (extra) te beveiligen als er een aangetoond veiligheidsprobleem is.

ERA-BS-011225 Alle openbaar vervoer richtingen op de busbaan worden exclusief geregeld met een eigen signaalgroep.

ERA-BS-011226 Bij aanwezigheid van langzaam verkeer (fietsers en/of voetgangers) dient de (i)VRI te worden uitgerust met extra akoestische signalering en waarschuwingslichten

ERA-BS-011227 Bij voetgangers: aan iedere zijde van de oversteek wordt minimaal één akoestische signaalgever geplaatst, en wel aan de mast van het voetgangerslicht als uit meerdere masten kan worden gekozen. Deze waarschuwingslichten zijn uitgevoerd als onderlichten. Het bovenste en onderste aspect zijn rood, het middelste wordt niet gebruikt. De rode aspecten knipperen altemeerend. Voor voetgangers zijn de waarschuwingslichten van de oversteek af gekeerd, dus naar de aankomende voetganger toe. Het middelste aspect dient niet zichtbaar te zijn maar afgedekt zijn met een bus aanduiding op gele achtergrond.

ERA-BS-011230 Het geluidsniveau en periode van akoestische signalering dient instelbaar te zijn, zowel handmatig als op basis van aansturing vanuit de automaat middels een klokperiode.

ERA-BS-011231 Aan iedere zijde van de oversteek wordt tenminste één akoestische signaalgever geplaatst, en wel aan de mast van het voetgangerslicht als uit meerdere masten kan worden gekozen.

ERA-BS-011232 Het geluidstype van de akoestische signalering dient van het type EBA-bellen te zijn.

ERA-BS-011233 Als er rateltickers bij een oversteek aanwezig zijn bij een exclusieve busbaan dan hoeven bij toepassing van EBA-bellen de rateltickers niet actief te zijn.

ERA-BS-011234 EBA bellen dienen voor in bedrijfstelling zo gericht te worden dat ze zo min mogelijk overlast geven voor de omgeving door ze niet richting woningen te richten maar parallel aan de busbaan.

Na in bedrijfstelling dienen geluidsmeting van het geluidsniveau van de EBA-bellen uitgevoerd te worden door opdrachtnemer. Deze metingen moeten zo dicht mogelijk op de gevels van woningen uitgevoerd te worden.

ERA-BS- Attentie verhogende borden moeten worden toegepast bij fiets- en voetgangersoversteken

011235 met de busbaan aan de zijde van en gericht op het opstelvak.

ERA-BS- De borden dienen te voldoen aan de eisen ERBI, Ultimate Signing klasse 3, type 0, met een
011992 levensduur van minimaal 20 jaar.

Figuur



3.4 Plaatsing van wegmeubilair en aanbrengen van detectie

3.4.1 Masten en lantaarns

ERA-BS- Op wegen, met uitzondering van busbanen/-stroken, waar de maximumsnelheid[5] gelijk
011236 aan of hoger is dan 50 km/u worden naast lage altijd hoge lantaarns toegepast. Behalve op
ERA-BS- een zijrichting met 1 rijstrook, deze dienen alleen voorzien te zijn van lage lantaarns aan
011237 beide zijdes van de weg. De toe te passen uitleggermast mag een lengte hebben van
maximaal 9 meter, waarbij de mast van de uitlegger bij voorkeur in de middenberm dient te
staan. Bij langere lengten dient de uitlegger een portaal te zijn. Centraal geplaatste portalen
en uitleggers worden niet toegepast. Dit is slechts bespreekbaar in uitzonderlijke gevallen
en uitsluitend met toestemming objectbeheerder.

ERA-BS- Hieronder staat de minimale configuratie van de lantaarns weergegeven: Aantal rijstroken 1
011238 (hoofdrichting) 1 (zijrichting) 2 >3 In alle andere situaties dient een combinatie van de
configuraties uit de tabel toegepast te zijn. Bij een weg waar het percentage vrachtverkeer
van het verkeer hoger is dan 5%, is een hoge lantaarn ongeacht aantal rijstroken of snelheid
verplicht.

ERA-BS- Op een fietsrichting wordt standaard een hoofdlantaarn 3x200mm (zonder
011239 achtergrondschild) met onderlicht geplaatst. De hoofdlantaarn en het fietsonderlicht dienen
voorzien te zijn van een fietssjabloon.

ERA-BS- De afstand tussen de fietslantaarn en de stopstreep dient 0,5 meter te zijn.
011240

ERA-BS- Auto-lantaarns dienen onderstaande diameter te hebben voor de lens:
011241 - 300 mm buiten de bebouwde kom, of in 'niet stedelijke omgeving';
- 200 mm binnen de bebouwde kom indien deze zich bevindt in stedelijke omgeving op
wegen waar 50 km/u of lager wordt gereden.

ERA-BS- Wachttijdvoorspellers voor fietsers en voetgangers worden in specifieke gevallen en in
011242 overleg en akkoord met de functioneel beheerder toegepast.

ERA-BS- De wachttijdvoorspeller voor fietsers dient te worden opgenomen als 4e lens in het
011243 onderlicht, waarbij de wachttijdvoorspeller in de bovenste lens is geplaatst. De
wachttijdvoorspeller dient verder te bestaan uit 31 led's in ringvorm, met de tekst 'wach'
en/of 'bus' in het midden.

ERA-BS-011244 De wachttijdvoorspeller en de aansturing daarvan dient conform de CVN-eisen (CVN publicatie "Wachttijdvoorspeller voor het langzaam verkeer" (2022) te vinden op de website van de CVN (www.cvn.nl)) te worden uitgevoerd.

ERA-BS-011245 Voor het toepassen van pijlsjablonen of volle lenzen in lantaarns zijn de Regeling Verkeerslichten en de NEN-normen leidend. Aanvullend hierop dienen bij signaalgroepen die bestaan uit twee of meer rijstroken, waarvan rijrichtingen zijn gecombineerd, alle lantaarns binnen de signaalgroep uitgevoerd te zijn met volle lenzen.

ERA-BS-011246 Voor de positionering van de lantaarns ten opzichte van de stopstreep zijn de minimale en maximale afstanden tot de stopstreep uit de regeling verkeerslichten van toepassing. De ideale afstanden tot de stopstreep zijn:

- Lage lantaarn op 4 m na stopstreep;
- Hoge lantaarn (tot en met 50km/h) 10 meter na stopstreep;
- Hoge lantaarn (vanaf 50km/u) 12 meter na stopstreep;

Indien afgeweken wordt van de ideale afstanden dient een onderbouwing te worden verstrekt aan functioneel beheerder alsmede de technisch- en objectbeheerder. Als in afwijking van de standaard maatvoering een lantaarn korter dan 3 m op de stopstreep wordt geplaatst dient er aanvullend een onderlicht te worden toegepast. Afhankelijk van de hoofdantaarn voorzien van een sjabloon.

Het wegmeubilair van de (i)VRI dient aan specifieke eisen te voldoen:

ERA-BS-011247 a) het wegmeubilair van de (i)VRI dient vanaf 2,20 meter boven maaiveld te zijn voorzien van een coating RAL7032 voor niet aluminium wegmeubilair;

ERA-BS-011248 b) het wegmeubilair van de (i)VRI dient geschikt te zijn voor windklassegebied I;

ERA-BS-011249 c) het wegmeubilair van de (i)VRI dient geplaatst te zijn conform de plaatsingseisen van de fabrikant;

ERA-BS-011250 d) de (i)VRI dient te dimmen via een astronomische klok en moet bedrijfsklaar worden opgeleverd; Er hoeft geen DCF of schemerschakelaar toegepast te worden. Dimmen is in IVERA 3.0 opgenomen en moet bedrijfsklaar via IVERA worden opgeleverd.

ERA-BS-011251 e) de (i)VRI dient te zijn voorzien van een antenne voor KAR op het dak van het verkeersregeltoestel uitgevoerd als hoedje;

ERA-BS-011252 f) drukknoppen dienen te zijn voorzien van terug- of waitsignalering;

ERA-BS-011253 g) bij de drukknop dient een sticker met afbeelding aanwezig te zijn van een voetganger/fietser/ruiter;

ERA-BS-011254 h) het wegmeubilair dient te zijn voorzien van klemmenstroken;

ERA-BS-011255 i) het grondstuk van het wegmeubilair dient bestand te zijn tegen maaiwerkzaamheden door middel van een maaiveldbeschermer.

ERA-BS- j) diamantkoppaaltjes dienen ter bescherming van de (i)VRI-kast aangebracht te worden
011256 rondom de bestrating van de kast.

Eventuele afwijkingen in overeenstemming met de functioneel beheer alsmede de technisch- en objectbeheerder.

ERA-BS- In het kader van duurzaamheid en recyclebaarheid dienen verkeerslantaarns bij vervanging
011403 ervan of bij nieuwe installaties in aluminium te worden uitgevoerd. Voor het vervangen of te plaatsen mastmateriaal geldt dat deze in cradle to cradle, minimaal zilver gecertificeerd, aluminium dienen te zijn uitgevoerd of aantoonbaar gelijkwaardig.

3.4.2 Nummering lantaarns

ERA-BS- De nummering van de lantaarns wordt volgens de standaard (CROW 269) uitgevoerd. In
011257 aanvulling hierop wordt geteld vanuit de laagste kilometrerings op de hoofdrichting van de provinciale weg. Indien er een kruising van twee provinciale wegen is, dient de keuze in overeenstemming met de functioneel beheerder plaats te vinden. Indien een signaalgroep voorzien is van meerdere lantaarns, dienen de lantaarns te zijn voorzien van een decimaal volgnummer. De volgorde van decimale nummering is vanaf de rechter rijstrook (bijvoorbeeld 2.1, 2.2, 2.3, enz.). Indien de signaalgroep met één verkeerslantaarn is uitgerust, dient nummering zonder decimalen toegepast te zijn (bijvoorbeeld 2 i.p.v. 2.1).

Wanneer twee, of bij uitzondering meer, kruisingen zijn uitgevoerd met een verkeersregelininstallatie geregeld vanuit één verkeersregelautomaat dient de nummering van de lantaarns in overeenstemming met de functioneel beheerder te worden gemaakt.

3.4.3 Voorwaarschuwingsseinen (VWS)

ERA-BS- Voorwaarschuwingsseinen dienen geplaatst te worden conform de uitvoeringsvoorschriften
011258 BABW. Bij toepassing van voorwaarschuwingsseinen worden deze op 300 meter voor de stopstreep toegepast. Voorwaarschuwingsseinen dienen ook geplaatst te worden indien de lantaarns van de (i)VRI op 300 meter afstand tot de stopstreep van de arm niet waarneembaar zijn. In overleg en toestemming van de functioneel beheerder en in andere gevallen kan worden volstaan met een J32 inclusief onderbord op 300 meter van de stopstreep.

3.4.4 Combinatie bewegwijzering / RVV bebording /OVL/ (i)VRI

ERA-BS- In het ontwerpen van de installatie dienen masten ten behoeve van de openbare verlichting,
011259 bewegwijzering, bebording en verkeersregelininstallatie zo veel mogelijk te zijn gecombineerd. De plaats van de mast ten behoeve van de bewegwijzering is hierbij bepalend. Een combinatie dient te zijn gemaakt als masten met installatieonderdelen in het ontwerp minder dan vijf meter van elkaar verwijderd zijn.

OVL en (i)VRI mogen niet gecombineerd te worden als er meerdere beheerders zijn.

RVV bebording dient zo veel mogelijk te worden gecombineerd met bestaand meubilair.

3.4.5 Verkeersregeltoestel

ERA-BS- Het verkeersregeltoestel dient ten opzichte van de kruising op een veilige (niet
011260 aanrijdingsgevoelige) plaats te staan. Het verkeersregeltoestel moet binnen 25 meter van de

kruising staan en van achter het bedieningspaneel van het toestel dienen het kruispunt en de toeleidende armen te kunnen worden overzien. Het kruispuntoverzicht in het bedieningspaneel dient met dit beeld overeen te komen. De toegang tot het automaatgedeelte van het toestel dient van de weg af gericht te zijn.

ERA-BS-011875 Binnen 20 meter vanaf het toestel dient er een parkeergelegenheid te zijn, of indien nodig, te worden aangebracht. Volstaan kan worden met bijvoorbeeld grastegels.

De positie van het verkeersregeltoestel dient opgenomen te zijn op de ontwerp-tekening en hier dient akkoord op gegeven worden door de functioneel alsmede de technisch- en objectbeheerder.

3.4.6 Bekabeling en snoeren

De kabels en snoeren dienen specifiek voor VRI te zijn ontworpen waarbij onderstaande eisen gelden bij vernieuwing van de verkeerslantaarns:

ERA-BS-011261 b) de buitenmantel van de kabels en snoeren voor de VRI dient een standaard herkenbare kleurstelling te hebben, conform de kleurstelling welke normaliter wordt toegepast in de branche;

ERA-BS-011262 d) per kabel mogen maximaal 2 lantaarns worden aangesloten, mits deze van verschillende signaalgroepen zijn;

ERA-BS-011263 e) grondkabels mogen alleen voor die functie gebruikt worden, waarvoor zij zijn ontworpen;

ERA-BS-011264 f) waar grondkabels verhardingen, fiets- en/of voetpaden kruisen, dienen deze aangebracht te zijn in mantelbuizen met een minimale doorsnede van 150 mm;

ERA-BS-011265 g) grondkabels dienen in de verkeersregelautomaat en in de mast/staander en ter hoogte van de in-uitgangen van een mantelbuis te zijn genummerd;

ERA-BS-011266 h) de aardverspreidingsweerstand van de aardelektrode dient ten hoogste 1,5 Ohm
ERA-BS-011267 bedragen; i) in zandgebieden dient voor de circuitweerstand ten hoogste 3 Ohm te zijn aangehouden;

ERA-BS-011268 j) Indien de installatie wijzigt van 230V naar 42V dient de grondkabel vernieuwd te worden door VLVS of gelijkwaardig;

ERA-BS-011269 k) Kenmerken (eigenschappen):
a. Geleider bestaat uit blank elektrolytisch koper
b. Volgens IEC 60228 klasse 1
c. Uitstekende flexibiliteit
d. Halogeenvrij
e. Geschikt voor bedrijfsspanning $\leq 50V$
f. Geschikt voor continue geleider temperatuur van $90^{\circ}C$
g. EMC afscherming door aluminiumfolie i.c.m. vertind koperen vlechtwerk
h. In hoge mate chemisch bestendig
i. Geen waterindringing;
j. De kabels en snoeren dienen kleurvast te zijn;

ERA-BS-011270 l) Indien de installatie wordt gewijzigd dient het snoer vervangen te worden, RTPR of gelijkwaardig.

ERA-BS-011271 m) Het is niet toegestaan grondkabels te verlengen door middel van kabelmoffen met uitzondering van de verbinding tussen de grondkabel en een detectielus.

ERA-BS- n) Indien de grondkabel defect raakt door schade dient deze volledig vervangen te worden.
011272 Uitzondering alleen na goedkeuring van de beheerder provincie Noord-Holland.

3.4.7 Detectie

ERA-BS- De standaard detectieconfiguratie van PNH is van toepassing. In situaties waarbij dit uit
011273 verkeerskundig oogpunt niet wenselijk wordt geacht of door infrastructurele beperkingen
niet mogelijk is, kan in overeenstemming met de functioneel beheerder afgeweken worden
van deze standaard.

ERA-BS- De detectielussen dienen geleverd, geplaatst en bedrijfsklaar opgeleverd te worden met de
011274 volgende eisen:

- a) een detectielus dient in de verharding te zijn aangebracht conform CROW publicatie 269;
- b) een detectielus dient het verkeer volledig te detecteren;
- c) de locatie van een detectielus dient te allen tijde bekend te zijn en het passief gemarkeerd door middel van thermoplast kant verharding;

ERA-BS- De detectielus dient middels een spuitwikkelmof op de detectiegrondkabel te zijn
011275 aangesloten met een minimale garantie van 5 jaar;

Andere vormen detectie dan massadetectie zoals camera, radar of andere soorten van detectie mogen alleen toegepast worden als massadetectie niet mogelijk is door bijvoorbeeld door de aanwezigheid van brugdekken, onderdoorgangen, tunnels, etc.. Eventuele kosten zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.

Van iedere (massa)detectielus dient een meetrapport te zijn opgesteld (zie CROW publicatie 269).

3.4.7.1 Autorichtingen

ERA-BS- De detectielussen voor gemotoriseerd verkeer dienen in de praktijk het aanwezige
011276 gemotoriseerd verkeer op de rijstrook volledig te detecteren.

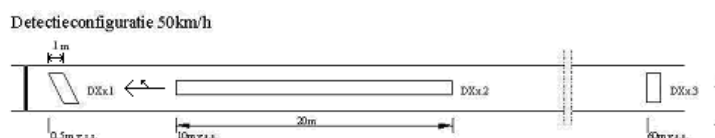
Registraties waarbij in de praktijk geen voertuig op de detectielus aanwezig was, mogen niet voorkomen.

ERA-BS- De passieven dienen zodanig uitgeslepen te worden dan er bij onderhoud de
011277 werkzaamheden zonder volledige afsluiting moet kunnen plaatsvinden: op de meest rechts gelegen rijstroken dienen de passieven naar rechts te worden uitgeslepen en op de meest links gelegen rijstroken naar links.

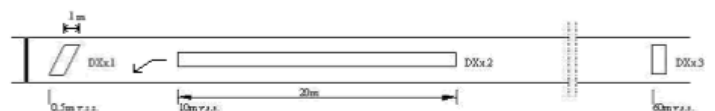
Tabel

autoverkeer: rechtdoorgaande richting ($\leq 50\text{km/u}$) of afslaande richting (alle snelheden)	
nr.:	type detectie:
X $\times$.1:	koplus (1* breedte rijstrook minus 2 maal 0,6 m binnenkanten kantlijnen/markering) op 0,5 meter voor de stopstreep Waarbij bij rechtsafslaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij rechtdoorgaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij linksafslaande richtingen de linkerpunt van de detector naar voren ligt.
X $\times$.2:	lange lus (20*1m) op 10 meter voor de stopstreep
X $\times$.3:	korte lus (1*2m) op 60 meter voor de stopstreep

Figuur



Figuur



Figuur

Tabel

autoverkeer: rechtdoorgaande richting ($> 50\text{km/u}$)	
nr.:	type detectie:
X $\times$.1:	koplus (1* breedte rijstrook minus 2 maal 0,6 m binnenkanten kantlijnen/markering) onder een hoek van 30 graden op 0,5 meter voor de stopstreep Waarbij bij rechtsafslaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij rechtdoorgaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij linksafslaande richtingen de linkerpunt van de detector naar voren ligt.
X $\times$.2:	lange lus (20*1m) op 20 meter voor de stopstreep
X $\times$.3:	korte lus (1*2m) op 80 meter voor de stopstreep
X $\times$.4:	korte lus (1*2m) op 120 meter voor de stopstreep

Figuur



ERA-B5- Bij gecombineerde rijrichtingen is de rechtdoorgaande richting maatgevend voor de ligging
011278 van het detectieveld.

Nummering detectielussen gebeurt volgens de volgende standaard:

Bij 1 rijstrook:

koplus dxx1, lange lus dxx2, verweglus dxx3, 2e verweglus dxx4.

Bij 2 rijstroken:

koplus dxx1, lange lus dxx3, verweglus dxx5, 2e verweglus dxx7.

koplus dxx2, lange lus dxx4, verweglus dxx6, 2e verweglus dxx8.

Etc. bij meerdere rijstroken.

Daar waar de kans bestaat dat de lus verkeerd wordt aangereden, bijvoorbeeld door vrachtverkeer of bussen die door te krappe boogstralen van bochten de detectielus in tegengestelde richting berijden, dient deze lus in overeenstemming met de functioneel beheerder richtingsgevoelig of minder breed te worden uitgevoerd.

3.4.7.2 Fietsrichtingen

ERA-BS-011279 De detectielussen voor het langzaam verkeer dienen in de praktijk het aanwezige (brom)fietsverkeer op de rijbaan volledig te detecteren.

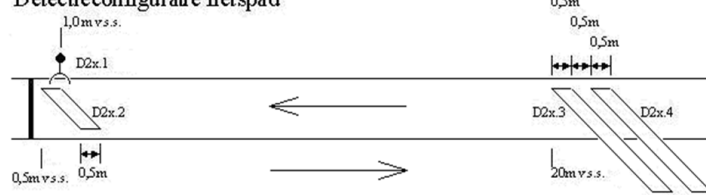
Registraties waarbij in de praktijk geen fiets op de lus aanwezig was, mogen niet voorkomen.

Tabel

nr.:	type detectie:
2x.1:	drukknoop op 1,0 meter voor stopstreep
2x.2:	koplus (0,5m * breedte rijstrook minus 2 maal 0,1 m binnenkanten kantlijnen/markering) onder een hoek van 45
2x.3:	graden op 0,5 meter voor de stopstreep
2x.4:	korte lus (0,5m) onder een hoek van 45 graden op 20 meter voor de stopstreep

Figuur

Detectieconfiguratie fietspad



ERA-BS-011280 De fietsdrukknoppen dienen op een hoogte van 1.25m te zijn aangebracht en dienen altijd zijdelings worden aangebracht. Alle drukknoppen dienen voorzien te zijn van terug- of waitsignalering, waardoor duidelijk is dat de verkeersregeling de fietser heeft gezien.

ERA-BS-011281 Daar waar de kans bestaat dat de lus verkeerd wordt aangereden, bijvoorbeeld door dubbelzijdige bereden fietspaden, dient deze lus in overeenstemming met de functioneel beheerder richtingsgevoelig te worden uitgevoerd.

3.4.7.3 Voetgangersrichtingen

ERA-BS- 011282 Indien er sprake is van een brede middenberm en geen naastliggende voetgangersoversteekplaats aanwezig is, dient er een volgrichting te zijn toegepast voor het fietsverkeer op de middenberm (dit om voetgangers te faciliteren). Een fietsvolgrichting heeft een drukknop en een koplus.

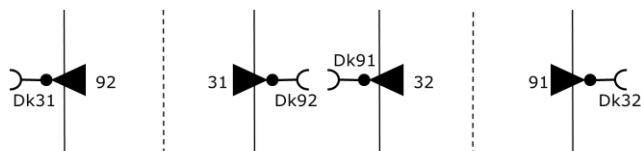
Tabel

Voetgangers:

nr.:	type detectie:
k31:	drukknop (op mast van lantaarn 92)
k32:	drukknop (op mast van lantaarn 91)
k91:	drukknop (op mast van lantaarn 32)
k92:	drukknop (op mast van lantaarn 31)

Figuur

Voorbeeld nummering gescheiden oversteek met middenberm



Figuur

Voorbeeld nummering gescheiden oversteek zonder middenberm



ERA-BS- 011283 De voetgangersdrukknoppen dienen op een hoogte van 1.25m te zijn aangebracht en dienen in principe altijd in de looprichting te worden geplaatst. Indien dit door omstandigheden niet mogelijk is dient de drukknop op de zijkant van de mast toe te zijn aangebracht. Deze dient dan wel gericht te zijn richting de invalidenoversteek. Alle drukknoppen dienen voorzien te zijn van terug- of waitsignalering, waardoor duidelijk is dat de verkeersregeling de voetganger heeft gezien.

3.4.7.4 Openbaar vervoer richtingen

ERA-BS- KAR dient te zijn toegepast op alle autorichtingen.
011284

Tabel

openbaar vervoer

nr.:	type detectie:
KARIN	Fictieve KAR inmelding op 300 meter bij 70 km/u en op 200 meter bij 50 km/u voor de stopstreep, tenzij er versturende omstandigheden zijn zoals een halte, dan dient het inmeldpunt in overeenstemming met de Opdrachtgever vast te worden vastgesteld.
KARUIT	Fictieve KAR uitmelding op de stopstreep
Op een busstrook tevens:	
D4x.1	Escapelus (1 * 1m) op 2m voor de stopstreep
D4x.2	Escapelus (1 * 1m) op 10m voor de stopstreep

Figuur

3.4.7.5 (H)OV banen

ERA-BS- Er dient lengte- en richtingsgevoelige massadetectie op de HOV baan te worden aangelegd
011285 zowel bij de stopstreep als op afstand (minimaal op 200 meter van de stopstreep)

ERA-BS- Detectie zijrichtingen:
011286

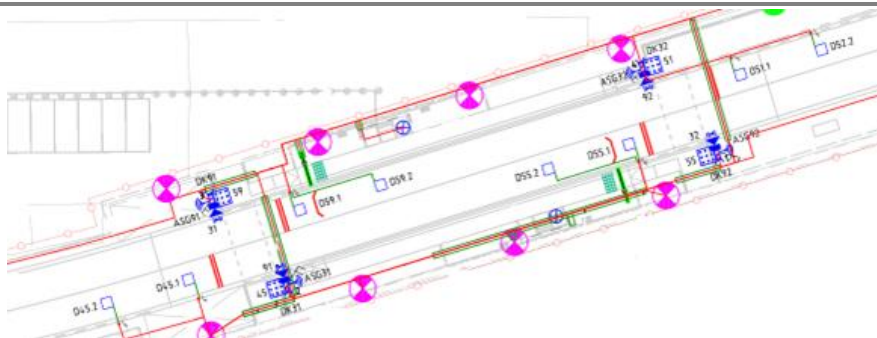
- o Alle voetgangersrichtingen worden minimaal met drukknoppen uitgevoerd.
- o Alle fietsrichtingen worden minimaal met drukknoppen en een massalus (ook i.v.m. monitoring) uitgerust.
- o Alle richting van het gemotoriseerd worden minimaal met een massalus bij de stopstreep uitgevoerd (ook i.v.m. monitoring) uitgerust.

ERA-BS- Als de halte zich na de kruising bevindt en op minder dan 20 meter van het kruisingsvlak
011287 dient er massadetectielus te worden aangelegd om een halterende bus te kunnen detecteren waarmee de applicatiesoftware de richtingen naar de halte tijdelijk op rood kan houden totdat de bus van de halte is vertrokken.

ERA-BS- Als een halte zich voor een kruispunt bevindt dient deze op een minimale afstand van 300
011288 meter te liggen; wanneer dit vanwege inrichtingseisen niet mogelijk is dient de bus zich tijdens het halteren niet op de 1e verlossus (massadetectie dicht bij de stopstreep) te bevinden. Hiervoor dient een extra 2de stopstreep (in de vorm van een kom) aangebracht te worden. De locatie van de stopstrepen dient afgestemd te worden op de halteinrichting. Ook dient er extra richtingsgevoelige (massa) detectie op afstand aanwezig te zijn op 30-60 meter voor de stopstreep om te meten of een bus halteert of doorrijdt.

Voorbeeld detectie rond halte voor de stopstreep:

Figuur



3.4.7.6 Overige detectie

ERA-BS-011289 Filemeetlussen worden toegepast indien veel kans op file (fileobstakels: dicht op volgende kruising, brug, spoorwegovergang, weefvak of ander obstakel of grote kans op slecht afrijden). Filemeetlussen worden standaard als lange lus uitgevoerd. Op locaties waar geschakeld dient te worden op basis van langzaam rijdend verkeer worden de meetlussen als snelheids- en lengtelussen uitgevoerd (luspaar dat nauwkeurig lengte en snelheid kan meten).

Filemeetlussen stroomafwaarts van stopstreep (standaard):

nr.: type detectie:

xx.1: lange lus (1*6m) op 170m na stopstreep bij 80 km/u en op 70m bij 50 km/u [\[1\]](#)

Filemeetlussen stroomafwaarts van stopstreep (langzaam rijdend verkeer):

nr.: type detectie:

xx.1: korte lus (1*2m) op 170m na stopstreep bij 80 km/u en op 70m bij 50 km/u [\[2\]](#)

xx.2: korte lus (1*2m) op 172m na stopstreep bij 80 km/u en op 72m bij 50 km/u

Filemeetlussen stroomopwaarts van stopstreep (standaard):

nr.: type detectie:

xx.y: lange lus (1*6m) voor de stopstreep

xx: nummer signaalgroep, verhoogd met 60.

y: eerstvolgende volgnummer.

^[1] Indien het fileobstakel binnen 350 meter van de kruising ligt moet de locatie van de filemeetlussen in overeenstemming met de Opdrachtgever worden bepaald.

^[2] Indien het fileobstakel binnen 350 meter van de kruising ligt moet de locatie van de filemeetlussen in overeenstemming met de Opdrachtgever worden bepaald.

Tabel

Filemeetlussen (standaard):

nr.: type detectie:

6x.1: lange lus (1*6m) op 170m na stopstreep bij 80 km/u en op 70m bij 50 km/u ^[1]

Filemeetlussen (langzaam rijdend verkeer):

nr.: type detectie:

6x.1: korte lus (1*2m) op 170m na stopstreep bij 80 km/u en op 70m bij 50 km/u ^[2]

6x.2: korte lus (1*2m) op 172m na stopstreep bij 80 km/u en op 72m bij 50 km/u

^[1] Indien het fileobstakel binnen 350 meter van de kruising ligt moet de locatie van de filemeetlussen in overeenstemming met de Opdrachtgever worden bepaald.

^[2] Indien het fileobstakel binnen 350 meter van de kruising ligt moet de locatie van de filemeetlussen in overeenstemming met de Opdrachtgever worden bepaald.

ERA-BS-011290 Tellussen worden toegepast bij gecombineerde rijstroken en dienen op beide afrijrichtingen te worden geplaatst. Tellussen dienen bij de toepassing van file meetlussen achterwege te worden gelaten.

Tabel

Ongeregelde rijstrook:

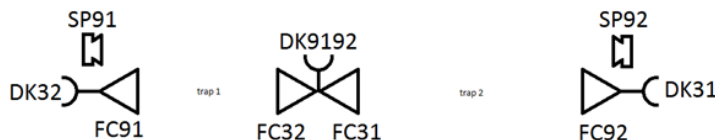
nr.: type detectie:

6x.1: korte detectielus (1*2m) tellus op 100m na stopstreep

3.4.8 Akoestische signaalgevers

- ERA-BS-011291 Akoestische signalering dient voor alle voetgangerssignaalgevers toegepast te worden bij nieuwbouw van een (i)VRI.
- ERA-BS-011292 1. Akoestische signalering dient vanuit de applicatie aangestuurd te worden (zowel werkingsperiode als dimstand).
- ERA-BS-011293 2. De akoestische signalering dient een storingsmelding per rateltikker te geven aan de IVERA-centrale van de provincie.
- ERA-BS-011294 De luidsprekers van de akoestische signalering worden toegepast in de binnen- en buitenberm. Bij een binnenbuiten-oversteek dienen de speakers aangesloten te zijn op de uitsturing van de binnenste lantaarns.
- ERA-BS-011295 Omschrijving van aansturing rateltikker bij een getrapte oversteek. Trap 1 is de combinatie van FC91 en FC32. Trap 2 is een combinatie van FC31 en FC92, Zie figuur 1.

Figuur



Werking lichtbeelden:

In het plaatje hebben FC32 en FC91 ALTIJD hetzelfde lichtbeeld, evenals FC31 en FC92. Bij drukknoopaanvraag op DK32, starten alle 4 signaalgroepen gelijktijdig, FC31/FC92 hebben een instelbare naloop op FC91/FC32. Bij drukknoopaanvraag op DK31, starten alle 4 signaalgroepen gelijktijdig, FC32/FC91 hebben een instelbare naloop op FC92/FC31. Bij drukknoopaanvraag op DK9192, dan starten alle 4 signaalgroepen gelijktijdig, er is geen naloop.

- ERA-BS-011296 Werking rateltikker:
De rateltikkers zijn standaard actief. In de avond en nacht worden de rateltikkers gedimd. In de rustige uren werkt de rateltikker alleen bij een aanvraag. De klokperioden zijn instelbaar via de applicatie, default volgens de instellingen uit de (f)ERBI defaults CCOL. Bij locatiespecifieke omstandigheden kan van deze instellingen in overleg met de Functioneel Beheerder worden afgeweken.
De nalooptijden starten vanaf EDK en zijn gegarandeerd voldoende voor oversteken gerekend vanaf de drukknoop.
De aansturing van de speaker is afhankelijk van de drukknoop en werkt als volgt:

Tijdens rood van de voetgangersoversteek:
Bij drukknoopaanvraag DK32: SP91 wordt geactiveerd en ratelt volgens het roodpatroon FC91.

Overgang van rood naar groen.

Tijdens (gelijk)startgroen van FC91, FC32, FC31 en FC92 wordt ook SP92 geactiveerd, SP91 en SP92 ratelen beide volgens het groenpatroon respectievelijk FC91 en FC92.

Overgang van groen naar groenknipper van trap 1:

FC91/32 gaat naar knippergroen en SP91 ratelt volgens groenknipperpatroon FC91. FC31/92 zijn nog groen volgens naloop, SP92 ratelt volgens groenpatroon FC92.

Overgang groenknipper naar rood trap 1:

FC91/32 gaat naar rood en SP91 ratelt volgens roodpatroon FC91. Na instelbare tijd van default 3 seconde (instelbaar in ACCROS) wordt de ratel gedempt.

Overgang groen naar groenknipper trap 2:

FC31/92 gaat naar groenknipper en SP92 ratelt volgens groenknipperpatroon FC92.

Overgang groenknipper naar rood trap 2:

FC31/92 gaat naar rood en SP92 ratelt volgens roodpatroon FC92. Na instelbare tijd van default 3 seconde (instelbaar in ACCROS) wordt de ratel gedempt.

Voor DK31 werkt de aansturing rateltickers precies andersom als boven beschreven.

Bij drukknopaanvraag DK9192: SP91 en SP92 worden beide geactiveerd en ratelen respectievelijk volgens roodpatroon FC91 en FC92.

De overgang van rood naar groen, van groen naar groenknipper en van groenknipper naar rood werken exact als omschreven bij DK32, er is alleen geen naloop.

Tijdens groen zijn van de voetgangersoversteek:

Bij drukknopaanvraag DK32: SP91 en SP92 worden direct geactiveerd en ratelen volgens het groenpatroon FC91 en FC92.

De nalooptijden van trap 1 naar trap2 wordt herstart.

De overgang van groen naar groenknipper en van groen knipper naar rood werkt exact als omschreven bij drukknopaanvraag (32) tijdens rood.

Voor DK31 werkt de aansturing rateltickers precies andersom als boven beschreven.

Bij drukknopaanvraag 9192: SP91 en SP92 worden beide geactiveerd en ratelen respectievelijk volgens groenpatroon FC91 en FC92.

De overgang van rood naar groen, van groen naar groenknipper en van groenknipper naar rood werken exact als omschreven bij DK32, er is alleen geen naloop.

ERA-BS-011297 Aanvullende voorziening bij de drukknoppen:
Indien door opdrachtgever noodzakelijk geacht dienen op de masten een braille voorziening te worden aangebracht ter hoogte van de drukknop.

3.5 Koppelingen met overige installaties

3.5.1 Beweegbare bruggen

ERA-BS-011298 Het oversturen van koppelsignalen van verkeerslichten naar beweegbare bruggen is verplicht indien de brug binnen 300 meter van de kruising ligt. De signalen moeten via een parallelle koppeling worden verstuurd.

ERA-BS-011299 De koppeling tussen bruggen en (i)VRI's vindt in de bestaande situatie op verschillende wijzen plaats. Gestreefd wordt naar een eenduidige aansturing van de koppelsignalen. Voor de koppeling van de (i)VRI met de brug wordt dan ook de onderstaande standaard procedure aangehouden.

In het geval van wel of niet aanwezig zijn van (brug)signalen kan in overleg met de functioneel beheerder alsmede de objectbeheerder een maatwerkoplossing worden toegepast.

In de onderstaande tabel staan de bedienstappen van de brug(bedienaar) weergegeven:

Figuur

Hoofdstap	Omschrijving
1	De bedienaar kan de vaarrichting kiezen.
2a	Landverkeer stoppen VWS, LVS en VRI in.
2b	Schouwen
2c	Aanrijbomen sluiten
2d	Afrijbomen sluiten
3a	Brugval openen
4	Scheepvaartseinen SVS bedienen.
5a	Brugval sluiten
6	Landverkeer vrijgeven
6a	Afrijbomen openen
6b	Aanrijbomen en langzaamverkeer bomen openen
6c	Doven LVS, VWS en VRI
6d	Terug geven object

Bij bedien stap 2a (wegverkeer stoppen; VWS en LVS in) wordt het signaal BRUGWENS naar de (i)JVRI verstuurd. Dit signaal blijft actief totdat de brug gesloten is. Op actief worden bedien stap 3a (Openen brug val) wordt het signaal BRUGOPEN naar de (i)JVRI verstuurd. Dit signaal blijft actief totdat de brug gesloten is en de afsluitbomen geopend zijn; bedien stap 6b.

In de onderstaande afbeelding staat de interactie tussen de brug en de (i)VRI schematisch weergegeven:

Legenda:

- Vstupní signál
- Výstupní signál
- Vstupní signál
- Vstupní signál
- Vstupní signál

Legenda:

- Signalet BRUG
- Signalet VN
- BRUG.PARAMETER (Zd)
- BRUG.PARAMETER (E)
- Vyhodnocování VRI co signálu BRUG
- Nahrávání parametru
- Nahrání parametru
- BRUG.PROG

Timing Diagram:

The diagram shows the timing of various signals over a sequence of 64 clock cycles. The signals are:

- Signalet BRUG:** A red signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- Signalet VN:** An orange signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- BRUG.PARAMETER (Zd):** A yellow signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- BRUG.PARAMETER (E):** A green signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- Vyhodnocování VRI co signálu BRUG:** A blue signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- Nahrávání parametru:** A black signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- Nahrání parametru:** A black signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.
- BRUG.PROG:** A black signal that transitions from 0 to 1 at cycle 1 and remains high until cycle 64.

Annotations:

- BRUG.PROG = 1:** Indicated by a red arrow pointing to the start of the BRUG.PROG signal.
- BRUG.PARAMETER (Zd) = 1:** Indicated by a yellow arrow pointing to the start of the BRUG.PARAMETER (Zd) signal.
- BRUG.PARAMETER (E) = 1:** Indicated by a green arrow pointing to the start of the BRUG.PARAMETER (E) signal.

- Start nabrugprogramma (regimekosten toestroom brug)

Einde Brugoplen

- Afhankelijk van situatie, opnemen van specifieke voorwaarden voor voorbereiden regeling op openen brug (bijvoorbeeld fietsers alvast realiseren voor opstellen voor brug)

Einde Brugwens

- Start nabrugprogramma met aangepaste maximum groentijden set met de volgende instelbare maatregelen:

1. Instelbare vaste volgorde richtingen
2. Langstwachende eerst gerealiseerd
3. Geen maatregelen

- Max duur brugprogramma: brugmax = 600 sec
- Max duur brugontruiming: brugontr = 120 sec
- Max duur nabrugprogramma: nabrug = 180 sec

3.5.2 AHOB installaties (spoorwegovergang)

ERA-BS-011300 Het oversturen van koppelsignalen (A, B, C-sigitaal) tussen verkeerslichten en een AHOB installatie is verplicht indien de overweg binnen 300 meter van de kruising ligt. De signalen dienen via parallelle koppeling te worden verstuurd.

ERA-BS-011301 Er wordt verwezen naar de eisen van ProRail.

ERA-BS-011302 De volgende acties ten behoeve van het spoorprogramma (na afvallen A-sigitaal) worden in het regelprogramma van de (i)VRI standaard uitgevoerd:

- Start Sporingreep (spoorontuiming, afvallen A-sigitaal)
 - Tegenhouden toestroom spoor
 - Versnellen afstroom spoor (prioriteren afstroom) Start Bomen sluiten (opkomen B-sigitaal)
 - Einde spoorontuiming · Start spoorprogramma (tegenhouden toestroom brug)
- Einde Bomen sluiten (afvallen B-sigitaal)
 - Afhankelijk van situatie, opnemen van specifieke voorwaarden voor voorbereiden regeling op einde sporingreep (bijvoorbeeld fietsers alvast realiseren voor opstellen voor spoorovergang) Einde Sporingreep (opkomen A-sigitaal)
 - Start nabrugprogramma met aangepaste maximum groentijden set met de volgende instelbare maatregelen:
 - 4. Instelbare vaste volgorde richtingen
 - 5. Langstwachende eerst gerealiseerd
 - 6. Geen maatregelen

ERA-BS-011865 Er dienen een aantal beveiliging tijden te worden opgenomen, die ingeval van storing of het niet afvallen/opkomen van signalen de bruggreep in het regelprogramma beëindigen:

- Max duur spoorprogramma: spoormax = 600 sec
- Max duur spoorontuiming: spoorontr = 120 sec
- Max duur naspoorprogramma: naspoor = 180 sec

3.5.3 Overige subsystemen

ERA-BS-011303 Alle subsystemen welke detecteren en signaleren, niet zijnde (i)VRI, dienen geïmplementeerd en geconfigureerd te worden in de VMC NH.

ERA-BS-011304 Standen dienen realtime door gegeven te worden aan de VMC NH (denk aan stand alone filedetectie en signalering, actieve snelheidsmeetsystemen enz.).

ERA-BS-011305 De standen van detectoren en signaalgevers van de subsystemen dienen realtime en achteraf middels VLOG files te kunnen worden geanalyseerd in de VMC NH.

ERA-BS-011306 De beschikbaarheid van de subsystemen dient gecontroleerd te kunnen worden op de VMC NH.

Indien observatiecamera's worden toegepast dienen deze te voldoen aan hoofdstuk 5.3

4 Eisen verkeersregelprogramma

De bepalingen genoemd in dit hoofdstuk zijn voor de Opdrachtnemer van toepassing indien de opgedragen werkzaamheden tevens het ontwerp van het verkeersregelprogramma omvat en dus niet van toepassing voor de Opdrachtnemer indien de applicatie door de PNH wordt aangeleverd.

Indien de applicatie door de PNH wordt aangeleverd dient er overeenstemming plaats te vinden met de Opdrachtgever. Hierbij worden minimaal het te doorlopen proces en het tijdsplan afgestemd.

4.1 Specificatie van de regelapplicatie

ERA-BS-011307 Voorafgaand aan het ontwikkelen/programmeren van de verkeersregelapplicatie, dient een functionele specificatie te worden opgesteld. Hierin is de functionaliteit van de regelapplicatie vastgelegd. De bijzondere voorwaarden (structuurdoorbreking, brugingrepen, fileingrepen etc.) dienen duidelijk omschreven te worden. Een onderdeel van de specificatie zijn de ontruimingstijden. Deze dienen te zijn berekend volgens Bijlage 1, waarbij een uitdraai van de conflicten met afstanden, een tekening met rijlijnen en de cocondatabase aan de Opdrachtgever beschikbaar dient te zijn gesteld. Bij vervanging van een bestaande installatie dient een verschillentabel te worden aangeleverd.

ERA-BS-011308 De ontruimingstijden dienen berekend te worden met behulp van het programma Otto. Uitgangspunten hierbij zijn:

- a. Afronden OT en GOT op 0,1 s, waarbij GOT = OT;
- b. Altijd 10 – 20% vrachtverkeer hanteren (maar niet op 2e rijstrook);
- c. Geen 2-meter regel toepassen;
- d. Oprijafstand van voetgangers niet standaard op '0' zetten;
- e. Verschilmatrix met de huidige ontruimingstijden moet door de Opdrachtnemer worden opgesteld. Bij de verkeerskundige van de provincie kan een spreadsheet i.v.m. worden aangeleverd;
- f. Afwijkende instellingen bij discontinuïteiten in de verharding (hellingen, versmallingen, slecht wegdek etc.);
- g. PNH past geen intergroen toe

De (i)VRI en de regelapplicatie dienen te zijn ontworpen voor het projectspecifieke planjaar.

4.1.1 Criteria ter overweging van toepassing netwerkregelingen

ERA-BS-011309 Wanneer wel (onder andere):

- a. Bij sprake van dominante verkeersstromen herkomst bestemming in een netwerk
- b. Weg beleidsmatig is aangemerkt als stroomweg (of als zodanig herkenbaar)
- c. Doorstromende weg in bebouwd gebied (overweging leefbaarheid)
- d. Er mogelijkheid is voor bufferen van verkeer aan randen van het netwerk
- e. Er sprake is van korte afstand tussen (i)VRI's (300-750 meter)

Wanneer liever niet als:

- a. Er maar 1 rijstrook aanwezig is tussen (i)VRI's (2x1)
- b. Er sprake is van grote kruispuntafstanden 750-1500 meter
- c. Er geen koppelkabels liggen tussen de kruispunten (ga uit van grote overlast en kosten bij aanleg, ca 25 euro / meter)
- d. Er sprake is van verschillende maximumsnelheden op een traject

Wanneer zeker niet:

- a. Indien landbouw verkeer aanwezig is
- b. Veel vrachtverkeer (hier zijn andere voorzieningen voor)
- c. Bromfiets op rijbaan
- d. Bij groot verschil in kruispunt belasting
- e. Er sprake is van kruisend busverkeer (prioriteit bussen kan niet of is zeer beperkt)
- f. Er sprake is van overbelasting van het netwerk (overbelaste kruisingen)
- g. Er sprake is van zeer grote afstand tussen (i)VRI's (meer dan 1500 meter) Concept

Concept Netwerkregeling is een netwerkregeling die is opgenomen in de TLCGen of PNH Applicatiegenerator (zie paragraaf 4.2). Andere typen zijn niet toegestaan

Opdrachtnemer dient door middel van een microsimulatiestudie aan te tonen waarom er wel of niet een netwerkregeling moet worden toegepast.

Netwerkregeling is een netwerkregeling die is opgenomen in de TLCGen of PNH Applicatiegenerator (zie paragraaf 4.2). Andere typen zijn niet toegestaan.

4.2 Eisen ITS-applicatie (algemeen)

ERA-BS-011310 Het verkeersregelprogramma van de (i)VRI dient een ITS-applicatie te bevatten

- ERA-BS-012019
- 1) Leveren en aanbrengen ITS-applicatie lokaal
 - a. Leveren en aanbrengen ITS-applicatie inclusief ITS applicatie host / CCOL-container voor minimaal CCOL12.0.
 - b. Betreft het programmeren, compileren en implementeren van een lokaal ITS-applicatie, zijnde een ITS-applicatie. De ITS-applicatie dient voorzien te zijn van de use cases prioriteren (UC3), informeren (UC4) en optimaliseren (UC5). Zie paragraaf 4.3 voor aanvullende eisen.
 - c. Klok synchroniseren via NTP-server van de wegbeheerder. Alle te leveren iVRI-componenten dienen via dezelfde NTP-server gesynchroniseerd te worden.
 - d. In combinatie met een ITS applicatie host / CCOL-container.
 - e. Voorzien van een geldig iVRI-certificaat.
 - f. Inclusief invullen ITS-applicatie gedeelte iVRI koppelvak configuratieformulier, zoals aangeleverd door de opdrachtgever.
 - g. Inclusief afstemming met overige betrokken leveranciers van iVRI componenten en de integraal verantwoordelijke ten aanzien van het gezamenlijk komen tot een succesvolle implementatie van de iVRI-keten.
 - h. Inclusief voorzieningen software, hardware, documentatie en licenties die de opdrachtgever in staat stellen zelfstandig en op afstand, gewijzigde C-ITS-applicaties te laden (betreft niet de bewaker of IO (detectie / fasecyli) maar uitsluitend een ITSApp met gewijzigde CCOL). Dit geldt zowel voor het vervangen van bestaande applicaties als voor het toevoegen van extra applicaties, gedurende de gehele levensduur van de verkeersregelautomaat. Dit betreft CCOL 12 en nieuwere applicatie.
 - i. De ITS-applicatie dient zowel als ITSAPP1 als als ITSAPP2 geladen te worden zodat deze gebruikt kan worden om te schakelen als een nieuwe ITSAPP wordt geladen vanaf afstand.

- ERA-BS-011311
- 2) Leveren documentatie ITS-applicatie lokaal
 - a. Leveren documentatie ITS-applicatie lokaal inclusief ITS applicatie host / CCOL-container voor minimaal CCOL12.0.
 - b. Betreft het leveren van alle documentatie behorende bij de ITS-applicatie. Actuele documentatie digitaal aanleveren (voor ITS applicatie en ITS applicatie host):
 - i. Merk
 - ii. Type
 - iii. Versienummer software
 - iv. Configuratiebestanden
 - v. Functionele specificatie
 - vi. Bedieningshandleiding ITS-applicatie
 - vii. Testapplicatie (Indien beschikbaar)
 - viii. iVRI Certificaat
 1. ondertekend iFAT formulier
 2. ondertekend iSAT formulier
 3. kruispuntplaatje in minimaal bmp-formaat
 4. As built informatie

4.3 Programmering en generator

ERA-BS-011312 De in 4.1 genoemde specificatie dient vertaald te zijn in een operationeel verkeersregelprogramma of regelapplicatie. De regelapplicatie dient te werken op basis van de CVN- interface en in de vigerende CCOL versie te zijn geprogrammeerd in

overeenstemming met de standaard van PNH. Dit CCOL programma vormt later samen met de gecertificeerde ITS applicatie host / CCOL-container de ITSAPP.

ERA-BS-011313 De codering en naamgeving van de parameters in het programma dienen in overeenstemming te zijn met de gebruikelijke codering en naamgeving van de PNH. Deze codering komt voort uit de CCOL.

ERA-BS-011314 De bestanden van de regelapplicatie dienen digitaal aan de functioneel verkeerskundige te worden verstrekt.

ERA-BS-011315 Voor het vervaardigen van het uitgevraagde CCOL programma stelt de PNH de TLCGen ter beschikking. De TLCGen (open source) te downloaden via www.codingconnected.eu. Bij het gebruik van de TLCGen dient de optie Traffic2TLCGen gebruikt te worden. Bij de functioneel beheerder is een beschrijving van de mogelijkheden van Traffic2TLCGen op te vragen. Deze tool is verplicht bij het vervaardigen van een PNH CCOL applicatie. Hiermee heeft de Opdrachtnemer een softwaretool om een vrijwel complete CCOL regeling te genereren. Naast deze tool dient de opdrachtnemer de actuele default instellingen uit de vigerende versie van de (f)ERBI defaults de FERBI defaults CCOL toe te passen. Dit document is als Excel-bestand meegeleverd. De TLCGen kan echter niet alle situaties volledig genereren. Specifieke situaties (niet in standaard specificatie) zullen handmatig moeten worden toegevoegd in de applicatie waarbij ook een beschrijving in de functionele specificatie moet worden opgenomen. Tevens dienen alle instellingen van de specifieke situatie beschreven te zijn. De gegenereerde TLCGen functies mogen niet worden gewijzigd. Aanpassingen dienen in de .add files doorgevoerd worden. Een aantal specifieke situaties zijn hieronder beschreven.

4.3.1 Robugrover

ERA-BS-011316 De robugrover moet opgenomen worden in de regelapplicatie bij alle regelapplicaties die meer dan twee blokken hebben.

4.3.2 Use cases talking traffic

ERA-BS-011317 De C-ITS applicatie moet gemaakt worden met de laatste gecertificeerde versie van de TLCGen of PNH generator met alle beschikbare use cases die beschikbaar zijn in de generator.

4.3.3 Beveiliging toegang regelapplicatie (CS-eisen)

ERA-BS-011318 Bij de programmering van de CCOL-applicatie dient een wachtwoord op de CCOL-parser te worden gezet. In de TLCGen is dit een optie.

4.3.4 (H)OV haltes voor de oversteek

Bij (H)OV haltes voor de oversteek is in paragraaf 3.3.4 en 3.4.7.5 een beschrijving gegeven van de vormgeving en installatie. Hieronder is opgenomen hoe de regelapplicatie daarop moet regelen:

ERA-BS-011319 o wanneer bussen zich melden om door te kunnen rijden de conflicterende richtingen gestopt worden op basis van een rijtijd na melding. Default instelling is dat bussen op 31 meter voor de stopstreep wit hebben.

ERA-BS-011320 o Bij elkaar tegemoetkomende bussen is de kans dat voetgangers die achter het eerste voertuig oversteken zeer groot en dat geeft een verkeersonveilig situatie. In de applicatiesoftware dient in situaties waarbij de haltes tegenover elkaar liggen een beveiliging opgenomen te zijn om dit te voorkomen bij de halte.

- ERA-BS-011321 o Haltes voor de oversteek (alle opties schakelbaar):
§ Mochten de halte voor de oversteek zijn dan dient in de applicatie gemeten worden of de bus halteert of niet. Deze meting wordt gebruikt om (schakelbaar) de busrichting wit te geven (bussen op snelheid kunnen dus zonder te stoppen doorrijden).
§ Als gemeten wordt dat de bus halteert bij de 1ste stopstreep wordt het negenoog naar rood gestuurd.
§ Inmelding van bussen die zijn gehalteerd, gebeurt dan op basis van massadetectie als de bus doorrijdt naar de 2de stopstreep.
· Om te zorgen dat de bus bij een inmelding zo snel mogelijk wit krijgt, worden conflicten (afhankelijk van een aanvraag) op rood gehouden / naar rood gestuurd.
§ De bellen en/of waarschuwbellen dienen (schakelbaar) op basis van de combinatie van massadetectie + tijden aangestuurd te worden.
- ERA-BS-011322 o Bussen melden zich in en uit op basis van (richtingsgevoelige) massadetectie (primair) en/of KAR (secundair).
§ Bussen melden zich in (primaire inmelding) middels richtingsgevoelige massadetectie op afstand.
§ Bussen melden zich in (secundaire inmelding) middels KAR als er geen inmelding op basis van massadetectie op afstand aanwezig is.
§ Bussen verlengen instelbaar op basis van de massalussen bij de stopstreep (default instelling uit);
§ Bussen vragen instelbaar aan op basis van de massalussen bij de stopstreep (default instelling = uit) of op basis van een hoge bezetijd op de koplus (2de secundaire inmelding)

4.4 Test Applicatie

- ERA-BS-011323 De regelapplicatie dient, voordat deze in de automaat operationeel wordt, een aantal testen te ondergaan. De Opdrachtnemer dient de applicatie gedurende een periode van minimaal 350 uur een duurttest te ondergaan, waarbij de (detectie)ingangen in willekeurige volgorde moeten worden aangesproken. Daarnaast dient een test van de volledigheid t.o.v. de specificatie en een functionele test te worden uitgevoerd.

Na overeenstemming met de functioneel beheerder kan door de Opdrachtgever in specifieke situaties, zoals netwerkregelingen (o.a. groene golven), een simulatie in een microscopisch simulatie programma worden vereist.

De applicatie zal bij de Provincie op zijn functionaliteiten worden getoetst. Er wordt gebruik gemaakt van de CCOL versie die door de TLCGen wordt ondersteund (minimaal CCOL 12.0).

Om de regelapplicatie te kunnen testen dienen alle noodzakelijke digitale testfaciliteiten te worden meegeleverd. Deze testfaciliteiten dienen geschikt te zijn voor de testomgeving van de PNH en weergegeven worden op een kruispuntplaatje. Tevens dienen de bronbestanden bij de (test)applicatie te worden meegestuurd.

Mocht uit de test blijken dat er bepaalde functionaliteiten niet goed werken, dan kan er om een nieuwe (test-) applicatie gevraagd worden waarin de benodigde wijzigingen verwerkt zijn.

- ERA-BS-011324 Geconstateerde afwijkingen, ongewenst zaken, fouten en andere opmerkingen op de applicatie en specificatie dienen binnen minimaal 1 week voor de FAT te zijn verholpen. Het afnameformulier van de applicatie dient retour te worden gezonden aan de Opdrachtgever, waarbij is ondertekend dat alle geconstateerde zaken opgelost zijn.

4.5 Definitieve applicatie

- ERA-BS-011325 Na overeenstemming met de functioneel beheerder over de specificatie en applicatie in testomgeving kan de definitieve regelapplicatie worden gemaakt. Na toetsing van de Opdrachtgever in overeenstemming met de functioneel beheerder kan de regelapplicatie worden geïmplementeerd.

De Opdrachtnemer dient rekening te houden met ten minste 3 implementaties van de

regelapplicatie (minderwerk bij 1 of 2 implementaties).

ERA-BS- De netwerkregeelingen dienen te worden geprogrammeerd conform de HB matrix ten tijde
011326 van inbedrijfstelling. De regelprogramma's worden ook geprogrammeerd voor de HB matrix
van het planjaar van het project, deze regelprogramma's kunnen door middel van de CCOL
parameters worden geactiveerd.

4.6 VLOG

ERA-BS- In alle (i)VRI's dient zowel filebased als streaming VLOG geïmplementeerd te zijn.
011327

5 Eisen hardware verkeersregelininstallatie

5.1 Verkeerslantaarns

Als onderdeel van de (i)VRI dienen verkeerslantaarns geleverd, geplaatst en bedrijfsklaar opgeleverd te worden met de volgende eisen:

- ERA-BS- De verkeerslantaarns dienen:
011328 a) per kruising van 1 type en 1 fabrikant te zijn;
b) van aluminium te zijn in verband met recyclebaarheid en duurzaamheid;
c) een water- en stofbestendigheid te hebben van IP54 of hoger;
d) een schokvastheid te hebben van IR3 of hoger;
e) te zijn voorzien van LED II aspecten;
f) aan de achterzijde kleur RAL7032 te hebben;
g) te zijn voorzien van grote zonnecappen;
h) verkeerslantaarns voor fietser en voetganger dienen zonder achtergrondschild te zijn uitgevoerd;
- ERA-BS- De onderlichten dienen:
012020 a) de onderzijde van de onderlichten dienen op een hoogte van 1,05 meter boven het maaiveld te zijn gemonteerd;
b) de onderlichten dienen parallel op de hoofdlantaarn te zijn aangesloten;
c) de onderlichten dienen voorzien te zijn van fietssjablonen
- ERA-BS- De achtergrondschilden dienen:
011329 a) achtergrondschilden dienen te zijn voorzien van retroreflecterende rand;
b) achtergrondschilden dienen aan de achterzijde de kleur RAL7032 te hebben;
c) het achtergrondschild voor de VWS dient van het type 'smal' te zijn;
d) het achtergrondschild voor de VWS dient achter de mast gemonteerd te zijn.
- ERA-BS- Verkeerslantaarns dienen te zijn genummerd volgens UO. Deze nummering dient te worden
011330 aangebracht op het achtergrondschild of de lantaarn;

5.2 Verkeersregelautomaat

Als onderdeel van de (i)VRI dient een verkeersregelautomaat (VRA)/traffic light controller (TLC) geleverd, geplaatst en bedrijfsklaar opgeleverd te worden met de volgende eisen:

- ERA-BS- Ten behoeve van het realiseren van het verkeersregeltoestel dienen de volgende activiteiten
011332 te worden ondernomen:
ERA-BS-
011331
ERA-BS-
011333
ERA-BS-
011334
ERA-BS-
011335
ERA-BS-
011336
ERA-BS-
011337
- ERA-BS- A Leveren en aanbrengen VRA
012021 Betreft het leveren en aanbrengen van een VRA.
a. De VRA is voorzien van een geldig iVRI certificaat.
b. 42V VRA

- c. Inclusief invullen VRA-gedeelte iVRI koppelvlak configuratie formulier, zoals aangeleverd door de opdrachtgever
- d. Inclusief (indien nog niet beschikbaar) aanmaken in systeemadministratie en betaling afdracht iVRI voorzien van TLC-ID (€500,= excl BTW), rechtstreeks aan CROW
- e. Inclusief afstemming met overige betrokken leveranciers van iVRI componenten en de integrale verantwoordelijke ten aanzien van het gezamenlijk komen tot een succesvolle implementatie van de iVRI-keten
- f. De VRA is voorzien van het aantal users dat benodigd is voor de ITS-applicatie die tijdens de iSAT wordt afgenomen.

- ERA-BS-011340 B Leveren en aanbrengen kast ten behoeve van een VRA.
Betreft het leveren en aanbrengen van een kast ten behoeve van een VRA.
- ERA-BS-011338 a. Kast met kastvoet voor buitenopstelling
b. Kastvoet van RVS
- ERA-BS-011339 c. Voorzien van ruimte geschikt voor toegangssysteem (bijvoorbeeld cilinder of elektronisch slot) welke gehanteerd wordt door opdrachtgever.
d. Opdrachtgever levert de benodigde componenten aan voor het toegangssysteem. Opdrachtnemer dient deze in de kast aan te brengen
e. Met anti-wildplakstelsysteem
f. Met anti-grafiticoating
g. Voorzien van een aardingsstelsysteem bestaande uit een aardelektrode welke is aangesloten op de HAR
h. Kleur van de kast: RAL 7032

- ERA-BS-011343 C Leveren en aanbrengen voorzieningen t.b.v. dimmen en synchroniseren
Betreft het leveren en aanbrengen van voorzieningen ten behoeve van het dimmen en synchroniseren T.b.v. ingang voor het dimmen van de installatie
- ERA-BS-011341 a. Dimmen dient te gebeuren door middel van een astronomische klok
- ERA-BS-011342 b. De astronomische klok dient synchrooniseerbaar te zijn, via NTP-server van de wegbeheerder
c. Alle te leveren iVRI-componenten dienen via dezelfde NTP-server in tijd gesynchroniseerd te worden.

- ERA-BS-011344 D Leveren en aanbrengen voorzieningen t.b.v. bewaking
a. Aanbrengen voorzieningen t.b.v. bewaking.
b. Iedere aangesloten lamp dient bewaakt te worden en lampfouten moeten worden gemeld.
c. T.b.v. bewaking van alle rode lampen, klasse CD1 volgens NEN-EN 12675
d. T.b.v. bewaking van alle groene en gele lampen, klasse CE1 volgens NEN-EN 12675

- ERA-BS-011345 E Leveren documentatie VRA
Betreft het leveren van alle documentatie behorende bij de VRA.

De VRA dient voorzien te zijn van onderstaande documentatie:

- i. Logkaart ten behoeve van storingen
- ii. Hardware kastpakket VRA, inclusief aansluitlijsten
- iii. Merk
- iv. Type
- v. Versienummer hardware
- vi. Versienummer firmware
- vii. Afschrift afdracht CROW
- viii. iVRI certificaat
- ix. Gevoeligheidsinstellingen detectie
- x. Autonome bewakingstest
- xi. Bedieningshandleiding
- xii. Ondertekend iFAT formulier
- xiii. Ondertekend iSAT formulier
- xiv. Ondertekend procesverbaal van oplevering
- xv. NEN 3140 rapport
- xvi. NEN 1010 rapport
- xvii. iVRI koppelvlak configuratieformulier.

- Aantal sets documentatie: 1
- Documentatie analoog aanleveren voor in de kast:
 - i. Logkaart ten behoeve van storingen
 - ii. Hardware kastpakket VRA, inclusief aansluitlijsten
 - iii. Gevoeligheidsinstellingen detectie
 - iv. Bedieningshandleiding
- ERA-BS-011346 F Leveren en aanbrengen voorzieningen t.b.v. signaalgroepen
- ERA-BS-011347 G Leveren en aanbrengen apparatuur t.b.v. detectielussen
- ERA-BS-011348 - Inclusief het instellen van de lusgevoeligheid in de VRA
- ERA-BS-011349 H
 - a. Synchroniseren via NTP-server van de wegbeheerder. Alle te leveren iVRI-componenten dienen via dezelfde NTP-server in tijd gesynchroniseerd te worden
 - b. Voorzien van een geldig iVRI certificaat
 - c. Aanbrengen in, of in de nabijheid van, de kast van de VRA van het kruispunt
 - d. Inclusief het verzorgen van de configuratie met de VRA en de ITS applicatie van het kruispunt
- ERA-BS-011350 J Inclusief invullen RIS-gedeelte iVRI koppelvlak configuratie formulier, zoals aangeleverd door de opdrachtgever
- ERA-BS-011351 K Inclusief afstemming met overige betrokken leveranciers van iVRI componenten en de integraal verantwoordelijke ten aanzien van het gezamenlijk komen tot een succesvolle implementatie van de iVRI-keten
- L Leveren documentatie RIS lokaal
- Betreft het leveren van alle documentatie behorende bij de RIS. Actuele documentatie digitaal aanleveren:
 - a. Merk
 - b. Type
 - c. Versienummer hardware
 - d. Versienummer firmware
 - e. Beschrijving van de (functionaliteiten van) de RIS
 - f. Bedieningshandleiding RIS
 - g. iVRI certificaat
 - h. Ondertekend iFAT formulier
 - i. Ondertekend iSAT formulier
- M De RIS wordt nog niet aangesloten op de UDAP[8]. De volgende werkzaamheden hoeven dus niet uitgevoerd te worden:
 - a. Aansluiten RIS op UDAP
 - b. Betreft het aansluiten van de RIS op het Urban Data Access Point (UDAP)
 - c. Inclusief coördinatiewerkzaamheden met communicatie netwerkbeheerder
 - d. Inclusief afstemming met overige betrokken leveranciers van iVRI componenten en de partij die de integrale verantwoordelijkheid verzorgt
- N Inclusief opleveren van een testrapport met daarin aangetoond dat de verbinding met UDAP operationeel en stabiel is.
- ERA-BS-011352 O Verkrijgen FCB (Fysieke Controle Bestand)
- ERA-BS-011353 a. Verkrijgen FCB
- ERA-BS-011353 b. FCB laten opstellen door een onafhankelijke partij op basis van de kruispunttekening.
- ERA-BS-011353 c. FCB-bestand

d. Opdrachtgever levert kruispunttekeningen aan.

- ERA-BS-011354 P Leveren en installeren ITF-bestand
Betreft het leveren en installeren van een ITF-bestand.
- ERA-BS-011355 a. Het ITF-bestand moet voorzien zijn van een geldige verklaring van goedkeuring, afgegeven door een onafhankelijke partij
b. Opdrachtgever levert kruispunttekeningen aan
c. Indien de automaat nog geen iVRI is maar een VRI dient een zogenaamd ITF light bestand aanleverd te worden. Een ITF light is bestand met informatie met de namen, identificatie en V-log index van alle rijstroken, objecten, signalgroepen en detectoren op het kruispunt.
- ERA-BS-011356 Q Aanbrengen voorzieningen t.b.v. ingangen.
- ERA-BS-011357 R voorziening t.b.v. parallelle of seriële koppeling;
- ERA-BS-011358 S voorziening t.b.v. overige koppeling, zoals brug-, ahob-, etc.;
- ERA-BS-011359 T Modem;
- ERA-BS-011360 U KAR-modem;
- ERA-BS-011361 V voorzieningen t.b.v. uitgangen, zoals VWS, camera, etc.;
- ERA-BS-011362 W voorzieningen t.b.v. ingangen, zoals dimmen, DCF, KAR, etc.;
- ERA-BS-011363 X De verkeersregelininstallatie dient minimaal de volgende groepen te bevatten:
a. Lantaarns
b. Interne voeding
c. Verwarming
d. Werk W.C.D./verlichting achter Aardlekschakelaar, niet voor andere doeleinden te gebruiken.
e. Modem
f. Camera
g. Reserve
h. Roodlicht en snelheidscamera: Geen andere installaties mogen op de Verkeersautomaat worden aangesloten, zoals DRIS of DRIP. Uitzondering hierop is een roodlicht en/of snelheidscamera waarvoor de reserve groep kan worden gebruikt.
- ERA-BS-011364 Y op de kasten moet ruimte zijn voor de provincie stickers (een sticker voor het energiegedeelte en een sticker op het bedienpaneel) en ruimte voor het kruispuntnummer van de kast (kruispuntnummer (zwart op geel)).
- ERA-BS-011365 Afmeting sticker: 15 cm hoog x 21 cm breed per sticker.
- ERA-BS-011366 Z LCD/TFT bedieningspaneel met lichtindicaties voor: roodlichtbewaking en lampbewaking, situatietekening met signaalgroepen en detectie, ochtendspits, avondspits, dalprogramma, aanwezigheid bus.;
- AA Verkeersregelprogramma (backup en ITSAPP(s));

AB Seriële koppeling tussen iVRI's met het PTP-protocol van CCOL zijn toegestaan. Koppeling dienen volledig (dus ook mogelijke aanpassing andere (i)VRI's) bedrijfsklaar opgeleverd te worden.

ERA-BS- AC Er moet minimaal één C-ITS-applicatie (de regelapplicatie) aanwezig zijn. Er moeten
011367 minimaal vier C-ITS-applicatie aansluitingen mogelijk zijn en ingesteld zijn in de iVRI.

ERA-BS- AD De (i)VRI moet bij wegvallen van verbinding, applicatie, certificaat etc. middels een
011368 backup-faciliteit het verkeer kunnen blijven regelen
a. Toelichting: bijvoorbeeld door CCOL12.0 applicatie op de VRA. De backup moet minimaal het niveau van 3 instelbare programma's (dalperiode, ochtendspits en avondspits).

AG Opdrachtnemer dient een ITF bestand aan te leveren conform DO en tevens na in bedrijfstelling.
a. De ITF bestand dienen aan aanvullende eisen te voldoen conform document 'Aanvullende eisen ITF versie 1.3'. Dit document is opgenomen apart document van dit document.
b. Het initiële ITF bestand wordt gemaakt op basis van de ontwerptekening DO.

ERA-BS- AI Voor de invulling van de Cybersecurity eisen voor de i-VRI's dient minimaal voldaan te
011369 worden aan het de eisen zoals opgenomen in de CSIR 3.4.

ERA-BS- AJ Er moet aparte hardware voor de C-ITS-applicatie aanwezig zijn (dus niet als hardware
012022 van de VRA) en deze hardware voor de C-ITS applicatie moet lokaal aanwezig zijn (dus niet in de cloud).

ERA-BS- AK De deuren van de buitenkast van het verkeersregeltoestel dienen te zijn voorzien van:
012023 a) deugdelijke windhaken;
b) een espanjoletsluiting.

5.3 Observatiecamera

5.3.1 Specificatie observatiecamera

ERA-BS- Als onderdeel van de (i)VRI dient een observatiecamera (inclusief kantelmast) geleverd,
011370 geplaatst en bedrijfsklaar opgeleverd te worden.

ERA-BS- De observatiecamera (inclusief kantelmast) dient te voldoen aan 'Programma van eisen
011371 observatiecamera's Provincie Noord-Holland'. Dit document is separate bijlage bij dit eisenpakket bijgesloten.

Er is een shortlist van cameratypes die aan deze eisen voldoet. Dat zijn de cameratypes die de gebiedsaannemers en projectaannemers bij voorkeur moeten gebruiken als een camera geplaatst of vervangen moet worden bij een verkeersregelininstallatie. Deze camera's zijn ook getest om te bevestigen dat de gekozen cameratypes van de shortlist voldoen aan enkele belangrijke functionele eisen. Mocht een andere camera worden geleverd dat dient de Opdrachtnemer aan te tonen dat deze aan de eisen van de observatie camera's voldoet. Het zijn de volgende cameratypes: 1. Panasonic WV-S65340-Z4N (40X Outdoor PTZ Network Camera)

5.3.2 Plaatsing observatiecamera's

De plaatsing vindt plaats op basis van een door de Opdrachtnemer op te stellen projectieplan waarin onderstaande eisen voor het plaatsen van de camera's puntsgewijs worden behandeld:

ERA-BS- a) de camera en mast dienen zodanig geplaatst te worden dat alle kruispunttakken en het
011372 kruispuntvlak zonder hinderlijke obstakels in beeld gebracht kunnen worden;

ERA-BS- b) de camera en mast dienen zodanig geplaatst te worden dat deze geen onveilige

011373 situaties of hinder veroorzaken;

- ERA-BS-011374 c) de camera wordt geplaatst op een kantelmast met een hoogte van zes meter en de plaatsing is zodanig dat deze zonder wegzetting of hoogwerker bereikbaar is voor onderhoud;
- d) De locatie van de camera dient door de functioneel beheerder geaccordeerd te worden.

ERA-BS-011375 De kantelmast dient vergrendeld te worden doormiddel van een ABUS slot DISKUS 20/80. Sleutel dient in het bedieningspaneel van de VRI achtergelaten te worden.

5.3.3 Informatie Keten

De camerabeelden zijn na oplevering beschikbaar op en de camera's zijn in te stellen en te bedienen via de werkplekken van de wegverkeersleiders van de VMC PNH. VMC PNH maakt gebruik van het Griffid Camera Management systeem.

5.4 Data uitwisseling (i)VRI en VMC NH

Aan de uitwisseling van data tussen de (i)VRI en de VMC NH van de provincie worden de volgende eisen gesteld:

5.4.1 Algemeen

- a) De data-uitwisseling dient plaats te vinden via het besloten netwerk van ATEam;
- b) de Projectmanager INFRA van opdrachtgever is verantwoordelijk voor het aanvragen van de verbinding met het besloten netwerk van ATEam en het opvragen van de IP adressen van ATEam welke door ATEam worden opgenomen in het IVERA formulier. De projectmanager INFRA doet de aanvraag in de GBI van ATEam.
- ERA-BS-011376 c) de Opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het installeren van het door ATEam beschikbaar gesteld modem in de (i)VRI;
- d) gedurende de Uitvoeringswerkzaamheden wordt gewerkt binnen kantoortijden;
- e) gedurende de Uitvoeringswerkzaamheden heeft de data-uitwisseling een volledige beschikbaarheid;
- f) gedurende de Uitvoeringswerkzaamheden wordt het wegvallen van de data-uitwisseling afgehandeld als fatale storing met bijbehorende responstijden;

5.4.2 Tussen (i)VRI en beheercentrale

- ERA-BS-011377 a) de (i)VRI is aanstuurbaar vanuit de VMC NH;
- ERA-BS-011378 b) de (i)VRI stuurt informatie (IVERA storingen) naar de VMC NH;
- c) de VMC NH haalt informatie (VLOG, IVERA protocol) op uit de (i)VRI;

5.4.3 Tussen camera en VMC NH

Zie de eisen zoals vastgelegd in "Programma van eisen observatiecamera's Provincie Noord-Holland".

5.4.4 Mobiele verbinding

5.5 IVERA triggers

De IVERA triggers zijn opgenomen op het IVERA-formulier.

5.6 Overige eisen aan hardware verkeersregelininstallatie

5.6.1 Rodelamp bewaking

ERA-BS- De (i)VRI dient alle lampen te bewaken en de (i)VRI naar knipperen te sturen bij de laatste
011379 rode lamp van een signaalgroep;

5.6.2 Bewaking signalering algemeen

ERA-BS- Alle mogelijk optredende fouten dienen doorgestuurd te worden aan VMC-NH melding aan
011380 VMC NH (niet uitschakelen (i)VRI.
Veel voorkomende fouten zijn onder andere:
a) Alle rode, gele, groene (en witte) lampfouten;
b) Voorwaarschuwingseinen;
c) Matrixborden (file, brug, etc...);
d) Retourmelding drukknop;
e) Akoestische signalering;

ERA-BS- Herstarten en instellingen van de (i)VRI/ITSAPP bij fasebewaking.
011381 1. De (i)VRI/ITSAPP dient na fasebewaking te herstarten.
2. Indien een (i)VRI/ITSAPP binnen een instelbare periode 2 keer herstart (default 10 minuten) wordt de 2e herstart aangemerkt als een ongewenste herstart.
3. Na instelbaar aantal ongewenste herstarts (default 5 keer) gaat de (i)VRI naar knipperen of fallback applicatie.
4. Het maximaal aantal ongewenste herstarts bij het aanspreken van de fasebewaking dient instelbaar te zijn, waarbij ook de optie "oneindig" mogelijk moet zijn.

5.6.3 No-Break bij spanningsuitval

5.6.4. Geelknipperen lantaarns

Voor elke signaalgroep (uitgezonderd voetgangers) wordt minimaal één lantaarn aangewezen als geelknipperlantaarn. Daarnaast dienen alle openbaar vervoer- en fietslantaarns, alle lage autolantaarns, bij meer dan twee hoge lantaarns alle lantaarns behalve de buitenste twee, bij minder dan drie lantaarns alle lantaarns, aangewezen te worden als geelknipperlantaarn.

6 Eisen (i)VRI bij uitvoering van werkzaamheden

De eisen genoemd in dit hoofdstuk zijn voor de Opdrachtnemer van toepassing indien bij werkzaamheden aan en rond een verkeersregelininstallatie (VRI of iVRI) niet alle functionaliteiten van de installatie in stand gehouden kunnen worden of bij een tijdelijke verkeersregelininstallatie of pendellicht. De Opdrachtnemer dient te allen tijde aan te tonen dat de (i)VRI voldoet aan de gestelde eisen en te voldoen aan de instandhoudingseisen.

Dit hoofdstuk geeft daarnaast een overzicht van de functionaliteiten die een (tijdelijke) verkeersregelininstallatie dient te hebben. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de volgende situaties:

- Vervanging bestaande (i)VRI;
- Reconstructie kruispunt met (i)VRI;
- Werk in Uitvoering rond een bestaande (i)VRI waarbij op één of meer richtingen detectielussen uitgeschakeld worden;
- Tijdelijke (i)VRI (geen pendellicht);
- Pendellichten;
- Tellussen (niet van de (i)VRI maar separate systemen);
- Mogelijkheden voor het laden van software voor een iVRI vanaf afstand.

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt vermeld welke gegevens aan de functioneel beheerder alsmede de technisch- en objectbeheerder aangeleverd dienen te worden bij een tijdelijke (i)VRI of pendellicht.

6.1 Instandhoudingseisen

ERA-BS-011382 Indien een opdrachtnemer werkzaamheden gaat uitvoeren aan een verkeersinstallatie is deze volledig verantwoordelijk voor het beheer en de veilige werking ervan.

Dit geldt ook voor de storingsafhandeling waarbij tijdens de realisatie de opdrachtnemer dient te voldoen aan de instandhoudingseisen van het vigerende gebiedscontract. Hieronder valt hersteltijden en prioritering. Zie de bijlage met de eisen (voorbeeld contract is in de bijlage opgenomen). Pas na volledige overdracht van de installatie en documentatie naar de opdrachtgever vervalt de verplichting.

ERA-BS-015152 Bij start werkzaamheden van een verkeersregelininstallatie dient afstemming plaats te vinden met de onderhoudsaannemer/-opdrachtnemer en de beheerder van de verkeerscentrale.

6.2 Vervanging of reconstructie bestaande (i)VRI

ERA-BS-011383 Tijdens de vervanging van een (i)VRI dient de (i)VRI volledig zijn functies te behouden gedurende de werkzaamheden, indien de rijstroken beschikbaar zijn voor verkeer. Dit houdt in dat de volledige installatie dient te blijven functioneren. In overeenstemming met functioneel beheerder, mag de detectie gedeeltelijk of geheel worden uitgeschakeld of alternatieve detectie worden toegepast. De opdrachtgever dient de mogelijkheid gegeven te worden om werkzaamheden (zoals in hoofdstuk 2 benoemd) te toetsen. Hiervoor gelden dezelfde (indien relevant) toetsperiodes en doorlooptijden.

Toelichting:

Om te kunnen beslissen welke detectie uitgeschakeld mag worden, wordt vooraf aan de uitvoering door de Opdrachtnemer een overzicht gemaakt van de detectie die minimaal dient te blijven functioneren. Deze keuze wordt gemaakt door de functioneel beheerder. Hierbij wordt als uitgangspunt gehanteerd dat voor elke richting minimaal een koplus (voor aanvraag) en een lange detectielus (voor verlengen) aanwezig is per rijstrook voor drukke richtingen. Voor rustige richtingen is minimaal een koplus met verlengfunctie noodzakelijk. Of een richting druk of rustig is wordt door de functioneel beheerder bepaald. Voor de detectie dienen detectielussen toegepast te worden. Indien het toepassen van detectielussen niet mogelijk is kan, in overeenstemming met functioneel beheerder, gekozen worden voor een combinatie van detectielussen en andere detectiesystemen. Indien extra detectielussen moeten worden opgenomen, dan dient de Opdrachtnemer de applicatie aan te passen en deze opnieuw te laden. Eventuele kosten zijn voor rekening van de Opdrachtnemer.

6.3 Werk in uitvoering rond verkeersregelininstallaties

ERA-BS- De (i)VRI dient, indien de weg is opengesteld voor het verkeer, altijd het verkeer te regelen.
011384 Indien de werkzaamheden verlangen dat de (i)VRI wordt uitgeschakeld, kan dit alleen in overeenstemming met functioneel beheerder en VCP.

6.3.1 Detectie

ERA-BS- Bij werk in uitvoering waarbij op één of meerdere richtingen de detectie niet meer kan
011385 functioneren, dient tijdelijke detectie aangebracht te worden waarbij onderscheid wordt gemaakt naar de duur van het buiten bedrijf zijn van de detectie. Minder een week: de regeling mag in overleg alleen in overeenstemming met functioneel beheerder star regelen (met aangepaste parameters van het applicatieprogramma).

- Week tot 3 maanden (duur van de tijdelijke installatie en/of duur werk):
 - o Autorichting: minimaal detectie met aanvraag en verlengfunctie
 - o Fietsrichtingen: minimaal een drukknop
 - o Voetgangers: minimaal een drukknop aan beide zijde van de weg
 - o Openbaarvervoerrichting: minimaal detectie met aanvraag en verlengfunctie
- Vanaf 3 maanden (duur van de tijdelijke installatie en/of duur werk):
 - o Het volledige detectieveld dient hersteld te worden conform de standaard eisen opgenomen in hoofdstuk 3.

6.3.2 Functionaliteiten

Bij aanpassing van de bestaande (i)VRI dient de bestaande functionaliteit zoveel mogelijk behouden te blijven. Hierbij de volgende verplichtingen:

ERA-BS- - Buitenwerking gestelde lantaarns afdekken of afdraaien;
011386

ERA-BS- - Detectie op afgesloten richtingen uitschakelen;
011387

ERA-BS- - Plaatsing borden regeling gewijzigd;
011388

ERA-BS- - Geen aanpassing conflictmatrix;
011389

ERA-BS- - Eventueel wel ontruimingstijden; Er dient een beheerplan te worden opgesteld ter
011390 goedkeuring opdrachtgever; Hierbij valt te denken aan:

ERA-BS- o Verantwoordelijkheid uitvoering 1e en 2e lijns onderhoud geregeld; (wie hersteld
011391 aangereden lantaarn en wie zet afdekplaat weer recht).

6.4 Tijdelijke (i)VRI

Onder tijdelijke verkeerslichten wordt verstaan verkeerslichten die voor een bepaalde tijd en specifieke omstandigheid worden geplaatst. Over het algemeen betreffen dit (weg)werkzaamheden, maar dit kunnen ook evenementen zijn.

ERA-BS-011392 Voor het plaatsen van een tijdelijke (i)VRI dient de aannemer vooraf goedkeuring te vragen aan de senior verkeerskundige van NWG. NWG is wegbeheerder en wil in die rol vooraf inzicht hebben in de werking van de tijdelijke verkeersregelininstallatie.

ERA-BS-011393 De tijdelijke (i)VRI dient te voldoen aan de wettelijke voorschriften en normen zoals die beschreven zijn in de "Regeling Verkeerslichten". Daarnaast dient de verkeerslichtenregeling ("het regelprogramma") veilig en geloofwaardig te zijn.

ERA-BS-011394 Bij het plaatsen van een tijdelijke verkeersregelininstallatie ((i)VRI) gelden dezelfde regels als een permanente (i)VRI. De opdrachtgever dient de mogelijkheid gegeven te worden om werkzaamheden (zoals in hoofdstuk 2 benoemd) te toetsen. Hiervoor gelden dezelfde toetsperiodes en doorlooptijden. Dit houdt in dat een tijdelijke verkeerslichteninstallatie moet voldoen aan "Regeling Verkeerslichten" [TD6]. In de Regeling Verkeerslichten staat dat zowel verkeerslantaarns als elektrische verkeersregeltoestellen aan normen moeten voldoen. De betreffende normen zijn o.a.:

NEN 3322 normen voor verkeerslantaarns

NEN 3384 normen voor elektrische verkeersregeltoestellen

NEN 12368 normen voor verkeersregelininstallaties en verkeerslantaarns

Bij toepassing van een tijdelijke verkeersregelininstallatie dient in overeenstemming met functioneel beheerder bepaald te worden waaraan de uitvoering van de tijdelijke installatie dient te voldoen.

Onderstaand zijn de basiseisen weergegeven:

6.5 Ontwerp tijdelijke VRI

ERA-BS-011396 Voor de toepassing van een tijdelijke (i)VRI dient er een ontwerp te worden ingediend (1:200). Op basis van dit ontwerp dienen de ontruimingstijden berekend te worden (Otto) en een capaciteitsberekening te worden gemaakt (COCON) zodat de effecten op de doorstroming inzichtelijk worden. Een tekening (op schaal 1:200) met daarin aangegeven de volgende zaken:

- Locatie tijdelijke (i)VRI (straatnamen)
- Versiebeheer · Positie stopstrepen
- Positie lantaarns
- Positie verkeersregelkast
- Weergave gebruikte richting nummers
- Detectie lay-out (indien aanwezig)

ERA-BS-011397 Berekening van de ontruimingstijden (Otto) inclusief tekening met rijlijnen en conflictvakken conform de eisen in hoofdstuk 4

Berekening groentijden met behulp van COCON (tijdelijke (i)VRI) of met de Wegwerkplanner van Noord-Holland (pendellicht) op basis van actuele verkeersintensiteiten. Een uitdraai van de wegwerkplanner is op te vragen via het VMC NH

6.5.1 Regelapplicatie

ERA-BS-011398 Regelapplicatie Van het regelprogramma dient met behulp van het programma COCON aangegeven te worden hoe het verkeersregelprogramma is bepaald, d.w.z. inzage in de gehanteerde berekeningen. De volgende gegevens zijn daarbij van belang:

- Spitsintensiteiten (ochtend en avond, mvt/uur of pae/uur per richting);
- Afrijcapaciteiten (mvt/uur of pae/uur per richting);
- Verzadigingsgraad (per richting).

ERA-BS- Deze berekeningen resulteren in een verkeersregelprogramma. Van dit
011399 verkeersregelprogramma dient een overzicht van het fasen diagram (groen-, geel en roodfase van elke richting) overhandigt te worden.

Voor een veilige en geloofwaardige regeling hanteert NWG de volgende stelregels:

- Cyclustijd mag niet groter zijn dan 120 seconden;
- Bij een wegvak of 2 fasen regeling kan gebruik gemaakt worden van het handboek "Maatregelen op de rijbaan, Werk in Uitvoering 96B" van het CROW;
- Verzadigingsgraad per richting niet hoger dan 95%;

ERA-BS- Afhankelijk van de plaatsingsduur worden aanvullend eisen aan de software gesteld -
011400 tot 3 maanden:

- o detectieervangende maatregelen
- o voertuigafhankelijke verkeersregeling o instelbare maximum groentijden voor spitsperiodes
- o instelbare bezet- en hiaattijden detectie
- o max cyclustijd 120sec

ERA-BS- - Vanaf 3 maanden:
011401 o Standaard TLCGen CCOL verkeersregeling

6.5.2 Verkeerscentrale

ERA-BS- Afhankelijk van de plaatsingsduur worden aanvullend eisen aan de software gesteld
012024 aangaande verbinding van de Verkeerscentrale

- Tot een week:
 - o Geen verbinding noodzakelijk
- Week tot 3 maanden:
 - o Verbinding op afstand (webapplicatie)
- Vanaf 3 maanden:
 - o Verbinding op afstand
 - o Observatiecamera zichtbaar in centrale (webapplicatie)

6.5.3 Hardware / wegmeubilair

ERA-BS- Ten aanzien van het wegmeubilair geldt dat er CE gekeurde materialen moeten worden
011402 toegepast.

6.5.4 Verkeersregelautoomaat

ERA-BS- Om aan te tonen dat de tijdelijke (i)VRI voldoet aan de wettelijke eisen en normen dienen
011404 voor plaatsing certificaten overlegd te worden waaruit blijkt dat de tijdelijke (i)VRI voldoet aan de gestelde NEN normen. Dit kan bv door een Kema keur te overhandigen. Daarnaast dient een uitdraai van de bewakingstest voor de specifieke situatie te worden overhandigd. De verkeersregelautoomaat dient te voldoen aan de NEN 3384 en voorzien te zijn van een keuringscertificaten. Daarnaast dient er voor elke nieuwe situatie een bewakingstest te worden uitgevoerd.

6.5.5 Verkeerslantaarns

ERA-BS- Verkeerslantaarns dienen voorzien te zijn van CE-keurmerk. De lantaarns zijn uitgevoerd in

011405 LED.
Ter aanvulling en ondersteuning op de NEN-nomen dient het meubilair aan de volgende zaken te voldoen:

ERA-BS- - Tot 3 maanden:
011406 o Steigerbuis / achtergrondschilden
o Onderlichten fietsers

ERA-BS- - Vanaf 3 maanden:
011407 o Unimasten / achtergrondschilden
o Onderlichten fietsers

6.5.6 Detectie

6.5.7 Bekabeling

ERA-BS- Bekabeling dient dusdanig aangebracht te worden dat deze geen gevaar oplevert voor de
011408 verkeersdeelnemers:

ERA-BS- · Bovengrondse bekabeling bundelen, niet in verkeersruimte aanbrengen, toepassen
011409 matten of ingraven

ERA-BS- · Kabels op voldoende hoogte aanbrengen
011410

ERA-BS- · Bij langdurige werkzaamheden: bekabeling ingraven
011411

- Tot 3 maanden:
o Bovengronds

- Vanaf 3 maanden:
o Ondergronds

6.5.8 Belijning

Iedere richting dient een aparte stopstreep te krijgen, met uitzondering van voetgangersoversteken;

ERA-BS- · Stopstreep van gemotoriseerd verkeer dient 30 cm breed te zijn
011412

ERA-BS- · Stopstreep van fietsverkeer dient 15 cm breed te zijn
011413

· Stopstreep dient geel te zijn

ERA-BS- · Bij langzaam verkeersoversteken kanalisatielijnen aanbrengen
011414

6.5.9 Voorwaarschuwingsein

6.5.10 Observatiecamera

ERA-BS- 011415 Indien een tijdelijke (i)VRI langer dan 3 maanden staat dient hier een observatiecamera geplaatst te worden en aangesloten te worden op de VMC-NH. Afwijking hiervan mag alleen met toestemming van de functioneel beheerder.

6.5.11 Check op bijzondere situaties

ERA-BS- 011416 Bij het ontwerp van de tijdelijke verkeersregelininstallatie dienen minimaal de onderstaande bijzondere situaties te worden gecontroleerd en indien van toepassing te worden geïntegreerd in de installatie.

- Koppeling met andere (i)VRI
- Brugprogramma
- Spoorweg voorziening
- Voorwaarschuwingssignalen
- Prioriteitsvoorzieningen (KAR)
- Fileprogramma's
- Afwijkende bedrijfstijden

6.6 Toetsing

De toetsing van de tijdelijke installatie vindt door de sector NWG plaats. Afhankelijk van de situatie / plaatsingsduur worden de onderstaande toetsen gevraagd (tussen haakjes is de doorlooptijd opgenomen):

ERA-BS- 011417 · Ontwerptekening: tekening schaal 1:500 (1 week)

ERA-BS- 011418 · Berekeningen: Ontruimingstijden en capaciteitsberekening (1 week)

ERA-BS- 011419 · Regelapplicatie: testsoftware / instellingen regelapplicatie (specificatie) (1 week)

ERA-BS- 011420 · FAT: fabriekstest

ERA-BS- 011421 · SAT: situatietest

Aandachtspunten FAT:

- o Correcte implementatie regelprogramma (interface)
- o Test lamp(bewaking)
- o Test detectie(bewaking)
- o Uitdraai bewakingstest/Controle ontruimingstijden
- o Bedrijfstijden
- o Juiste tijdsinstellingen/parameters

Inbedrijfstelling/SAT: toetsing op juiste aansluiting lantaarns/detectie en toepassing wegmeubilair / bekabeling / belijning

Aandachtspunten IB/SAT:

- o Controle ontruimingstijden (op straat)
- o Positionering stopstrepen o Positionering wegmeubilair (zichtbaarheid lantaarns)
- o Uitvoering wegmeubilair
- o Toepassing juiste sjablonen
- o Werking detectie

- o Algehele verkeersafwikkeling
- o Afhandeling langzaam verkeer
- o Controle bedienbaarheid en instelbaarheid observatiecamera vanuit VMC NH bij aanwezigheid camera.

ERA-BS-011422 Er dient na inbedrijfstelling en/of plaatsing nieuwe applicatiesoftware altijd een schouwing / optimalisatie door een verkeerskundige van de opdrachtnemer plaats te vinden. Direct na de schouwing / optimalisatie dient een terugkoppeling aan de functioneel beheerder te gebeuren. Eventuele gebreken in de verkeersafwikkeling, gevaarlijke situaties dienen direct opgelost te worden. Indien een gebrek niet direct opgelost kan worden dienen er afdoende verkeersmaatregelen worden genomen om een verkeersveilige situatie te waarborgen (bijvoorbeeld inzet van verkeersregelaars, aanpassing installatie of het laden van een nieuw regelprogramma). De te nemen maatregelen dienen te worden afgestemd met de directie.

6.7 Beheer van de tijdelijke (i)VRI

ERA-BS-011424 Ten aanzien van storingen en klachten aan tijdelijke (i)VRI's geldt dat deze tijdig door de aannemer opgelost dienen te worden. Voor fatale storingen geldt een reactietijd van maximaal 2 uur.

ERA-BS-011425 De leverancier van de tijdelijke (i)VRI dient een telefoonnummer en mailadres beschikbaar stellen waarop 24 uur per dag (storingen)meldingen kunnen worden gedaan.

Bij storingen en klachten dient analoog aan permanente installatie (NEN2767-4) te worden gehandeld:

- Bij volledig functieverlies: 2 uur responstijd, 4 uur hersteltijd (voor de volgende spits)
- Bij overige storingen: 24 uur hersteltijd (volgende kalenderdag)
- Bij klachten: 24 uur herstel/afhandeltijd (volgende kalenderdag)

ERA-BS-011426 Indien een storing niet binnen de gestelde termijnen opgelost kan worden dienen er afdoende verkeersmaatregelen worden genomen om een verkeersveilige situatie te waarborgen. (bijvoorbeeld inzet van verkeersregelaars). De te nemen maatregelen dienen te worden afgestemd met de directie.

Tabel

Matrix Eisen Tijdelijke (i)VRI				
	0-9 uur (pendellicht)	Week	Week – 3 maand	3 maand
Ontwerp				
Ontwerptekening	situatieschets	Ontwerptekening	Ontwerptekening	fERBI (in overleg met NWG)
Ontruimingstijden	-	Onderbouwing	Otto	
Capaciteitsberekening	-	Onderbouwing	Cocon	
Regelapplicatie				
Specificatie software	-	Beschrijving	Conform Standaard	fERBI (in overleg met NWG)
Regelapplicatie	-	-	CCOL	
Verkeerscentrale				
Verbinding (i)VRI	-	Beveiligde webapplicatie	Beveiligde webapplicatie	fERBI (in overleg met NWG)
Verbinding	-	-	Beveiligde	

Observatiecamera

webapplicatie

Hardware

Automaat	Keuringscertificaat	Keuringscertificaat	Keuringscertificaat	fERBI (in overleg met NWG)
Lantaarns	LED	Bewakingstest LED + achtergrondschild	Bewakingstest LED + achtergrondschild	
Detectie	Detectie	Druknoppen + Detectie	Druknoppen + Detectie	
Bekabeling	-	Bovengronds	Ondergronds	
Masten	-	-	Unimasten (zwart/wit)	
VWS	Bord	Sein	Sein	
Observatiecamera	-	-	Toepassen	

Toetsing

Ontwerp	-	Door aannemer	Door aannemer	fERBI (in overleg met NWG)
Berekeningen	-	Door aannemer	Toets provincie	
Software	-	Door aannemer	Toets provincie	
FAT	-	Door aannemer	Door aannemer	
IB/SAT	Door aannemer	Door aannemer	Toets provincie	

Beheer

Schouw / optimalisatie	Door aannemer	Door aannemer	Door aannemer	fERBI (in overleg met NWG)
Verkeersregelaar	In overleg	In overleg	In overleg	

Tabel

Algemene eisen

Normen/eisen

- Regeling Verkeerslichten [RD6]
- Ontruimingstijden berekend met Otto
- Capaciteitsberekening met Cocon
- Functionele specificatie werking

Wegmeubilair

- Universeel masten met een zwart witte bandage;
- Armaturen dienen een achtergrondschild te hebben, uitgezonderd fiets- en voetgangers armaturen

Detectie	• Bij fietsoversteken dient; ◦ Ter ondersteuning een apart onderlicht geplaatst te worden; ◦ Een aparte drukknopmast geplaatst te worden;
	• Detectie toepassen op alle richtingen ◦ Aanmeld en verlengdetectie autoverkeer ◦ Drukknoppen voor langzaam verkeer
Bekabeling	• Bekabeling dient dusdanig aangebracht te worden dat deze geen gevaar oplevert voor de verkeersdeelnemers: ◦ Bovengrondse bekabeling bundelen, niet in verkeersruimte aanbrengen, toepassen matten of ingraven ◦ Kabels op voldoende hoogte aanbrengen
Belijning	Iedere richting dient een aparte stopstreep te krijgen, met uitzondering van voetgangersoversteken; Stopstreep van gemotoriseerd verkeer dient 30 cm breed te zijn Stopstreep van fietsverkeer dient 15 cm breed te zijn Stopstreep dient geel te zijn Bij langzaam verkeer oversteken kanalisatielijnen aanbrengen
Overig	Check op bijzondere situaties: Koppeling met andere (i)VRI Brugprogramma Spoorweg voorziening Voorwaarschuwingssignalen Prioriteitsvoorzieningen (KAR) Fileprogramma's Afwijkende bedrijfstijden

Aanvullende eisen	Kortdurend < 3wkn	Langdurend > 3wkn
Bekabeling		• Bekabeling ingraven
Hoofdstructuur auto	• Voorinmelding autoverkeer op minimaal 60 meter	• Voorinmelding autoverkeer op minimaal 60 meter • Aansluiting automaat op centrale (browser

Hoofdstructuur fiets	Aanmeld en verlengdetectie fietsers	toepassing toegestaan) - Aanmeld en verlengdetectie fietsers - Voorinmelding fietsers op minimaal 30 meter
Toetsing	☐ situatietekening ☐ berekening ontruimingstijden Otto ☐ capaciteitsberekening Cocon ☐ check bijzondere situaties ☐ functionele specificatie ☐ type goedkeuring automaat ☐ uitdraai bewakingstest ☐ FAT-test (checklist voldoen veiligheidseisen door opdrachtnemer) ☐ SAT-test (checklist voldoen uitvoering (i)VRI aan eisen door opdrachtnemer) ☐ Beheersafspraken/storingsafhandeling geregeld	

6.8 Mogelijkheden voor het laden van software vanaf afstand bij een iVRI

Met de iVRI is het mogelijk om software van afstand te laden. Er zijn verschillende onderdelen van de software van de iVRI waarvoor dit mogelijk is. Deze paragraaf geeft een overzicht van die mogelijkheden en geeft per mogelijkheid hoe binnen de provincie Noord-Holland hiermee om gegaan moet worden.

Algemene afwegingen:

- vanaf afstand laden betekent dat je bij het omschakelen naar een ander programma of geel knipperen / gedooft geen overzicht hebt wat er verkeerskundig gebeurt op het kruispunt (incidenten op het kruispunt, bussen in aantocht, langzaam verkeer, etc.).
- overschakelen van regelen naar knipperen / doven verschilt ook weer qua impact van overschakelen naar een ander regelprogramma via alles rood (ongeveer 12 seconden). Via alles rood naar een programma schakelen is relatief veilig ten opzichte naar knipperen / doven gaan.
- vanaf afstand laden is eenvoudiger omdat er minder snel verkeersmaatregelen nodig zijn (VMC NH beslist hierover).

Software van de VRA:

Laden software bewaker:

- Vialis: niet mogelijk om vanaf afstand te laden.

- Swarco: niet mogelijk om vanaf afstand te laden.
- Swarco (Dynniq): niet mogelijk om vanaf afstand te laden.
- Ko-Hartog: niet mogelijk om vanaf afstand te laden.

Conclusie: laden op afstand van de bewaker is niet toegestaan.
Conclusie: laden op afstand van de bewaker is niet toegestaan.

Laden procesbesturingssoftware VRA (Vialis, Swarco (Dynniq), Swarco, Ko-Hartog)

- Vialis: mogelijk om vanaf afstand te laden
Automaat naar knipperen.
- Conclusie: landen vanaf afstand laden is niet toegestaan
- Swarco: niet mogelijk om vanaf afstand te laden
- Swarco (Dynniq): niet mogelijk om vanaf afstand te laden
- Ko-Hartog: niet mogelijk om vanaf afstand te laden.

Conclusie: laden op afstand van de procesbesturingssoftware VRA is niet toegestaan.

Laden backup applicatie op de VRA (geldt alleen voor Swarco en Ko Hartog)

- Vialis: niet mogelijk
- Swarco: wel mogelijk om vanaf afstand te laden / geen verkeersmaatregelen nodig.
- Swarco (Dynniq): niet mogelijk
- Ko Hartog: wel mogelijk om vanaf afstand te laden / geen verkeersmaatregelen nodig.

Conclusie: laden op afstand van het backup applicatie programma VRA is toegestaan voor de leveranciers Swarco en Ko Hartog. Geen verkeersmaatregelen nodig bij Swarco en/of Ko Hartog bij het laden op afstand. Laden op afstand voor Swarco (Dynniq) en Vialis is niet toegestaan.

Software van de ITSAPP:

Laden procesbesturingssoftware ITSApp

- Vialis: mogelijk om vanaf afstand te laden
Automaat naar knipperen.
- Conclusie: laden vanaf afstand is niet toegestaan
- Swarco: wel mogelijk om vanaf afstand te laden er wordt overgeschakeld naar de backup applicatie.
Automaat niet naar doven / knipperen
hinder: alles rood (12 sec.)
- Conclusie: laden vanaf afstand is toegestaan / geen verkeersmaatregelen nodig
- Swarco (Dynniq): mogelijk om vanaf afstand te laden
Automaat naar knipperen.
- Conclusie: laden vanaf afstand is niet toegestaan
- Ko-Hartog: wel mogelijk om vanaf afstand te laden er wordt overgeschakeld naar de backup applicatie.
Automaat niet naar doven / knipperen
hinder: alles rood (12 sec.)
- Conclusie: laden vanaf afstand is toegestaan / geen verkeersmaatregelen nodig .

Conclusie: laden op afstand van procesbesturingssoftware ITSAPP is toegestaan voor de leveranciers Swarco en Ko Hartog. Geen verkeersmaatregelen nodig bij Swarco en/of Ko Hartog bij het laden op afstand. Laden op afstand voor Swarco (Dynniq) en Vialis is niet toegestaan.

Laden ITSAPP (bij PNH is er altijd een ITSAPP2 of backup)

- Alle fabrikanten:
mogelijk om vanaf afstand te laden
automaat niet naar doven / knipperen
hinder: via alles rood (12 sec.)
- Conclusie: laden vanaf afstand is toegestaan / geen verkeersmaatregelen nodig

Conclusie: laden op afstand een ITSAPP is toegestaan voor de leveranciers Vialis, Dynniq, Swarco en Ko Hartog. Geen verkeersmaatregelen nodig.

6.9 Tellussen (niet zijn de van de (i)VRI))

ERA-BS-011423 Naast lussen van de (i)VRI beschikt de provincie over een tellussen (separaat systeem). Ten aanzien van storingen en klachten aan deze tellussen geldt dat deze door de aannemer opgelost dienen te worden. Indien de lussen defect gaan door bijvoorbeeld asfaltwerkzaamheden dienen ze teruggebracht te worden conform de volgende specificaties (per rijstrook een luspaar):

Tabel

Afmeting	1,80x1,50 m
Afstand tussen de lussen (bij een luspaar)	1 m
Diepte	80 mm
Type luskabel	LI2YY 4X0,5 mm ²
Type Toevoerkabel	J2Y2YCY 1x2x0,8
Vulling	Bitumen 85/25

7 Verificatie en inbedrijfstelling

7.1 Procedure

In dit hoofdstuk wordt de verificatie door de PNH en inbedrijfstelling beschreven van de te leveren en/of te installeren applicatie, regeltoestel, wegmeubilair en bekabeling. De tests dienen te worden uitgevoerd door de Opdrachtnemer van de regeling of de automaat met kennis van het verkeersprogramma en de automaat. De functioneel beheerder van de provincie zal aanwezig zijn en zal een steekproef doen van testen als aanvulling op het afnameprotocol van opdrachtnemer (op basis van het minimale protocol opgenomen in bijlage 4).

ERA-BS-011427 De afnameformulieren dienen door de opdrachtnemer opgesteld te worden voorafgaand aan de (i)FAT middels een pre-(i)FAT formulier en dienen gebruikt dienen te worden als overdrachtsdocument naar de wegbeheerder. De afnamedocumenten moeten door de ERA-BS-011428 functioneel beheerder van provincie akkoord worden bevonden minimaal 2 weken voor de (i)FAT.

De gevonden problemen, fouten, ongewenste zaken etc dienen binnen de gestelde termijn te worden opgelost, waarbij de afnameformulieren ingevuld getekend digitaal retour aan de Opdrachtgever dienen te worden verstuurd. De Opdrachtgever kan eventueel besluiten een aanvullende FAT te doen.

Overzicht en tijdsplan wordt genoemd in hoofdstuk 2.

7.2 Afname test software regeltoestel ((i)FAT)

ERA-BS-011429 De Opdrachtnemer van het regeltoestel of regelapplicatie dient de (i)FAT uit te voeren, in te vullen en op te sturen aan de Opdrachtgever. Opdrachtnemer dient Opdrachtgever en de functioneel beheerder tijdig in de gelegenheid te stellen aanwezig te zijn bij de (i)FAT.

Deze paragraaf beschrijft de afname test-procedure van de PNH van de geïmplementeerde software in het regeltoestel.

Onder software van het regeltoestel wordt verstaan: - de regelapplicatie (interface en kruispuntplaatje); - procesbesturing; - IVERA-protocol en VLOG.

Alvorens de fabrieksafname van het verkeersregeltoestel plaats vindt, dient de communicatie met het regeltoestel en de VMC-NH getest te zijn. Ten minste één week voor de fabrieksafname dient het verkeersregeltoestel geïmplementeerd te zijn in de VMC-NH

Op een gezamenlijk af te spreken datum en tijdstip dient het verkeersregeltoestel in de fabriek klaar te staan voor het uitvoeren van testen door VMC NH. Tijdens deze tests dient het regeltoestel operationeel te zijn en te zijn aangesloten op een communicatienetwerk. De ingangen van de automaat dienen te zijn aangesloten op een generator (random detectie).

Tijdens de (i)FAT moet het mogelijk zijn om RIS voertuigen te kunnen simuleren. De opdrachtnemer dient hier faciliteiten bij de (i)FAT voor aanwezig te hebben. Tijdens de FAT dient de automaat het goedgekeurde ITF bestand te bevatten. Tijdens de (i)FAT moet er een verbinding met de VMC NH aanwezig zijn vanuit de RIS voor o.a. VRA, NTP, C-ITS-applicatie.

De Opdrachtnemer van het regeltoestel of regelapplicatie dient de (i)FAT uit te voeren, in te vullen en op te sturen aan de Opdrachtgever. Opdrachtnemer dient Opdrachtgever en de functioneel beheerder tijdig in de gelegenheid te stellen aanwezig te zijn bij de (i)FAT.

Indien er veel gebreken worden geconstateerd met betrekking tot het IVERA-protocol en functioneel beheercentrale die niet direct zijn te verhelpen, dan kan de Opdrachtgever besluiten de fabrieksafname uit te stellen totdat de problemen met de communicatie zijn verholpen. De maximale termijn om de gebreken te verhelpen is 5 werkdagen.

Op de dag van de fabrieksafname dient de directe verbinding met de VMC NH nog steeds aanwezig te zijn voor de testdoeleinden van de (i)FAT. De PNH zal die dag de juiste werking van de communicatie tussen de VMC NH en verkeersregelininstallatie testen.

Geconstateerde afwijkingen tijdens de (i)FAT dienen op het afnameformulier te worden genoteerd. Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen wordt de (i)FAT afgekeurd en dient er een aanvullende afname plaats te vinden.

Format (i)FAT Procedure omschrijving:

1. Test Procesbesturing
 - a. Garantietijden
 - b. Ontruimingstijden
 - c. Autonome bewaking
 - d. Geel knipper patroon en uitschakelvoorwaarden op basis van lampfouten
 - e. Conflictbewaking
 - f. Detectie storing en maatregelen bij detectiestoring
 - g. Communicatie beheerssystemen
 - h. KAR i. Bedrijfstijden j. VMC NH en VLOG-file
2. Controle Interface
 - a. Ingangssignalen
 - b. Uitgangssignalen
 - c. Tijden d. Schakelaars
 - e. Parameters
3. Controle Kruispuntplaatje
 - a. Locatie
 - b. Situering politiepaneel
 - c. Signaalgroepnummering
 - d. Detectienummering
 - e. Aansturing ledjes
4. iVRI functionaliteiten
 - a. schakelen tussen ITS-apps
 - b. noodprogramma
 - c. voertuigdetectie
 - d. use cases etc.

Geconstateerde afwijkingen dienen minimaal voor de (i)SAT te zijn verholpen. Minimaal 12 dagen na de (i)FAT of 1 dag voor de (i)SAT dient het afnameformulier van de (i)FAT aan de Opdrachtgever retour zijn verzonden, waarbij is getekend dat alle geconstateerde zaken opgelost zijn.

7.3 Afname test hardware regeltoestel ((i)FAT)

De FAT procedure dient minimaal onderstaande items te bevatten

Lampbewaking: testen op foutmeldingen en uitschakelprocedure bij fatale lampfouten
Spanningsvariatie: testen op reactie van de automaat op af- en toename van de spanning
Dimming: testen van dimming
Aansluiting detectie: testen of de juiste detectoren aangestuurd worden, inclusief aansturing bedienpaneel.

Voor deze testen dienen tijdens de afname de benodigde hulpmiddelen (zoals lampenbak, spanningsvariator, en detectiepaneel) aanwezig te zijn. Tevens dient de Opdrachtnemer er voor zorg te dragen dat deze hulpmiddelen aan- en afgesloten worden.

Geconstateerde afwijkingen dienen op het afnameformulier te worden genoteerd. Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen dient de hardware te worden afgekeurd en dient er een aanvullende afname plaats te vinden.

Geconstateerde afwijkingen dienen minimaal voor de SAT te zijn verholpen. Maximaal 12 dagen na de (i)FAT of minimaal 1 dag voor de SAT dient het afnameformulier van de FAT aan de Opdrachtgever retour zijn verzonden, waarbij is aangetoond dat alle geconstateerde zaken opgelost zijn.

7.4 Inbedrijfstelling software (IB)

ERA-BS-011430 Deze paragraaf beschrijft de controle procedure met betrekking tot de regelapplicatie bij de inbedrijfstelling van het regeltoestel.

Bij inbedrijfstelling van de (i)VRI dient het verkeerslichtenregelprogramma geschikt te zijn en te worden ingeregeld voor het dan geldende verkeersaanbod en verkeersstromen.

Het inregelen van het verkeersregelprogramma dient plaats te vinden in overeenstemming met de Opdrachtgever door een verkeerskundige van de Opdrachtnemer. Instellen van de (i)VRI geschiedt te allen tijde in overeenstemming met functioneel beheerder. Indien noodzakelijk zal de functioneel beheerder de instellingen van de (i)VRI wijzigen, via VMC NH, of bedienpaneel ter plekke.

De Opdrachtnemer voert de tests en controles uit waarbij Opdrachtgever en de functioneel beheerder tijdig de mogelijkheid geboden moet worden hierbij aanwezig te kunnen zijn. In het algemeen wordt deze ondersteund door een technisch beheerder van de PNH met een functioneel beheerder als back-up (oproepbasis). De uitvoerder van de IB dient voor de volgende dag 7:00 het controleformulier digitaal aan te leveren. De verkeerskundige van de aannemer bekijkt de eerstvolgende ochtendspits.

Ten aanzien van de functionaliteit dient de verkeersafwikkeling op het kruispunt geverifieerd te worden. Bij de beoordeling van de verkeersafwikkeling dienen de uitgangspunten uit de functionele specificatie beschouwd te worden. Met name de bijzondere voorwaarden dienen op straat op de werking te worden getoetst.

Bijlage 4 beschrijft welke onderdelen minimaal gecontroleerd dienen te worden bij inbedrijfstelling. Het betreft hier extra controle op de juiste instelling van de veiligheidstijden en een controle op de functionele werking van de installatie.

De uitgangspunten uit de functionele specificatie dienen te worden getoetst.

IB/SAT Procedure omschrijving:

1. Storingsmeldingen automaat
 - a. Lampfouten
 - b. Detectiefouten
 - c. Overig
2. Instellingen veiligheidstijden
 - a. Ontruimingstijden
 - b. Garantietijden
3. Verkeersafwikkeling
 - a. Cyclustijdmetering
 - b. Wachtrijmetering
 - c. Wachtijdmetering
 - d. Maximale groentijden
 - e. Hiaattijden
 - f. Bezettijden
 - g. Overig
4. Langzaam verkeer
 - a. Groentijden
 - b. Werking rateltickers
 - c. Overig
5. Bijzondere ingrepen
 - a. Prioriteitsvoorzieningen
 - b. Filemetering

- c. KAR
- d. Overig
- 6. Verkeersgedrag
 - a. Roodlichtnegatie
 - b. Foutief voorsorteren
 - c. Weefbewegingen
 - d. Verkeerde rijrichting
 - e. Overig
- 7. iVRI functionaliteiten
 - a. voertuig detectie
 - b. use case informeren
 - c. overige use cases

Geconstateerde afwijkingen dienen op het afnameformulier te worden genoteerd. Indien niet wordt voldaan aan de gestelde eisen wordt de verkeersregelautomaat afgekeurd, en dient er een aanvullende inbedrijfstelling plaats te vinden. Deze mag maximaal 5 werkdagen na de oorspronkelijke inbedrijfstelling datum plaatsvinden. Geconstateerde afwijkingen dienen binnen maximaal 5 werkdagen na de SAT te zijn verholpen. Opdrachtnemer dient Opdrachtgever ervan te overtuigen dat gebreken hersteld zijn.

7.5 Inbedrijfstelling hardware en wegmeubilair (IB)

Controle juiste aansturing lantaarns:

De lantaarns dienen vanuit de automaat stuk voor stuk aangestuurd op het kruisingsvlak dient visueel te worden gecontroleerd of de juiste lantaarn wordt aangestuurd.

Controle werking roodlampbewaking:

Op het kruispunt dient de instelling van de roodlampbewaking te worden gecontroleerd

Controle richten van de lantaarns:

Controleren van het juist gericht zijn (zichtbaarheid) van de lantaarns

Controle aansturing geelknippen:

De juiste lantaarns dienen geel te knippen

Controle aansluiting detectielussen/druknoppen:

Controleren van het juist aangesloten zijn van de detectielussen/druknoppen en aanvullende controle op overspraak en/of verstoringenstoring van detectie.

Controle werking voorwaarschuwingssignalen:

Controleren van werking VWS (ook knipperfrequentie)

Controle werking camera:

Controleren van bedienbaarheid en instelbaarheid camera vanuit VMC PNH

Controle werking rateltickers: controle

Controle op de juiste werking rateltickers

Controle dimmen: controle

Controle van het dimmen van de lantaarns;

Controle klemmenstroken: controle

Controle op juiste aansluiting klemmenstrook en gebruik van ampi;

Controle blank koper: controle of bedrading niet te lang is aangestript en kan zorgen voor aanrakings gevaar;

Controle losse bedrading of aders: controle of losse aders voldoende zijn gemarkeerd en afgeïsoleerd;

Controle op aarding: Is de kast geaard en zijn alle aardingen vastgezet;

Controle van zand in de mast:
ieder mast dient tot maaiveld afgevuld te zijn met schoon rivierzand tot maaiveld:

Controle mastmateriaal:
Visuele controle van alle masten op beschadigingen;

Controle aanwezigheid van kastenpakket en asbuitgegevensasbuitgegevens.

Controle tegelplateau::
Controle tegelplateau rond automaat, minimaal 3 tegels breed per zijde;

Controle diamantkoppalen::
Controle diamantkoppalen op ieder hoek automaat

Controle afdichting uiteinden ligger uitlegger;

Controle nummering kabels;

Controle nummering lantaarns;

Controle sloten;

Controle stickers en kastnummer

Controle parkeervoorziening; controle op aanwezigheid parkeervoorziening:
Controle op aanwezigheid parkeervoorziening

ERA-BS-011431 Voordat de VRI in bedrijf gesteld kan worden dienen er een aantal controles (verificatie) verricht te worden.
Uitgangspunt is dat opdrachtnemer al zijn werkzaamheden en resultaten verifieert en aantoon. Bij twijfel en steekproefgewijs toetst opdrachtgever in bijzijn van opdrachtnemer items zoals hieronder zijn opgesomd.

Voor de IB van de verkeersregelautomaat dient een NEN1010-rapportage aanwezig te zijn. Dit is een vereiste voor doorgang van de IB.

Geconstateerde afwijkingen dienen binnen maximaal 5 werkdagen na de in bedrijfstelling te zijn verholpen.

Tevens dient het afnameformulier van de IB/SAT dan aan de Opdrachtgever retour zijn verzonden, waarbij is aangetoond dat alle geconstateerde zaken opgelost zijn.

7.6 Verkeerskundige evaluatie

ERA-BS-011866 Gedurende de garantieperiode dienen minimaal 3 evaluatie/optimalisaties plaats te vinden. Dit betreft twee evaluatie/optimalisaties op locatie en 1 evaluatie/optimalisatie op basis van de VLOG-logfiles.

Evaluatie optimalisatie op locatie

Dit houdt in dat er een verkeerskundige verificatie op het kruispunt uitgevoerd dient te worden en eventueel parameterwijzigingen dienen te worden doorgevoerd ten einde de regeling optimaal te laten functioneren. Met de functioneel beheerder dient te zijn afgestemd of een verificatie met behulp van de Kwaliteitscentrale uitgevoerd dient te worden. De verificaties dienen in de ochtend- en avondspits uitgevoerd te worden op de volgende momenten:

- Na inbedrijfstelling dient de verificatie van de eerstvolgende ochtend- en avondspits uitgevoerd te worden.

De Opdrachtgever kan aangeven dat er afgeweken kan worden van de gestelde termijn na inbedrijfstelling. Oorzaak van afwijking kan zijn:

- ontbreken van een volledig operationele installatie;
- geen representatieve periode (vakantie).

In bijlage 4 is een evaluatie/optimalisatieformulier opgenomen welke dient te worden gebruikt en waarin de resultaten van de controles dienen te worden vastgelegd.

Evaluatie optimalisatie op basis van VLOG-logfiles

In de eerste maand na inbedrijfstelling dient door de opdrachtnemer de VLOG-logfiles van een volledige week onderzocht te worden. Verbeteringen dienen door de opdrachtnemer in het regelprogramma doorgevoerd te worden en het regelprogramma dient door de opdrachtnemer geladen te worden.

In bijlage 4 is een evaluatie/optimalisatieformulier opgenomen welke dient te worden gebruikt en waarin de resultaten van de controles dienen te worden vastgelegd.

8 Eisen ten aanzien van beheer

8.1 Garantieperiode

ERA-BS- 011867 Op de complete installatie dient een garantieperiode van minimaal 1 jaar van toepassing te zijn, met uitzondering van kabelmoffen ten behoeve van detectielussen die minimaal 5 jaar gegarandeerd dienen te worden. Binnen de garantieperiode dient de Opdrachtnemer alle storingen kosteloos te verhelpen. De responstijden gedurende de garantieperiode dienen overeen te komen met hetgeen in het standaard beheer- en onderhoudscontract (bijlage 5) is vereist.

8.2 Contract beheer en onderhoud

ERA-BS- 011868 De opdrachtnemer dient voor de levensduur van de automaat na de garantieperiode (14 jaar) een beheer en onderhoudscontract voor de automaat af te sluiten conform bijlage 5. Het contract dient in te gaan na de garantieperiode en wordt afgesloten tussen de automaat-leverancier en de contract beheerder van PNH. Er dient jaarlijks een factuur te worden ingediend.

8.3 Centraal beheerssysteem provincie Noord-Holland

ERA-BS- 011869 De verkeersregelininstallatie dient door middel van een door ATEam geleverde- of in overeenstemming met de PNH afwijkend -te worden aangesloten op de VMC NH. Alle storingen aan de installatie dienen actueel aan VMC NH, gelogd en uitgelezen te worden. Daarnaast dienen alle variabelen (tijden, schakelaars, parameters etc) van de regelapplicatie voor mutatie toegankelijk te zijn vanaf de centrale. Het actuele verkeersbeeld op locatie dient middels een kruispuntplaatje centraal zichtbaar te zijn. Op dit kruispuntplaatje staan alle fasecycli, detectoren, in- en uitgangssignalen weergegeven.

8.4 Nazorg software

ERA-BS- 011432 Na de inbedrijfstelling dient er gedurende de garantieperiode nazorg plaats te vinden. De Opdrachtnemer, Opdrachtgever of VMC NH kan direct na ingebruikname tot het einde van deze garantieperiode constateren dat een wijziging van de software noodzakelijk wordt geacht (niet zijnde instellingen, maar laden van nieuwe software). De nazorg software is niet van toepassing voor de Opdrachtnemer indien de software door de PNH wordt aangeleverd.

8.4.1 Garantieperiode software (applicatie door Opdrachtnemer)

ERA-BS- 011870 Voor de software geldt een garantieperiode van een jaar. Binnen dit jaar dienen gebreken aan de software (o.a. applicatiefouten welke ontstaan zijn door handmatig programmeren en afwijkingen t.o.v. standaard specificatie) kosteloos te worden opgelost en geïmplementeerd in het regeltoestel tot maximaal twee implementaties.

8.4.2 Applicatiefouten (applicatie door Opdrachtnemer)

ERA-BS- 011871 Bij het optreden van applicatiefouten dient de Opdrachtnemer op afroep beschikbaar te zijn voor het analyseren van de dumpfile. Binnen 2 werkdagen na het vrijkomen van de dumpfile dient de Opdrachtnemer de vervolgacties aan te geven. Indien sprake is van herprogrammering van de verkeersregelapplicatie dient dit binnen twee weken na het optreden van de applicatiefout gerealiseerd te zijn. Binnen 2 weken na het optreden van de applicatiefout dient de nieuwe regeling getoetst te zijn door de provincie en in het regeltoestel geladen te zijn.

8.4.3 Garantieperiode software (applicatie aangeleverd door Opdrachtgever)

ERA-BS-011872 Binnen één jaar na inbedrijfstelling dient de software eenmalig aanvullend kosteloos te worden geïmplementeerd in het regeltoestel. Randvoorwaarde hierbij is dat er geen wijziging in het aantal signaalgroepen of detectie plaatsvindt.

9 Over te dragen gegevens

9.1 Inbedrijfstelling

Bij inbedrijfstelling dienen minimaal de navolgende gegevens ter overeenstemming aan de Opdrachtgever te worden overgedragen:

- Afzonderlijke ontwerp-tekening 1:500 per (i)VRI (incl. symbolenlijst);
- Afzonderlijke ontwerp-tekening kruisingsvlak per (i)VRI 1:200 (incl. markering);
- capaciteitsberekeningen (inclusief database bestanden);
- ontruimingstijden: uitdraai van de conflicten met afstanden, een tekening met rijlijnen (1:200), verschillenmatrix met de vorige tijden en het Otto bronbestand
- regeltechnische specificatie in Word document digitaal;
- regelapplicatie (incl. testfaciliteiten, alle bronbestanden, display file, generator file, MS Visual Studio projectfile en kruispuntplaatje t.b.v. MS Visual Studio omgeving);
- listing verkeersregelautomaat handleiding in Word document;
- wijzigingen parameterinstelling;
- kruispuntplaatje beheerssysteem;
- iFAT, en (volledige ingevuld) iSAT formulier
- afschrift CROW afdracht IVERA licentie en ingevuld IVERA formulier;

Alle gewijzigde (laatste versies) van eerder ontvangen documenten in het realisatietraject.

Na inbedrijfstelling van de installatie zal er een overdrachtsmoment plaats hebben waarbij de installatie officieel overgaat van nieuwbouw (realisatietraject) naar BSP. Tijdens dit moment dient alle relevante informatie en documentatie bij de beheerder in bezit te zijn. Dit moment dient uiterlijk 2 weken na de SAT plaats te vinden.

9.2 Overdrachtgegevens voor functioneel beheer

ERA-BS-011874 Door de opdrachtnemer dienen de volgende gegevens aangeleverd worden aan de functioneel beheerder van de provincie Noord-Holland. Met deze gegevens kan de functioneel beheerder van de provincie de verkeerscentrale (VMaaS) en functioneel beheerder in de beheerfase (Ateam) informeren. Voor de nummering van de stappen is gebruik gemaakt van het stappenplan in hoofdstuk 2. Er dient bij nieuwe bestanden of geupdate files een kopie verstrekt te worden aan de verkeerscentrale (VMaaS). Zie bijlage 10.

Stap	Tijdspad	Gegevens
1.		
2.		Verslag bespreking uitgangspunten kruispunt met de functioneel beheerder alsmede de technisch- en objectbeheerder.
3.		Alle bestanden uit stap 2 en toegevoegd: - Verkeersregeltechnische ontwerp-tekening (pdf-bestand) 1:200. - Verkeersregeltechnische ontwerp-tekening (dwg-bestand)
4.	8 wk voor IB	Alle bestanden uit stap 3 en toegevoegd: - ITF-bestand, - Ontruimingstijden (OTTO) zowel als PDF-bestand als OTT-bestand, - Kruispuntonderzoek (COCON) als CDB-bestand, - Functionele specificatie als PDF-bestand en DOC-bestand

5.	8-6 wk voor IB	
6.	5 wk voor IB	Alle bestanden uit stap 4 en de volgende bestanden geupdated: - ITF-bestand, - Ontruimingstijden (OTTO) zowel als PDF-bestand als OTT-bestand, - Kruispuntonderzoek (COCON) als CDB-bestand, - Functionele specificatie als PDF-bestand en DOC-bestand
7.	5 wk voor IB	Alle bestanden uit stap 6 en toegevoegd: - alle regelbestanden (.c, .h, .add etc.) waaronder ook de dpl.c en de tab.c - projectfile (VCXPROJ-bestand) - TLCGen file (TLC-bestand) - test-executabel (EXE-bestand) incl. kruispuntplaatje (BMP-bestand)
8.	4-5 wk voor IB	
9.	3 wk voor IB	Alle bestanden uit stap 7 en de volgende bestanden geupdated: - alle regelbestanden (.c, .h, .add etc.) waaronder ook de dpl.c en de tab.c - projectfile (VCXPROJ-bestand) - TLCGen file (TLC-bestand) - test-executabel (EXE-bestand) incl. kruispuntplaatje (BMP-bestand)
10.	3 wk voor IB	
11.	1 wk voor (iFAT)	Alle bestanden uit stap 9 en de volgende bestanden geupdated: - pre-FAT en pre-FAT iVRI formulier conform landelijke standaard
12.	2 wk voor IB, in overleg	Na iFAT alle bestanden uit stap 11 en toegevoegd: - FAT en iFAT formulier - restpuntenlijst (XLS-formaat) - eventueel geupdated regelbestanden, TLCGen file (TLC-bestand), test-executabel (EXE-bestand) incl. kruispuntplaatje (BMP-bestand)
13.	1 wk voor IB	Alle bestanden uit stap 12 en toegevoegd: - eventueel geupdated functionele specificatie, regelbestanden, TLCGen file (TLC-bestand), test-executabel (EXE-bestand) incl. kruispuntplaatje (BMP-bestand)
14.	IB, in overleg	Alle bestanden uit stap 13 en toegevoegd - NEN1010-rapportage
15.	Na IB	Alle bestanden uit stap 14 en toegevoegd: - SAT en iSAT formulier - restpuntenlijst (XLS-formaat)
16.	Eerste ochtend- en avondspits na	Alle bestanden uit stap 15 en toegevoegd: - rapportage evaluatie regeling na inbedrijfstelling (max. 1 dag na inregelen aanleveren aan de

	IB	functioneel beheerder) - eventueel geupdated functionele specificatie, regelbestanden, TLCGen file (TLC-bestand), test- executabel (EXE-bestand) incl. kruispuntplaatje (BMP-bestand)
17.	1 wk na IB	
18.	1-4 weken na IB	
19.	Max. 5 werkdagen na IB	
20.	1 maand na IB	Alle bestanden uit stap 16 inclusief updated bestanden.
21.		

9.3 Opleverdossier

ERA-BS-011873 De Opdrachtnemer dient de Werkzaamheden met betrekking tot het opstellen van het opleverdossier te verrichten, zodanig dat de documentatie van het gerealiseerde Werk juist en volledig is conform de geldende richtlijnen en geschikt is voor het beheer en het onderhoud van het Werk.

De Opdrachtnemer dient alle relevante areaalgegevens van het door hem uitgevoerde Werk te leveren, zodat de provincie Noord-Holland een goed beheer over het areaal kan doen.

Hiervoor dient de Opdrachtnemer de volgende lijst als uitgangspunt te nemen "Lijst Areaalgegevens van aanleg naar Beheer", op te vragen bij de technisch- en objectbeheerder inclusief:

- a. Contract beheer en onderhoud tussen automaat leverancier en pNH voor 14 jaar.
- b. as built (revisietekening) dient per regelininstallatie aangeboden te worden voor, waarbij de ondergrondse installatie als een aparte tekening wordt aangeboden en tevens een aparte tekening van de bovengrondse installatie aangeleverd te worden.
 - i. Schaal 1:500 in DWG+PDF bestand, zonder losse Xref bestanden en direct leesbaar op een viewer;
 - ii. Inclusief ingemeten ligging bekabeling zichtbaar op tekening;
 - iii. Inclusief de aangebrachte verbindingsmoffen
 - iv. Inclusief mantelbuizen en diameter ervan;
 - v. Inclusief verlaten en "volle" mantelbuizen;
 - vi. Inclusief duidelijk aangegeven combinaties van OVL, bebording, bewegwijzering, conform symbolen vanuit Symbolen gebruikt te worden conform "Bijlage 6 - PNH Standaard symbolen (i)VRI uit de ERBI Deel 4 Verkeersregelininstallaties" (TD18);
 - vii. Inclusief markering en stopstrepen;
 - viii. Inclusief aansluitingen kabellijst en aansluitingen;
 - ix. Inclusief detectietabel en aantal windingen;
 - x. Fysieke revisietekening dient na oplevering te worden ondergebracht in de verkeersregelininstallatie.
- c. er dient per regelininstallatie een digitaal kastenpakket (TPD) te worden aangeleverd.
- d. Een NEN 3140/ NEN 1010 rapport dient geleverd te worden;
- e. Een aardings meetrapport dient aangeleverd te worden

Indien er areaalgegevens zijn, die niet op de lijst staan, maar die naar analogie van de rest van de lijst logischerwijs ook aangeleverd zouden moeten worden geleverd, dient de Opdrachtnemer hier zo spoedig na constatering een voorstel aan de Opdrachtgever te doen en deze na goedkeuring van het voorstel te leveren. De wijze waarop de gegevens moeten worden aangeleverd is afhankelijk van het systeem respectievelijk het format, dat in de bovengenoemde lijst per gegeven staat aangegeven in de kolom "Opslagsystemen/Format aan te leveren gegeven". Indien er meerdere systemen en/of formats staan genoemd, dient voor al deze systemen en formats in het eigen formaat gegevens te worden aangeleverd. In het opleverdossier dient deze lijst per Areaal te zijn opgenomen. In deze lijst dient ieder Areaalgegeven van de gevraagde informatie te zijn voorzien en aantoonbaar te zijn dat de Areaalgegeven onderdeel is van het opleverdossier. Het "Verseon nummer" dient te worden opgevraagd bij de Opdrachtgever.

9.4 Documentatie in de buitenopstellingkast

ERA-BS-011864 De (I)VRI dient te worden voorzien van een fysieke map met documentatie welke benodigd zijn voor service en onderhoud. Deze map dient aanwezig te zijn bij de verkeersregelautoomaat. De map dient ten minste te zijn voorzien van de volgende gegevens:

1. Logkaart (storingen en onderhoud)
2. Uitgeprinte versie configuratie regelprogramma
3. Revisietekening kruisvlak 1:200
4. Kruispuntplaatje beheerssysteem
5. Inventarislijst/Autoomaat gegevens
6. Veiligheidsgegevens.
7. Uitdraai regelprogramma
8. Aansluitschema's / Blokschema's
9. Ontzuimingstijden - uitdraai van de conflicten met afstanden, een tekening 1:200 met rijlijnen en de coonddatabase
10. Ontwerptekening 1:500
 - i. Inclusief ingemeten ligging bekabeling zichtbaar op tekening;
 - ii. Inclusief de aangebrachte verbindingsmoffen
 - iii. Inclusief mantelbuizen en diameter ervan;
 - iv. Inclusief verlaten en "volle" mantelbuizen;
 - v. Inclusief duidelijk aangegeven combinaties van OVL, bebording, bewegwijzering;
 - vi. Inclusief markering en stopstrepen;
 - vii. Inclusief aansluitingen kabellijst en aansluitingen;
 - viii. Inclusief detectietabel en aantal windingen;
 - ix. Fysieke revisietekening dient na oplevering te worden ondergebracht in de verkeersregelininstallatie.
11. Gebruikershandleiding

Bijlage 1 Parameterinstellingen ontwerp (i)VRlregeling

Voor het ontwerpen van verkeerslichtenregelingen wordt een capaciteitsberekening met het programma COCON (vigerende versie) of vergelijkbaar vereist. Bij een vergelijkbaar product dient wel een cocon databestand aan de provincie te worden aangeleverd. Deze parameterinstellingen zijn bedoeld als richtlijn voor het ontwerp van verkeerslichtenregelingen voor de PNH.

De intensiteiten zullen – indien beschikbaar - worden geleverd door de provincie.

Type voertuig	Instelling	Eenheid
Personenauto	1.0	pae
Lichte vrachtauto	2.0	pae
Zware vrachtauto	3.5	pae
Bus	2.0	pae
Tram	2.5	pae
(brom)fiets	0.3	pae

De berekeningen van de ontruimingstijden dienen te zijn uitgevoerd met OTTO, conform de eisen zoals vastgelegd in hoofdstuk 4.

De parameters voor geeltijden, garantietijden, vastgroentijden en nalooptijden zijn conform de defaults voor de regelapplicatie.

De berekening dient uitgevoerd te worden in COCON met de klassieke methode met de instellingen uit onderstaande tabel.

Parameter	Instelling	Eenheid
Webstercoëfficiënt F1	1,50	n.v.t.
Webstercoëfficiënt F2	5,00	n.v.t.
Webstercoëfficiënt F3	1,00	n.v.t.
Bepaling verzadigingsgraad	Per rijstrook	n.v.t.
Maximale verzadigingsgraad	0,90	n.v.t.
Maximale conflictbelasting	0,95	n.v.t.
Maximale cyclustijd	120	seconden
Aantal fasen per cyclus	1	n.v.t.
Optrekverlies	1	seconden
Benutte geeltijd	1	seconde
Berekening op basis van	Vastgroentijd	n.v.t.
Evaluatieperiode	60	minuten
Waarschuwen bij verzadigingsgraad	90	%
Overschrijdingskans benodigde opstelruimte	5	%

De bovengrenzen van de capaciteit zijn conform onderstaande tabel. Bij gecombineerde rijstroken is de laagste waarde van de afslaan beweging maatgevend.

Indeling	Instelling	Eenheid
Rechtdoor 1 rijstrook	1900	pae/uur
Rechtsaf 1 rijstrook	1700	pae/uur
Linksaf 1 rijstrook	1750	pae/uur
Rechtdoor 2 rijstroken	3800	pae/uur
Rechtsaf 2 rijstroken	3500	pae/uur
Linksaf 2 rijstroken	3400	pae/uur
Rechtdoor 3 rijstroken	5400	pae/uur

Bijlage 2 Toelichting beleidseisen en beoordeling (i)VRI

Bijlage 3 IVERA invulformulier

Bijlage 4 Formulieren verificaties

Bijlage 5 Standaard Beheer- en Onderhoudscontract

Bijlage 6 PNH Standaard Symbolen (i)VRI

Bijlage 7 Stappenplan Verbinding verkeerscentrale

Bijlage 8 Hersteltijden VRI's

Bijlage 9 Cybersecurity eisen (i)VRI's

Bijlage 10 DAP VMaaS Provincie Noord-Holland