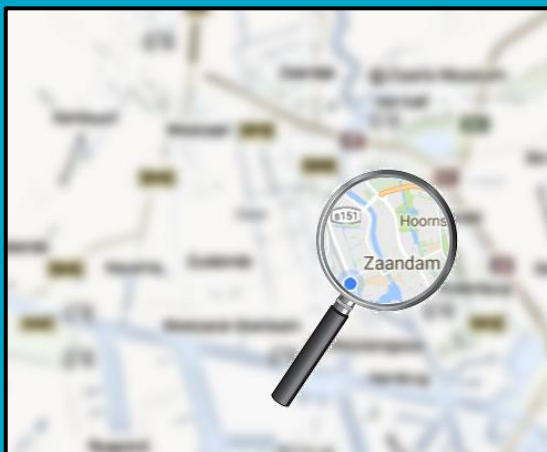


Zaanse VRI Standaard Ontwerp bepalingen

Versie 7.0

Datum: 04-01-2021



Colofon

Onderwerp Zaanse VRI Standaard ontwerp bepalingen

Stuurgroep M. Zijp, H. Kortstee

Werkgroep S. Tuinstra, R. Martens, J. Waardenburg

Opsteller D.J. Poncin

Revisie (datum) 03-09-2020

Datum 04-01-2021

Versie 7.0

Inhoudsopgave

1	Voorwoord	4
2	Normen en Voorschriften	5
3	Codering verkeersregelininstallaties in Zaanstad	5
4	Capaciteitsberekeningen	6
4.1	Algemeen	6
4.2	Controle lay-out (rijstrookindeling)	6
4.3	Eisen simulatiestudie	7
5	Ontwerpeisen vormgeving geregelde kruisingen	8
5.1	Ontwerptekeningen	8
5.2	Masten, uitleggers, portalen en lantaarnconfiguratie	8
5.3	Nummering lantaarns	9
5.4	Voorwaarschuwingssignalen (VWS)	9
5.5	Combinatie bewegwijzering/OV/VRI	10
5.6	Verkeersregeltoestel	10
5.7	Detectie van het verkeer	10
5.8	Nummering Detectie	13
5.9	Voetgangersoversteken	14
5.10	Positie drukknoppen fietsers/voetgangers	15
5.11	Wachttijdvoorspellers	18
5.12	Koppelingen met overige installaties	19
5.13	Geelknipperen lantaarns	20
5.14	Uitschakelen t.g.v. conflictbewaking	20
6	Ontwerpeisen ten aanzien van verkeersregelprogramma	21
6.1	Specificatie	21
6.2	Programmering verkeerslichtenregeling	21
7	Technische eisen wegmeubilair	26
7.1	Verkeersregeltoestel	26
7.2	Kabels en leidingen	26
7.3	Masten, uitleggers en portalen	26
7.4	Lantaarns	26
8	Eisen ten aanzien van het verkeersregeltoestel	27
8.1	Garantieperiode	27
8.2	Onderhoudscontract	27
8.3	Koppeling verkeerscentrale provincie Noord Holland	27
8.4	Nazorg software	27
8.5	Garantieperiode software	27
8.6	Applicatiefouten	27
9	Tijdschema realisatie VRI	28
	Bijlage 1: Parameterinstellingen ontwerp verkeerslichtenregelingen	30
	Bijlage 2: Standaard Symbolen	32
	Bijlage 3: Specificatie verkeerslichtenregeling	33
	Bijlage 4: IVERA Formulier	34
	Bijlage 5: Aanvullende eisen ITF	35
	Bijlage 6: service en onderhoudscontract verkeersregeltoestel	36

1 Voorwoord

De Zaanse VRI Standaard ontwerp bepalingen is opgesteld om te komen tot een eenduidig ontwerp en uitvoering van de Zaanse Verkeersregelininstallaties. De Zaanse VRI Standaard bestaat uit drie delen:

- Standaard ontwerpbepalingen verkeersregelininstallaties.
In dit deel worden de uitgangspunten en eisen gegeven voor het ontwerp van de buiteninstallatie en de verkeersregelapplicatie.
- Moederbestek verkeersregelininstallaties.
Hierin worden de administratieve en technische bepalingen beschreven die voor de bestek- en realisatiefase van belang zijn.
- Afname- en opleveringsdocumenten verkeersregelininstallaties.
Dit deel bevat afname – en opleveringsdocumenten die gebruikt kunnen worden bij de software testen, fabrieksafname en de inbedrijfstelling.

Deze documenten zijn opgesteld met als doel duidelijkheid te verschaffen welke eisen de gemeente Zaanstad stelt aan te realiseren verkeersregelininstallaties. Dit document bevat de belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerpen en realiseren van verkeersregelininstallaties in de gemeente Zaanstad. Dit document heeft als doel een totaalpakket aan eisen te bieden aan interne afdelingen en externe partijen (ingenieursbureaus, ontwikkelaars, opdrachtnemers t.b.v. realisatie enzovoort). Toelichting: dit document heeft als doel de kaders aan te geven voor de realisatie of vervanging van een verkeerslicht in de gemeente Zaanstad voor zowel de opdrachtgever en opdrachtnemers. Per afzonderlijk project wordt bepaald wie opdrachtgever en opdrachtnemer is van elk afzonderlijk onderdeel zoals berekeningen, simulatie, ontwerp, opstellen van een bestek enz. Doorgaans is de opdrachtgever de gemeente Zaanstad, maar kan ook een derde partij zijn, zoals een projectontwikkelaar. Bij overdracht van een nieuwe VRI richting de gemeente Zaanstad (afd beheer), zal dit document leidend zijn.

De inhoud van de documenten moet beschouwd worden als een dynamisch en geen statisch eisenpakket. In die zin zullen in de loop der tijd veranderende inzichten, wettelijke bepalingen en normen een belangrijke aanleiding zijn om dit document aan te passen. Nieuwe versies zullen ontstaan en het is daarom van groot belang dat dit stuk en de hiermee samenhangende processen en documenten met zorgvuldigheid worden beheerd.

Daar waar in dit document wordt gesproken over opdrachtgever wordt bedoeld de gemeente Zaanstad. Daar waar de standaard ontwerp bepalingen het ontwerp niet afdekt of keuzes moeten worden gemaakt, dient het ontwerp in overeenstemming met de opdrachtgever te worden afgestemd.

2 Normen en Voorschriften

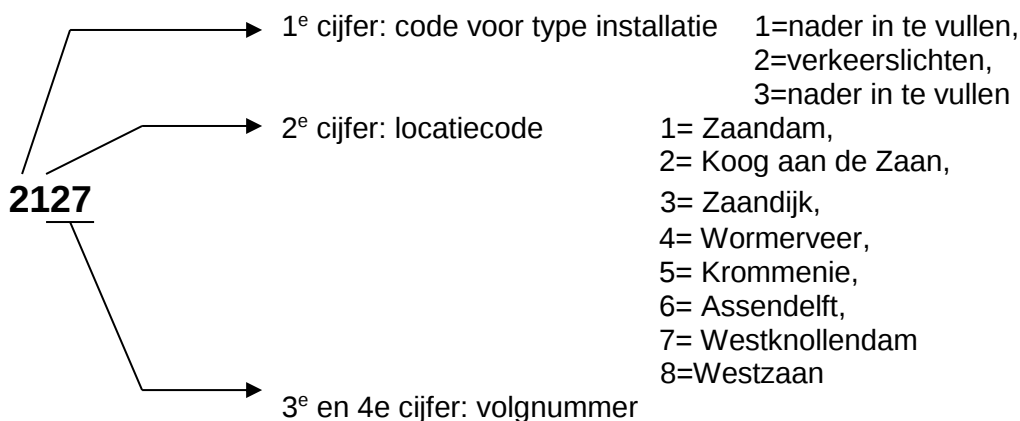
Bij het ontwerpen, realiseren en opleveren van verkeersregelinstallaties zijn de volgende vigerende normen van toepassing en voorschriften c.q. documenten van toepassing:

- Regeling verkeerslichten;
- Verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom ASVV 2012, CROW-publicatie 723
- Handboek wegontwerp, CROW-publicatie 164, 2013;
- Handboek verkeerslichtenregelingen, CROW-publicatie 343, 2014;
- Handboek aanleg verkeersregelinstallaties, CROW-publicatie 269, 2009;
- Handboek berekenen ontruimingstijden CROW publicatie 321, 2013;
- Handboek wegafzettingen CROW 96b, 2014;
- Volledig goedgekeurde KEMA-keur of gelijkwaardig verkeersregelinstallatie en meubilair;
- IVERA Certificaat voor betreffende type verkeersregelautomaat;
- NEN 1010 vigerende;
- Moederbestek VRI Zaanstad; (zaanse VRI-standaard)
- Afname en opleveringsdocumenten; (zaanse VRI-standaard)
- Richtlijnen voor de toepassing van nieuwe lamptypen in verkeersregelinstallaties en grensvlakdefinities; (www.astrin.nl)
- Actuele Beleids-/Beheerplan Verkeersregelinstallaties Zaanstad
- CVN-publicatie: Wachtijdvoorspeller voor het langzaam verkeer (2014)
- Eindrapport geeltijden Iver januari, CROW 2016

3 Codering verkeersregelinstallaties in Zaanstad

Aan elk nieuw te plaatsen verkeersregelinstallatie wordt een uniek 4-cijferig code toegekend. Deze code zal door de opdrachtgever worden uitgegeven. De verklaring van de code is hieronder weergegeven:

Voorbeeld:



De codering wordt gebruikt voor beheer van verkeerslichten en tevens het inmeld-id voor KAR berichten (in- en uitmelding korte afstandsradio voor OV en hulpdiensten). Naast de codering van verkeerslichten krijgen de VRI's een landelijk kruispunt-id ten behoeve van de intelligente verkeerslichten (iVRI).

4 Capaciteitsberekeningen

4.1 Algemeen

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 10 jaar. De berekeningen hiervoor moeten aan de hand van geprognosticeerde verkeerscijfers aangetoond worden. Hierbij moet rekening worden gehouden met eventuele toekomstig ruimtelijke ontwikkelingen. Verkeersgegevens moeten bij de gemeente Zaanstad worden opgevraagd.

Voor het opstellen van de uitgangspunten van de verkeersregeling dienen capaciteitsberekeningen verricht te worden. De capaciteitsberekeningen moeten zijn uitgevoerd met behulp van het programma COCON conform de gemeentelijke uitgangspunten (bijlage 1). De COCON-database bestanden dienen aan de opdrachtgever te worden verstrekt.

Tevens dienen ontruimingstijden conform de vigerende richtlijn worden berekend middels het programma OTTO. De berekeningen moeten met instellingen, rijlijnen en eventuele onderbouwing ter controle worden aangeleverd aan de opdrachtgever. Berekeningen worden zowel in pdf als in ott (OTTO) format aangeleverd.

Bij de bepaling van de garantieontruimingstijden, bijzondere aandacht voor brommers op de rijbaan. Indien noodzakelijk, hier gemotiveerd van afwijken (lager instellen).

Bij de capaciteitsberekeningen dient rekening te worden gehouden met het in een keer kunnen oversteken van voetgangers (voetgangskoppelingen), voorstarten, gelijkstarten en nalopen van richtingen, zoals dit in de uiteindelijke situatie ook gerealiseerd zal worden. Berekeningen ten behoeve van de inrichting en vormgeving van de kruispunten worden uitgevoerd met prognose verkeerscijfers van de ochtend en avondspits, welke door de opdrachtgever aangeleverd worden.

Ten aanzien van de vormgeving van het kruispunt en de verkeersregeling zijn een aantal aanvullende streefwaarden gesteld:

Streefwaarden vormgeving kruispunten		
Onderdeel	Item	Streefwaarde
Cyclustijd	Regeling	Maximaal 100sec
Wachttijd	Autoverkeer	Maximaal 120sec
	Langzaam verkeer	Maximaal 90sec
Wachtrijlengte	Autoverkeer	Maximaal 120m
Oversteeklengte	Langzaam verkeer	Maximaal 4 rijstroken

In bijlage 1 is een toelichting op de interpretatie van de kentallen voor cyclustijd en wachttijd weergegeven.

De coconberekening wordt gebruik voor bepaling van de vormgeving van de kruising en het aantal opstelstroken. Hiervoor worden prognosecijfers gebruikt.

Tevens wordt de COCON-berekening gebruikt voor het bepalen van de optimale fasevolgorde en de maximale groentijden, hiervoor worden de actuele verkeerscijfers gebruikt.

De prognosecijfers en actuele verkeerscijfers worden door de opdrachtgever aangeleverd.

4.2 Controle lay-out (rijstrookindeling)

Aan de hand van deze capaciteitsberekeningen dient door de opdrachtnemer een controle te worden verricht op de verkeersbelasting van de kruising en een advies gegeven te worden over de al dan niet bestaande vormgeving (rijstrookindeling) van de kruising. Voor opstellvakken wordt uit gegaan van een minimale lengte van 60m (ivm detectieveld) of langer indien dit vanuit bereikbaarheid noodzakelijk is (afdekking i.v.m. wachtrij naastliggende strook). Afwijkende situaties dienen met de gemeente Zaanstad afgestemd te worden.

4.3 *Eisen simulatiestudie*

Bij de aanvang van een project wordt door de opdrachtgever bepaald of een simulatiestudie noodzakelijk is. Afhankelijk van de volgende factoren wordt dit bepaald of een microsimulatie noodzakelijk is:

- Er versturende factoren zijn zoals:
 - o Spooringrepen
 - o Brugingrepen
 - o Fileingrepen
 - o Hoge frequentie van openbaar vervoer (>10 bussen per uur)
- Zeer complexe vormgeving van de kruising
- Eis van subsidieverlener
- Etcetera

De microsimulatie dient er in overeenstemming met de gemeente Zaanstad te worden uitgevoerd.

5 Ontwerpeisen vormgeving geregelde kruisingen

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de plaatsing van wegmeubilair en aanbrengen van detectie.

5.1 Ontwerptekeningen

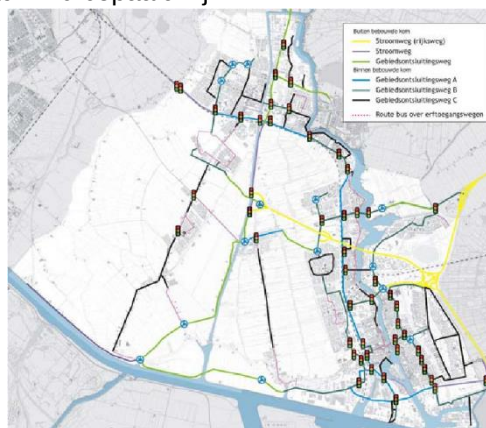
De opdrachtnemer dient (concept)ontwerptekeningen ter toetsing voor te leggen aan de opdrachtgever. Daarbij dient de opdrachtnemer er rekening mee te houden dat opmerkingen en voorgestelde wijzingen in de concepttekening verwerkt moeten worden. Pas na goedkeuring door de opdrachtgever kan een ontwerptekening de status definitief krijgen.

5.2 Masten, uitleggers, portalen en lantaarnconfiguratie

De positionering op het kruispunt van masten, uitleggers en portalen ten opzichte van de stopstrepen moet op basis van de gestelde normen in hoofdstuk 2.0 bepaald zijn.

Op basis van de wegcategorisering wordt de minimale configuratie van de lantaarnopstelling bepaald. Afhankelijk van de wegsituatie en de zichtbaarheid van de lantaarns kan gekozen worden voor een afwijkende configuratie.

De wegcategorisering is in de hiernaast staande afbeelding weergegeven (bron: ZVVP 2008 bijlagenrapport)



Hieronder staat de gewenste configuratie van de lantaarns weergegeven:

Wegcategorie	Snelheid	Aantal opstel-stroken	Gewenste Configuratie	opstelling	Lantaarn-diameter
Gebiedsontsluitingsweg A Gebiedsontsluitingsweg B Gebiedsontsluitingsweg C	70km/h	1	2 lage en 1 hoge lantaarn	Unimast	300mm
		2	2 lage en 2 hoge lantaarns	Uitlegger + unimast	
		>2	2 lage en boven elke rijstrook 1 hoge lantaarn	Portaal	
Gebiedsontsluitingsweg A Gebiedsontsluitingsweg B Gebiedsontsluitingsweg C	50km/h	1	2 lage lantaarns	Unimast	200mm
		2	2 lage en 2 hoge lantaarn	Uitlegger + unimast	
		>2	2 lage en boven elke rijstrook 1 hoge lantaarn	Portaal	
Erttoegangsweg	30km/h	1	1 lage lantaarns	Mast	200mm
		2	2 lage lantaarns	Mast	
		3	2 lage en boven elke rijstrook 1 hoge lantaarns	Uitlegger + mast	
		>3	2 lage en boven elke rijstrook 1 hoge lantaarn	Uitlegger + mast	

Uiteraard geldt dat, afhankelijk van de ruimtelijke omstandigheden (minimaal profiel van vrije ruimte), afgevoerd kan worden van de gewenste configuratie. De configuratie dient in een dergelijk geval in overleg met de opdrachtgever te worden bepaald.

Een uitleggermast wordt toegepast tot een lengte van maximaal 11 meter. Dit omdat de bodemgesteldheid in Zaanstad onvoldoende is om voldoende stabiliteit te bieden, waardoor de langere uitleggers scheef gaan hangen. Bij lengtes langer dan 11 meter moet daarom een portaal

worden toegepast. Centraal gelegen portalen op kruispunten mogen alleen in overleg met de opdrachtgever worden toegepast. Bij het ontwerp dient een grond/funderingsonderzoek plaats te vinden voor toepassing Uitleggers en portalen. Tevens dient bij het ontwerp een onderzoek plaats te vinden naar bestaande kabels en leidingen (KLIC meldingen).

De afstand tussen een lage lantaarn tot aan de stopstreep is bij voorkeur 4 meter. De afstand van een hoge lantaarn tot aan de stopstreep is, afhankelijk van de situatie ter plaatse, 9 tot 12 meter binnen de bebouwde kom. Buiten de bebouwde kom bedraagt deze afstand 12 tot 15 meter.

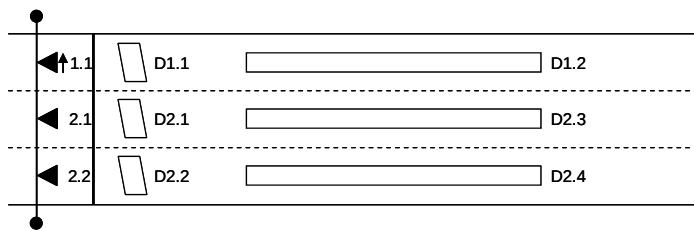
Het toepassen van verschoven stopstrepen wordt zoveel mogelijk voorkomen.

Er worden LED-lantaarns toegepast. Het samenstel van lantaarn en automaat dient te voldoen aan de grensvlakdefinitie (versie 3-2 januari 2004, www.astrin.nl) die door de Astrin is opgesteld.

Fietslantaarns worden niet voorzien van achtergrondschilden. Fietsrichtingen worden voorzien van een onderlicht met wachttijdvoorspeller, inclusief het verschijningssymbool "bus", indien wachttijdvoorspeller wordt gehalteerd door bus ingreep.

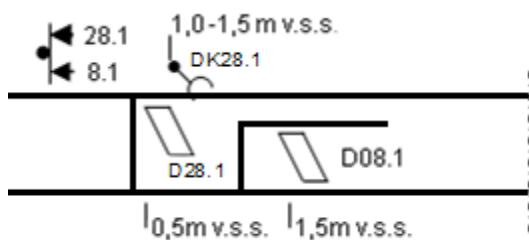
5.3 Nummering lantaarns

De nummering van de lantaarns wordt volgens de standaard (Handboek verkeerslichtenregelingen, publicatie 213 CROW) uitgevoerd waarbij geteld wordt vanuit het noorden. Indien een signaalgroep voorzien is van meerdere lantaarns krijgen de lantaarns een signaalgroepnummer met een decimaal volgnummer. De volgorde van decimale nummering is vanaf de rechterrijstrook (bijvoorbeeld 2.1, 2.2, 2.3 enz.). Ook als de signaalgroep met slechts één verkeerslantaarn is uitgevoerd, wordt een decimale nummering toegepast (bijvoorbeeld 2.1).



Bij afwijkende kruispuntsvormen wordt de nummering in overleg met de opdrachtgever bepaald.

In aanvulling op het "Handboek verkeerslichtenregelingen, publicatie 213 CROW" wordt bij parallelle fietsbewegingen op dezelfde rijstrook (bv: OFOS) de volgende nummering aangehouden:



De fietsrichtingen krijgen in dit geval hetzelfde volgnummer als de autorichtingen. Voorbeeld: de parallelle fietser op richting 08 krijgt lantaarnnummer 28.

5.4 Voorwaarschuwingssignalen (VWS)

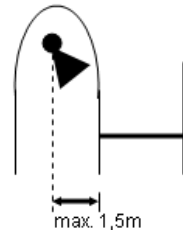
Voorwaarschuwingssignalen worden binnen de bebouwde kom niet toegepast. Voorwaarschuwingssignalen buiten de bebouwde kom worden alleen in overleg met de opdrachtgever toegepast, en dan ook alleen op toe leidende stroomwegen naar de bebouwde kom. Wanneer in dit geval de rijbaan bestaat uit één toe leidende rijstrook dan dient één voorwaarschuwingssignaal te worden geplaatst op

een afstand van 300m voor het kruispunt aan de rechterzijde van de rijbaan. Bij twee of meer toe leidende rijstroken worden voorwaarschuwingssignalen aan weerszijden van de rijbaan toegepast.

5.5 Combinatie bewegwijzering/OV/VRI

In het ontwerpen van de installatie dienen masten ten behoeve van de openbare verlichting, bewegwijzering en verkeersregelinstallatie zo veel mogelijk te worden gecombineerd. De gewenste positie van de mast ten behoeve van de verkeerslantaarn is hierbij bepalend. Een combinatie dient te worden gemaakt als masten met installatieonderdelen minder dan vijf meter in het ontwerp van elkaar zijn verwijderd.

Het toepassen van een lage lantaarn aan een staander van een uitlegger of portaal is afhankelijk van de afstand van de rijlijn tot de lantaarn. Indien deze afstand groter is dan 1,5 meter is de relatie voor de weggebruiker tussen rijstrook en betreffende verkeerslantaarn onvoldoende duidelijk. In dergelijke situaties dient de lage lantaarn op een aparte mast te worden geplaatst conform de geldende richtlijnen.



Voor het toepassen van een combinatiemast moet in het ontwerpstadium afstemming met de beheerder van OV en bewegwijzering plaatsvinden. Er worden dan afspraken gemaakt over wie verantwoordelijk wordt voor de levering. Bij een combimast moeten er dubbele luikjes worden toegepast, zodat de klemmenstroken apart benaderbaar zijn.

De serviceluikjes in een mast dienen altijd zodanig gepositioneerd te worden zodat er veilig gewerkt kan worden aan de kabels en klemmenstroken in de masten.

5.6 Verkeersregeltoestel

Het verkeersregeltoestel dient ten opzichte van de kruising op een niet aanrijdingsgevoelige plaats te staan. De opdrachtgever moet vanachter het bedieningspaneel van het toestel het kruispunt kunnen overzien. Het kruispuntoverzicht in het bedieningspaneel moet met dit beeld overeenkomen. De toegang tot het automaatgedeelte van het toestel moet van de weg af gericht zijn.

Het verkeersregeltoestel dient bereikbaar te zijn voor een onderhoudsvoertuig. Dit voertuig moet zich buiten de rijbaan in de nabijheid van de automaat kunnen opstellen.

Rondom het verkeersregeltoestel dient een tegelplateau aangebracht te worden en wel zodanig dat er verharde ruimte van voldoende afmetingen rondom de kast ontstaat.

5.7 Detectie van het verkeer

De standaard detectieconfiguratie van de gemeente Zaanstad is hierop van toepassing. In situaties waarbij dit uit verkeerskundig oogpunt niet wenselijk wordt geacht of door infrastructurele beperkingen niet mogelijk is, kan in overleg met de opdrachtgever/beheerder afgeweken worden van deze standaard.

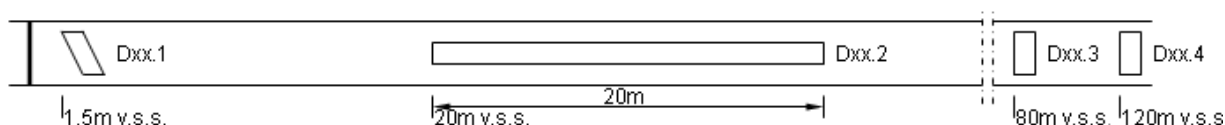
Alle detectie dient geschikt te zijn voor het detecteren van het verkeer wat over de rijstrook rijdt. Aangezien in Zaanstad de bromfiets (en speedpedelec) veelvuldig gebruik gemaakt wordt van de rijbaan dient de opdrachtnemer te zorgen voor de toepassing van het geschikte detectiemateriaal en/of configuratie voor de specifieke doelgroep.

In de hiernavolgende tabellen is de standaard detectieconfiguratie weergegeven. Onder de tabellen is een schematisch voorbeeld getekend.

Autoverkeer: 70km/u (doorgaande rijrichtingen)

nr.:	type detectie:
Xx.1:	korte lus: (1m, ruitvorm) onder een hoek van op 30 graden op 1,5 meter voor stopstreep (1 ^e VAG) Waarbij bij rechts afslaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij recht doorgaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij links afslaande richtingen de linker punt van de detector naar voren ligt.
Xx.2:	lange lus: 1*20m lus op 20 meter voor stopstreep (2 ^e en 3 ^e VAG)
Xx.3:	korte lus: (1m rechthoek) lus op 80 meter voor stopstreep (3 ^e en 4 ^e VAG)
Xx.4:	korte lus: (1m rechthoek) lus op 120 meter voor stopstreep (e VAG)

Opmerking: de breedte van de korte lussen wordt bepaald door de beschikbare rijstrook. Korte lussen worden op 0,2m vanaf zijkant belijning kantstrook en 0,6m zijkant belijning rijstrook aangebracht. Koplussen hebben een minimale onderlinge afstand van 1,5m.

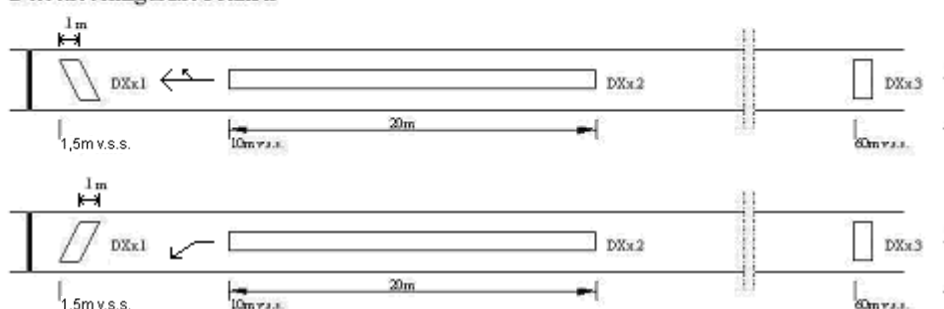


autoverkeer: recht doorgaande richting (≤50km/u) of afslaande richting (alle snelheden)

nr.:	type detectie:
Xx.1:	koplus (1m, ruitvorm) onder een hoek van op 30 graden op 1,5 meter voor stopstreep (1 ^e VAG) Waarbij bij rechts afslaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij recht doorgaande richtingen de rechterpunt van de detector naar voren ligt. Waarbij bij links afslaande richtingen de linker punt van de detector naar voren ligt.
Xx.2:	lange lus (20*1m) op 10 meter voor de stopstreep (2 ^e en 3 ^e VAG)
Xx.3:	korte lus (1*2m) op 60 meter voor de stopstreep (3 ^e VAG)

Opmerking: de breedte van de korte lussen wordt bepaald door de beschikbare rijstrook. Korte lussen worden op 0,2m vanaf zijkant belijning kantstrook en 0,6m zijkant belijning rijstrook aangebracht. Koplussen hebben een minimale onderlinge afstand van 1,5m.

Detectieconfiguratie 50km/h



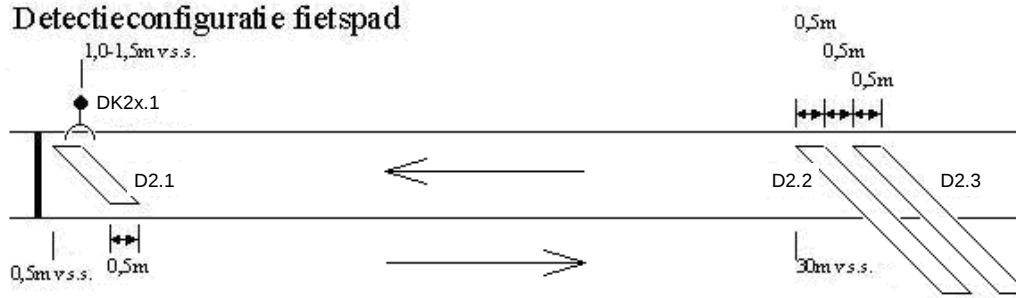
Voor korte opstelstroken (waarbinnen de standaard detectieconfiguraties niet passen) wordt gekozen voor een combinatie van een koplus met een lange lus.

Fietsverkeer:

nr.:	type detectie:
2x.1:	drukknop op 1-1,5 meter voor stopstreep
2x.2:	korte lus (1m, ruitvorm) onder een hoek van 45 graden op 0,5 meter voor stopstreep
2x.3:	korte lus (1m, ruitvorm) onder een hoek van 45 graden op 30-50 meter voor stopstreep
2x.4:	korte lus (1m, ruitvorm) onder een hoek van 45 graden op 31-51 meter voor stopstreep

Opmerking: de breedte van de fietslussen wordt bepaald door de beschikbare rijstrook. Korte lussen worden op 0,2m vanaf zijkant verharding en 0,2m zijkant belijning aangebracht. De richtingsgevoelige afstandsdetectie mag over de gehele breedte van het fietspad aangebracht worden.

Detectieconfiguratie fietspad



De afstandsdetectie bij fietsers wordt alleen toegepast indien er bijna geen afslaan bewegingen mogelijk zijn vanaf het inmeldpunt. Dit, om valse inmeldingen te voorkomen.

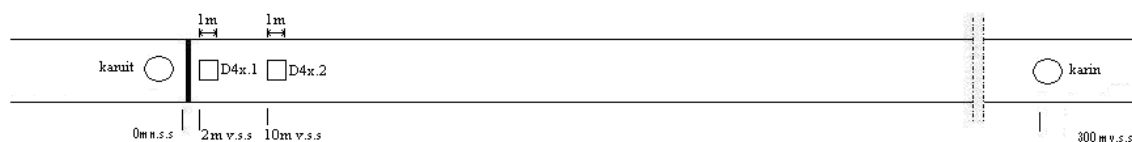
Openbaar vervoer

nr.:	type detectie:
KAR-IN	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 overleg met de opdrachtgever vast te worden vastgesteld.
KAR-UIT	Fictieve KAR uitmelding op de stopstreep

Op een bus strook tevens:

D4x.1	Escape lus (1 * 1m) op 1m voor de stopstreep
D4x.2	Escape lus (1 * 1m) op 10m voor de stopstreep

Detectieconfiguratie OV (zowel met en zonder busstrook)

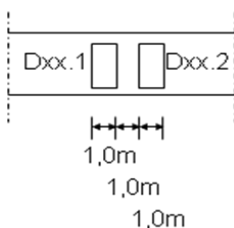


Voertuigclassificatielussen: (de exacte uitvoering moet zijn afgestemd op het verkeersregeltoestel en wel op zodanige wijze dat een correcte classificatietelling wordt uitgevoerd)

nr.: type detectie:

Xx.1: meetlus (1*2m) op specifiek aangegeven locatie (indicatieve maatvoering)

Xx.2: meetlus (1*2m) op 1 meter afstand van Dxx.1 (indicatieve maatvoering)

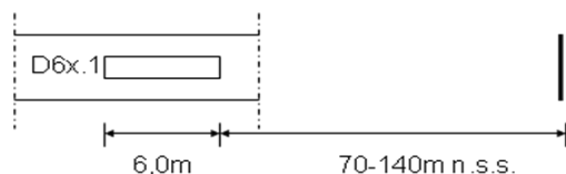


Opmerking: de breedte van de korte lussen wordt bepaald door de beschikbare rijstrook. Korte lussen worden op 0,2m vanaf zijkant belijning kantstrook en 0,6m zijkant belijning rijstrook aangebracht. Koplussen hebben een minimale onderlinge afstand van 1,5m.

File meetlussen:

nr.: type detectie:

6x.1: lange lus (6*1m) op 70-140m na stopstreep



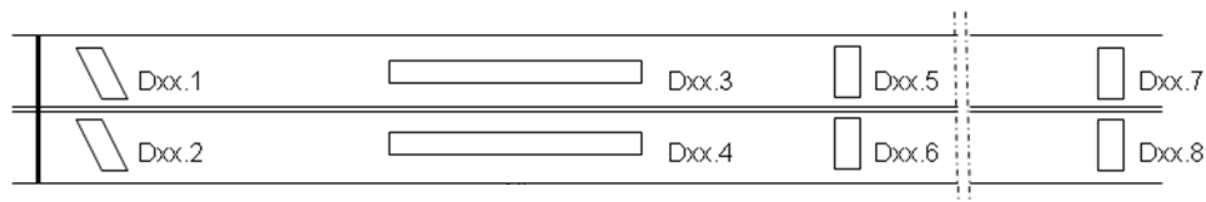
File meetlussen worden toegepast indien veel kans op file (dicht op volgende kruising, brug, spoorwegovergang of ander obstakel of vol wegvak). Filelussen voor de stopstreep worden toegepast indien er een mogelijkheid is van veel verkeer richting een kruispunt in zeer korte tijd. De genoemde afstand in het bovenstaande plaatje is een indicatie. Dit dient per locatie apart te worden gezien ivm lokale omstandigheden, de exacte locatie wordt bepaald in overeenstemming met de opdrachtgever.

5.8 Nummering Detectie

De nummering van de detectie wordt volgens de CROW (Handboek wegontwerp) -richtlijnen toegepast.

In afwijking op het "Handboek verkeerslichtenregelingen" worden de volgende nummeringen gehanteerd:

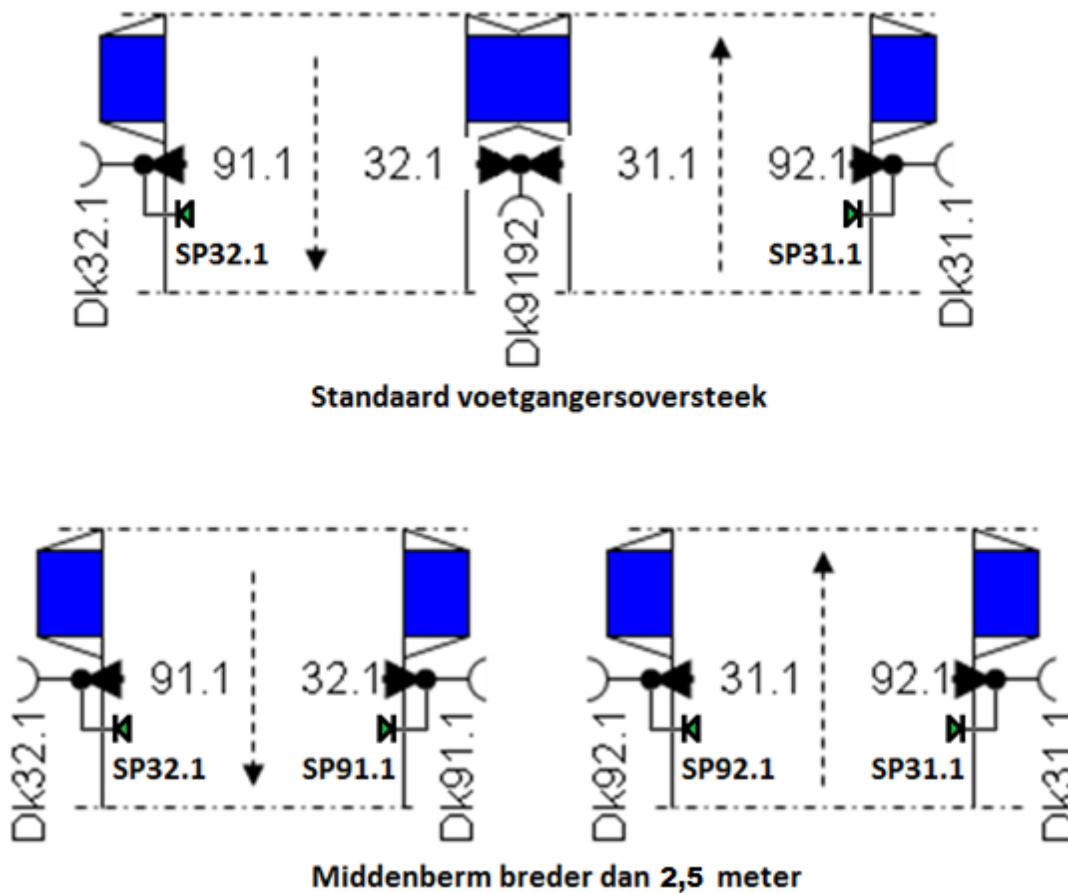
Indien er twee stroken voor dezelfde richting aanwezig zijn worden de detectielussen opeend genummerd per lustype vanaf de rechterzijde:



5.9 Voetgangersoversteken

Bij voetgangersoversteken wordt altijd een gescheiden nummering aangehouden. Deze is daarmee onafhankelijk van de verkeerskundige werking die in de applicatie wordt bepaald. Bij alle voetgangersoversteken worden akoestische signalering aangebracht. De speakers worden gemonteerd aan de buitenzijde en ratelen/tikken conform het lichtbeeld van de binnenlantaans. Indien er sprake is van een zeer grote oversteek en brede middenberm, kan opdrachtgever ervoor kiezen om ook in de middenberm speakers toe te passen. Zie onderstaande voorbeeldconfiguraties.

Nummering en configuratie :

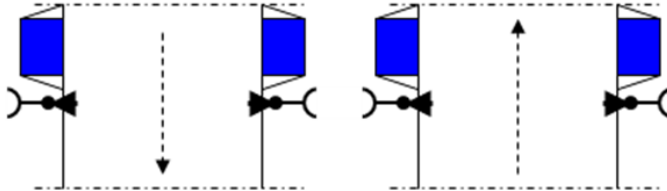


Uitgangspunt is dat de masten van de voetgangersoversteek in één lijn worden geplaatst.

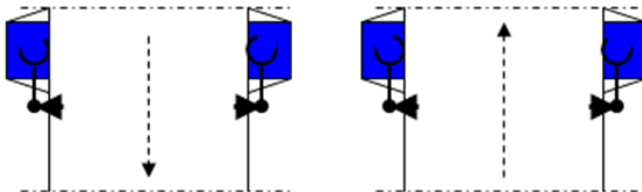
5.10 Positie drukknoppen fietsers/voetgangers

De drukknoppen t.b.v. de fietsers dienen altijd zijdelings onder een hoek van 45° ten opzichte van de rijrichting te worden aangebracht. De voetgangers drukknoppen in principe altijd in de looprichting, maar indien dit door omstandigheden niet mogelijk is dient men een drukknop op de zijkant van de mast toe te passen. Deze moet dan wel gericht te zijn richting de invalide-oversteek. Verder moeten op een oversteek de drukknoppen in dezelfde richting gemonteerd zijn.

1e voorkeur: Drukknoppen in aanlooprichting voetgangers



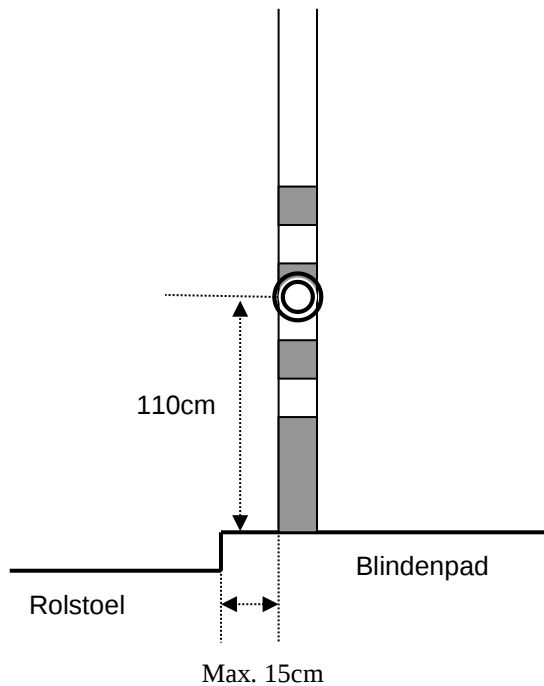
alternatief: Drukknoppen aan zijkant invalide oversteek



Voetgangersdrukknoppen moeten op een hoogte van 1.10m boven het trottoir worden aangebracht. De fietsdrukknoppen moeten op 1.25m boven de verharding van het fietspad aangebracht worden. Hieronder is de maatvoering weergegeven.

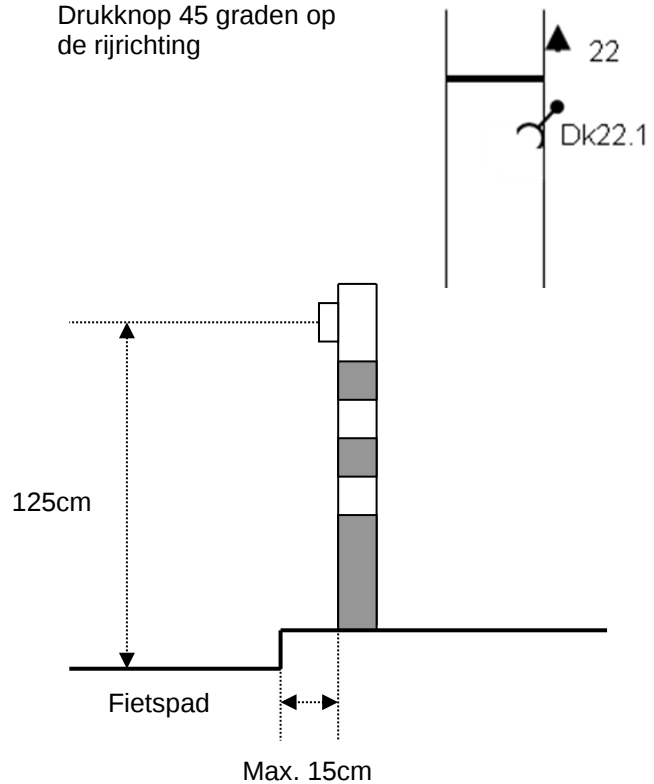
Voetgangersoversteek

Drukknop in aanlooprichting aanbrengen
(bij binnen/buiten oversteek in midden-
berm een of twee drukknoppen toepassen)



Fietsdrukknop

Drukknop 45 graden op
de rijrichting



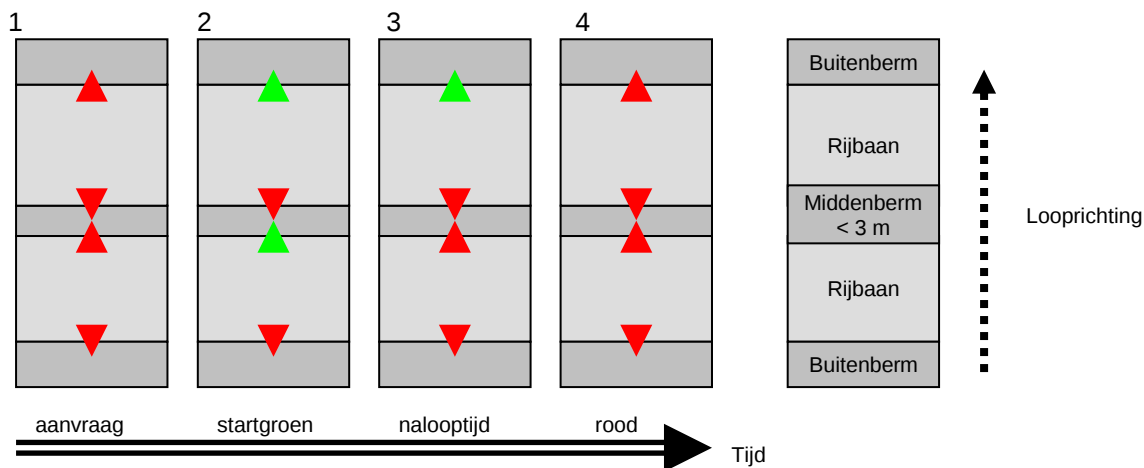
Alle drukknoppen worden standaard uitgevoerd met terugmelding (waitsignalering).
Indien er geen geregelde voetgangersoversteek aanwezig is en wel een middenberm voor de fietsers, dan dient er een volglicht (inclusief harde koppeling) voor de fietser aangebracht te worden. Gestrande fietsers kunnen dan nog van het middeneiland weggkomen. Ook is er dan voor de voetgangers een mogelijkheid om van het middeneiland weg te komen dmv een drukknop.

Getrapte oversteek (4 signaalgroepen):

Werking:

Lantaarn op de middenberm en buitenberm "in" de looprichting wordt groen. Lantaarns in tegengestelde richting blijven rood. De lantaarn in de middenberm krijgt ongeveer 6 seconden eerder rood. Indien er alleen een aanvraag op de middenberm plaatsvindt wordt stap 2 in het schema overgeslagen (geen naloop). Indien tijdens rood aan beide buitenzijden wordt gedrukt, volgt een afwijking die gelijk is aan de werking binnen buiten. De getrapte oversteek is standaard in Zaanstad.

Situatieschets



Binnen buiten (fictief 2 signaalgroepen):

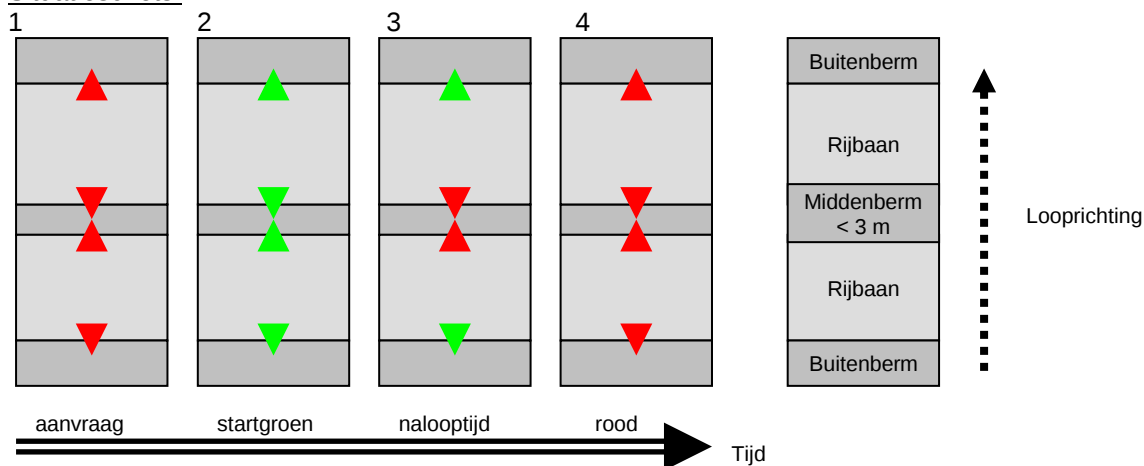
Werking:

De lantaarns op de middenberm gaan gelijktijdig op groen met de lantaarns in de buitenberm. De lantaarns in de middenberm krijgen ongeveer 6 seconden eerder rood. Indien er alleen een aanvraag op de middenberm plaatsvindt wordt stap 3 in het schema overgeslagen (geen naloop). De binnen buiten oversteek wordt toegepast bij kleine oversteeken, waar slechts 2 signaalgroepen zijn.

Huidige locatie rateltikkers:

Alleen op masten buitenberm

Situatieschets:



Gescheiden oversteek:

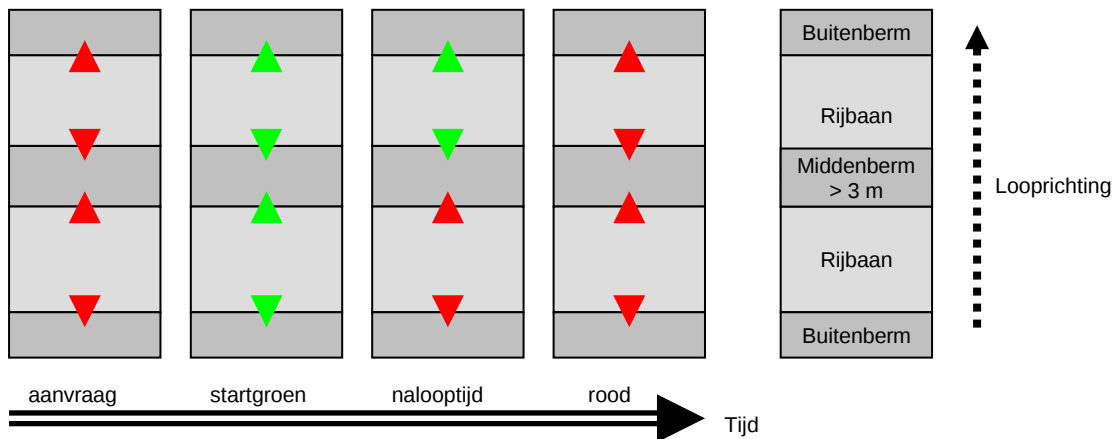
Werking:

De oversteeken worden per rijbaan geregeld. Vanaf een buitenberm aanvraag worden beide oversteeken gelijktijdig groen. De verste oversteek blijft i.v.m. looptijd langer groen. Als er van beide zijden een aanvraag is blijven beide oversteeken langer groen. Bij een middenbermaanvraag wordt alleen de aangevraagde oversteek groen. Deze situatie wordt toegepast bij grote oversteeken en middenbermen.

Huidige locatie rateltikkers:

Op alle vier de masten

Situatieschets:

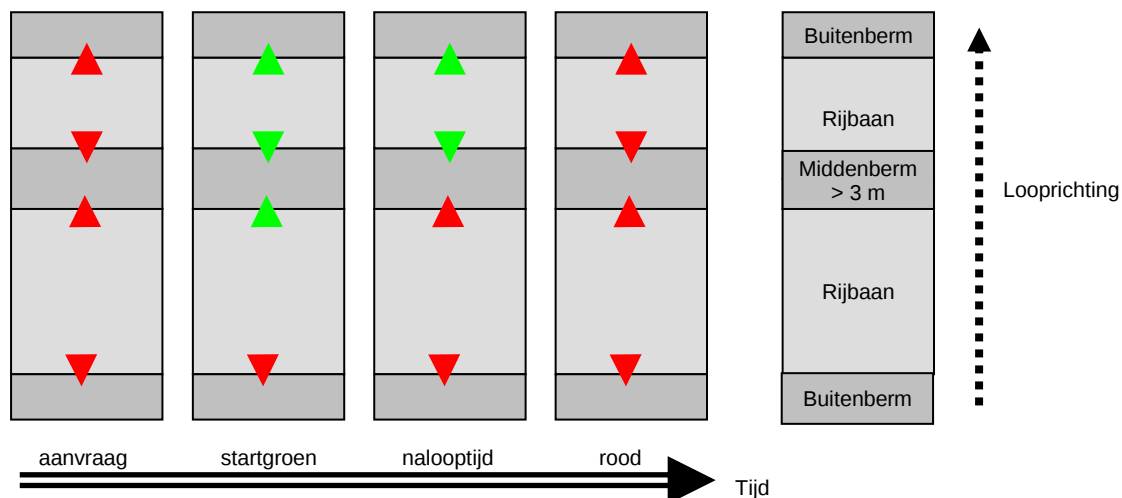


Half getrapte oversteek (fictief 3 signaalgroepen)

Werking:

Dit is een combinatie van getrapte en gescheiden oversteek. Dit wordt gedaan waarbij 1 deel van de oversteek vrij kort is (gescheiden deel) en ander deel van de oversteek vrij lang is (getrapte deel).

Situatieschets:



5.11 Wachtijdvoorspellers

Wachttijdvoorspellers worden standaard toegepast voor fietsoversteken bij verkeerslichten in Zaanstad. De wachttijdvoorspeller wordt uitgevoerd als aflooplicht geïntegreerd als vierde lantaarn in het onderlicht. In de wachttijdvoorspeller is de tekst wacht en bus opgenomen. Het is mogelijk dat er proeven worden gedaan met andere typen signaalgevers, bv innovatief voetgangerslicht of aftellers in het geel voor gemotoriseerd verkeer. Dergelijke proeven worden op initiatief van de gemeente opgenomen indien de verwachting is dat er een positieve bijdrage is aan de veiligheid, doorstroming of beleving van de weggebruikers.

5.12 Koppelingen met overige installaties

Beweegbare bruggen:

Het oversturen van koppelsignalen tussen verkeerslichten en beweegbare bruggen is verplicht indien de brug binnen 300 meter van de kruising ligt. Bij grotere afstanden dient door middel van dosering of blokkade via regeling met de verkeerscentrale te worden verzorgd. De signalen moeten via parallelle koppelsignalen worden verstuurd. Er dient op aangeven van opdrachtgever een signaalgever "brug open" te worden toegepast. De opdrachtnemer moet bij de opdrachtgever nagaan welke signalen er door de brug worden verstuurd.

Over het algemeen kent een beweegbare brug vier signalen:

- 1: Voorwaarschuwing (VWS/Brugwens)
- 2: Landverkeerssein (LVS)
- 3: Brug ontgrendeld (slagbomen zijn dicht, brugdek gaat omhoog)
- 4: Brug naar beneden

Over het algemeen kent een VRI vier signalen:

- A: Brugontruiming
- B: Brugprogramma
- C: Nabrugprogramma
- D: Normaal bedrijf

Van BRUG naar VRI:

Op actief worden signaal 1 (VWS) wordt het signaal BRUGWENS naar de VRI verstuurd. Dit signaal blijft actief totdat de brug gesloten is. Op basis van dit signaal worden in de verkeersregeling rijrichtingen op brug ontruimd. Rijrichtingen naar de brug worden afgekapt en tegengehouden

Op actief worden van signaal 2 (LVS) wijzigt er nog niets.

Op actief worden van signaal 3 (Brug ontgrendeld) wordt het wordt het signaal BRUGOPEN naar de VRI verstuurd. Op basis van dit signaal wordt het brugprogramma in de verkeersregeling geactiveerd. Hierbij wordt het ontruimen van de brug gestopt. Richtingen naar de brug kunnen worden gedoseerd of geblokkeerd, afhankelijk van instellingen of filedetectie.

Op actief worden van signaal 4 (Brug naar beneden) wordt het signaal BRUGDICHT naar de VRI gestuurd. In de verkeersregeling wordt vervolgens (na een instelbare tijd) het nabrugprogramma geactiveerd. In het nabrugprogramma zijn de volgende mogelijkheden:

1. Extra groentijd gedurende 1 cyclus of instelbare periode
2. Fasevolgorde:
 - a. Vaste fasevolgorde gedurende 1 cyclus (instelbaar) of;
 - b. Fasevolgorde conform langst wachtende (instelbaar) of;
 - c. Geen volgorde, maar verder gaan met de regelstructuur.

Indien geen enkel signaal van de brug naar de VRI wordt verstuurd is de brug dicht en draait de VRI "normaal" bedrijf.

Van VRI naar BRUG:

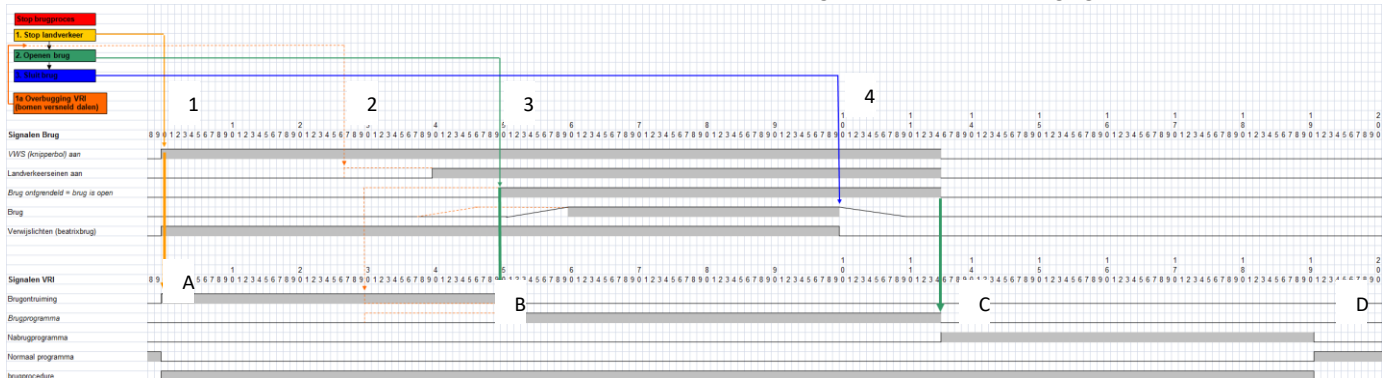
Het signaal BRUGONTRUIMING wordt naar de brug verstuurd als het ontruimingsprogramma van de VRI actief is.

Het signaal BRUGPROGRAMMA wordt naar de brug verstuurd als het brugprogramma van de VRI actief is.

Het signaal NABRUG wordt naar de brug verstuurd als het nabrugprogramma van de VRI actief is.

Het signaal NORMAAL wordt naar de brug verstuurd als de VRI in de status regelen staat en geen ontruim-, brug of nabrugprogramma actief is.

In het onderstaande schema is een voorbeeld van de werking schematisch weergegeven.



AHOB installaties (treinoverweg)

Het oversturen van koppelsignalen van verkeerslichten naar een AHOB installatie is verplicht indien de overweg binnen 300 meter van de kruising ligt. Bij afstanden groter dan 300-400 in overleg.

De signalen moeten via parallelle koppelsignalen worden verstuurd.

Er wordt daarnaast gewezen op de eisen van de spoorbaanbeheerder ProRail. Deze moeten door de opdrachtnemer worden opgevraagd en toegepast.

5.13 Geelknipperen lantaarns

Voor elke signaalgroep (uitgezonderd voetgangers) wordt in principe één lantaarn aangewezen als geelknipperlantaarn. Op de hoofdrichtingen wordt ook altijd een hoge lantaarn aangewezen. De keuze van de lantaarns gebeurt op basis van zichtbaarheid vanaf de aanrijding en altijd in overleg met de opdrachtgever. De keuze van geelknipperlantaarns wordt vastgelegd in de ontwerp-tekening.

5.14 Uitschakelen t.g.v. conflictbewaking

De conflictbewaking op auto, fiets en openbaar vervoer richtingen leidt tot uitschakeling van de automaat indien het laatste rode licht van één signaalgroep defect is. Bij voetgangers leidt een defect roodlicht niet tot uitschakeling van de automaat. De automaat schakelt niet uit ten gevolge van rode lamp fouten op onderlichten.

6 Ontwerpeisen ten aanzien van verkeersregelprogramma

De bepalingen genoemd in dit hoofdstuk zijn voor de opdrachtnemer van toepassing indien de opgedragen werkzaamheden tevens het ontwerp van het verkeersregelprogramma omvat.

6.1 Specificatie

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, bruingrepen, fileingrepen etc) dienen duidelijk omschreven te worden.

De specificatie moet conform de basisspecificatie van de gemeente Zaanstad worden opgesteld. Een voorbeeld is in bijlage 3 weergegeven. In overleg kan afgeweken worden van de bepalingen en er kunnen extra wensen worden toegevoegd. De specificatie dient ter toetsing aangeboden te worden aan de gemeente. De specificatie van de regelapplicatie moet digitaal aan de gemeente worden overhandigd bij oplevering.

Specifieke aandachtspunten zijn:

- Koppelingen met overige kruispunten;
- Koppelingen met bruggen, AHOB's, dynamische stadsafsluiting en dergelijke;
- Toepassing deelconflicten;
- Toepassing bijzondere signaalgevers

6.2 Programmering verkeerslichtenregeling

De in 6.1 genoemde specificatie moet vertaald worden 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 gemeente Zaanstad (zie bijlage 4).

De codering en naamgeving van de parameters in het programma moeten in overeenstemming zijn met de gebruikelijke codering en naamgeving van de gemeente Zaanstad. De bestanden van de regelapplicatie dienen digitaal aan de opdrachtgever te worden verstrekt. Voor het vervaardigen van het uitgevraagde CCOL programma dient de Traffick-regelapplicatiegenerator te worden gebruikt. De vigerende versie moet worden gedownload vanaf de site <http://www.trafficksolutions.nl/>. Hiermee heeft de opdrachtnemer een softwaretool om een vrijwel complete CCOL regeling te genereren. De Traffick- regelapplicatiegenerator kan echter niet alle situaties genereren. Specifieke situaties (niet in standaard specificatie) zullen handmatig moeten worden toegevoegd in de applicatie. De gegenereerde PNH standaard functies mogen niet worden gewijzigd.

6.2.1 Intelligente verkeerslichten (iVRI):

Verkeerslichten worden uitgevoerd conform de architectuur van de iVRI. Usecases informeren, tijd tot rood en tijd tot groen, prioriteren, service request messages en optimaliseren, regelen met Cam berichten, en abonneren op services van de iVRI keten worden nog niet standaard toegepast.

Slechts de architectuur, TLC en ITS-app box (TLC-FI) en IVERA-app en IVERA TLC wordt vereist in bij de verkeerslichten van de gemeente Zaanstad. Alle toegepaste onderdelen dienen gecertificeerd te zijn conform de landelijke iVRI architectuur. Hiermee zijn de verkeerslichten voorbereid op een volledige iVRI.

Mogelijk kan op initiatief van de opdrachtgever een pilot worden uitgevoerd met een volledige iVRI. Dit wordt gedaan indien er (mogelijk) sprake is van verbetering op gebied van verkeersveiligheid, doorstroming of beleving van de weggebruikers. Indien er een pilot wordt uitgevoerd zal er uitvoerig worden onderzocht wat de effecten zijn door middel van een vergelijk met een geoptimaliseerde verkeerslichtenregeling. Bij toepassing van ITS applicaties moet het mogelijk zijn dat op eenvoudige wijze (bv softwareschakelaar) kan worden teruggeschakeld naar een traditionele verkeerslichtenregeling.

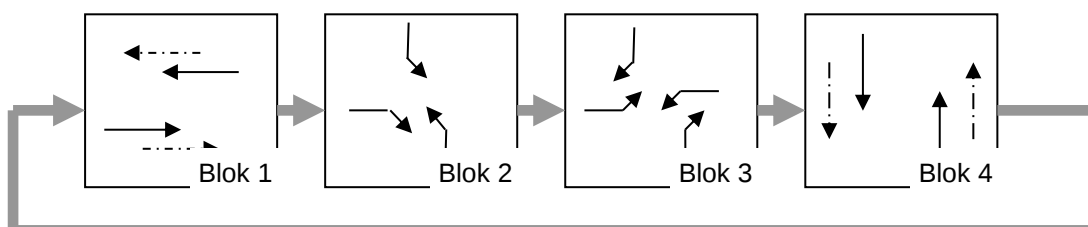
6.2.2 Basisuitgangspunten

De uitgangspunten van de verkeersregelapplicatie staan vermeld in bijlage 3. Deze zijn grotendeels verwerkt in de voorgeschreven applicatie generator TRAFFICK voor CCOL regelingen. Hieronder staan de basisuitgangspunten en de aanvullingen op de uitgangspunten weergegeven.

6.2.3 Regelstructuur TRAFFICK

De verkeerslichtenregeling is een volledige flexibele voertuigafhankelijke regeling met een gespecificeerde fasevolgorde (blokken). Dit houdt in, dat bij een continue aanbod op alle richtingen het verkeer volgens een vaste volgorde wordt afgewikkeld. Op het moment dat er op richtingen geen aanbod aanwezig is zal de regeling proberen alternatieve richtingen te realiseren of zelfs blokken over te slaan. Daarnaast zorgt de regeling ervoor dat richtingen mee verlengen. Resultaat is een efficiënte en voorspelbare regeling.

Voorbeeld blokkenstructuur:



Voor de gekozen blokkenstructuur is uitgangspunt, dat de gemiddelde cyclustijd niet hoger bedraagt dan 100 seconden (op basis van de coonberekening). Door de cyclustijden kort te houden blijven de gemiddelde wachttijden op een acceptabel niveau ($< 90\text{sec}$). Uiteraard geldt dat, in bijzondere gevallen zoals een prioriteitsingreep, de wachttijd voor individuele richtingen incidenteel hoger bedragen

6.2.4 Signaalgroepafwikkeling

De signaalgroepafwikkeling of-te-wel de interne toestand van een signaalgroep wordt in een aantal stappen afgehandeld. Hieronder staan de belangrijkste vermeld:

Rood:	Toestand waarin afhankelijk van een aanvraag de signaalgroep wacht op zijn beurt.
Vastgroen:	Minimale groentijd voor een richting meestal even lang als de tijd die nodig is om de voertuigen tussen stopstreep en langelus af te wikkelen.
1 ^e verlenggroen (VAG1):	Beperkt verlengen op koplus ten behoeve van trage voertuigen.
2 ^e verlenggroen (VAG2):	Verlenging op basis van de lange lus.
Wachtgroen (WG):	In deze toestand wordt de richting vastgehouden bij een wachtstand groentoestand.
3 ^e verlenggroen (VAG3):	Verlenging op basis van de verweglus(en) (comfort zone).
Meeverlengroen (MVG):	Groen wordt vastgehouden met een andere richting als dit geen verlies oplevert voor een andere richting.
4 ^e verlenggroen (VAG4):	Extra groen ten behoeve van voertuigen in de dilemmazone (veiligheidsgroen)
Geel:	Geel.

De verschillende groengebieden worden door verschillende detectielussen en tijdelementen gestuurd. Hieronder is geprobeerd dit in een afbeelding te verduidelijken:

Externe toestand	Rood	Groen							Geel
Interne toestand	Rood	Vast-groen	VAG1	VAG2	WG	VAG3	MVG	VAG4	Geel
Detectie:									
Koplus	TDB		TDH						
Langelus	TDB				TDH				
Verweglus	TDB					TDH		dilemma	
Tijden:									

Meetcriterium									
Maximumgroentijd									
Dilemazon									

TDB=bezettijd lus (bepalend voor een aanvraag)

TDH=hiaattijd lus (bepalend voor het verlengen)

WG=Wachtgroen

MVG=Meeverlenggroen

Dilemma=alleen bemeting t.b.v. dilemazon

6.2.5 Aanvullingen t.o.v. Traffick-applicatiegenerator

Ten opzichte van de Traffick-applicatiegenerator moeten de volgende aanvullingen worden geprogrammeerd/toegekend/default ingesteld.

6.2.5.1 Vastgroentijd fietsers

De vastgroentijd voor fietsers is bepaald op 6 seconden. Daarnaast wordt er in de situatie, dat rolstoelgebruikers van de fietsoversteek gebruik moeten maken een extra verlenging toegepast, indien de drukknop langer dan 5 seconden ingedrukt blijft. In overleg met de opdrachtgever dient te worden bepaald of toepassing noodzakelijk is.

6.2.5.2 Vastgroentijd voetgangers

De vastgroentijd voor voetgangers wordt bepaald op basis van de oversteeklengte. Uitgangspunt is een langzame voetganger (1,0 m/s). De groentijden dienen zodanig ingesteld dat een voetganger zonder middenberm op 2/3 van de oversteek moet zijn alvorens hij gaat knippen. Bij een middenberm en naloop moet de voetgangers op halverwege van de vervolgoversteek zijn voor deze naar groenknippen gaat.

De groenknippertijd staat vast ingesteld op 3 seconden.

Daarnaast wordt er voor de voetganger een extra verlenging toegepast indien de drukknop langer dan 5 seconden ingedrukt blijft. Deze zogenaamde schoolmeester regeling is bedoeld om groepen en mindervaliden meer ruimte te geven bij het oversteken. In overleg met de opdrachtgever dient te worden bepaald of toepassing noodzakelijk is. Deze optie is standaard meegenomen in Traffick verkeerslichten regelingen.

6.2.5.3 Wachtijdvoorspellers

De wachtijdvoorspeller wordt uitgevoerd als aflooptlicht met wachtsignaal geïntegreerd als vierde lantaarn in het onderlicht. De ledjes dienen gedurende de wachtijd gelijkmatig af te lopen. Indien nog 5 of minder ledjes branden van het aflooptlicht mogen er geen ingrepen meer worden toegestaan die de wachtijd verhogen (met uitzondering van hulpdiensten). Indien een OV Prioriteit de wachtijd verhoogd (halteert) wordt dit kenbaar gemaakt met een verklikking BUS in de wachtijdvoorspeller. Deze afhandeling is standaard opgenomen in de CCOL applicatie generator: Traffick.

6.2.5.4 Fietsprioriteit

Fietsrichtingen worden standaard voorzien van fietsprioriteit (fietser als eerstvolgende aan de beurt).

6.2.5.5 Aansturing Regelstatus

In de regelapplicatie dienen klokperiodes aanwezig te zijn waarmee de regelstatus wordt bepaald. Het betreft de aansturing van:

- Knippen
- Dimmen
- Doven

Hiervoor zijn de volgende klokperioden bepaald:

regeltijd	dag	regelperiode	Knipperperiode
1.	Ma t/m Zo	0:00-24:00u	n.v.t.
2.	Ma t/m Vr	6:30u t/m 22:00u	6:00-6:30u 22:00-23:00u
	Za	9:00u t/m 22:00u	8:30-9:00u 22:00-23:00u
	Zo	10:00u t/m 22:00u	9:30-10:00u 22:00-23:00u
3.	Ma t/m Vr	6:30u t/m 18:30u	6:00-6:30u 18:30-19:30u
	Za	9:00u t/m 18:30u	8:30-9:00u 18:30-19:30u
	Zo	n.v.t.	gehele dag knipperen
4.	Ma Di Wo Vr	12:00u t/m 18:30u	11:30-12:00u 18:30-19:30u
	Do (koopavonden)	12:00u t/m 21:30u	11:30-12:00u 21:30-22:30u
	Za	9:00u t/m 18:30u	8:30-9:00u 18:30-19:30u
	Zo	n.v.t.	gehele dag knipperen

Een **half uur voor** het regelen en een **uur na** het regelen dient de automaat op knipperen te staan. Buiten deze tijden staat de automaat op doven.

In onderstaande tabel is een uitwerking van klokperioden voor een VRI met regeltijd 2 opgenomen.

klokperiode	start	einde	Dagcode	
nknip011	0630	2200	8	Periode niet Knipperen
nknip021	0900	2200	6	Periode niet Knipperen
nknip031	1000	2200	7	Periode niet Knipperen
ndim011	0000	2400	10	Periode niet Dimmen
ndim021	0000	0000	0	Periode niet Dimmen
ndim031	0000	0000	0	Periode niet Dimmen
ndov011	0600	2300	10	Periode niet Doven
ndov021	0000	0000	0	Periode niet Doven
Ndov031	0000	0000	0	Periode niet Doven

De aansturing van het dimmen van de lantaarns vindt plaats via een astronomische klok. De tijdsynchronisatie van het regeltoestel vindt plaats via de verkeerscentrale van de provincie Noord Holland.

6.2.5.6 Detectiestoringen

Voor de afhandeling van detectiestoringen wordt verwezen naar onderdeel *detectiestoringen* in Bijlage 3 CCOL standaard Traffick-applicatiegenerator.

6.2.5.7 Testomgeving

De opdrachtnemer dient de applicatie gedurende een periode van minimaal 350 uur een duurtest te ondergaan, waarbij de (detectie)ingangen in willekeurige volgorde moeten worden aangesproken. Daarnaast moet een test van de volledigheid t.o.v. de specificatie en een functionele test worden uitgevoerd.

Op verzoek van de opdrachtgever kan in specifieke situaties een simulatie worden vereist.

De applicatie zal bij de opdrachtgever op zijn functionaliteiten worden getoetst. Er wordt gebruik gemaakt van de vigerende CCOL versie (minimaal CCOL 8.0). Om de regelapplicatie te kunnen testen dienen alle noodzakelijke digitale testfaciliteiten te worden meegeleverd. Deze testfaciliteiten moeten geschikt zijn voor de testomgeving van de opdrachtgever en weergegeven worden op een kruispuntplaatje. Tevens moeten de bronbestanden bij de (test)applicatie worden meegestuurd. Ook moet er een beschrijving van de werking van de testomgeving en verklaring van de teksten op het kruispuntplaatje worden aangeleverd.

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

Geconstateerde afwijkingen, ongewenst zaken, fouten en ander 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.

Het kruispuntplaatje van de testomgeving dient te zijn ingericht conform de ontwerptekening van het kruispunt. De signaalgroepen dienen per richting te worden weergegeven als rondje. De detectie en selectieve detectie velden worden conform tekening ingetekend. De maatvoering van de lussen mag afwijken, de vorm dient wel overeen te komen. De drukknoppen worden als vierkantjes weergegeven. Ter verduidelijking worden de richting nummers bij de signaalgroepen geplaatst. Dit geldt eveneens voor de detectie en de drukknoppen.

Daarnaast moeten alle koppelsignalen en bijzondere meldingen te zien zijn. Hieronder volgt een opsomming van de extra te verklikken signalen:

- Ingaande koppelsignalen
- Uitgaande koppelsignalen
- Secondepuls
- Fixatieknop
- Programmakeuze (ochtend, dal, of avondspits)
- Blokverklikking
- Cyclustijdmeter (alleen in testomgeving)
- Openbaar vervoer (te vroeg, op tijd, te laat)
- Bijzondere meldingen (peloton-ingreep actief, file-ingreep etc.)

Dit kruispuntplaatje dient in de testfase beschikbaar te zijn zodat de opdrachtgever dit kan gebruiken om de regeling te testen.

De opdrachtgever dient minimaal een periode van twee weken te hebben voor het testen van de regeling.

6.2.5.8 Definitieve applicatie

Na goedkeuring van de specificatie en applicatie in testomgeving kan de definitieve regelapplicatie worden gemaakt. Na goedkeuring van de opdrachtgever kan de regelapplicatie aangeboden worden aan de fabrikant van het regeltoestel en worden geïmplementeerd.

6.2.5.9 VLOG

Voor alle VRI's geldt dat streaming en filebased VLOG moet worden geïmplementeerd en bedrijfsklaar moet worden opgeleverd door de opdrachtnemer.

7 Technische eisen wegmeubilair

Ten aanzien van de technische eisen van wegmeubilair e.d. wordt verwezen naar de vigerende normen en het moederbestek voor verkeersregelinstallaties van de gemeente Zaanstad.

7.1 *Verkeersregeltoestel*

De technische levensduur van een verkeersregeltoestel is gesteld op minimaal 15 jaar (m.u.v. solitaire oversteekplaatsen fiets/voetgangers 17,5 jaar). Bij wijzigingen in bestaande toestellen, met een levensduur ouder dan 10 tien jaar, dient in overleg met de opdrachtgever een economische afweging gemaakt te worden tussen aanpassing van het bestaande toestel of vervanging van het gehele toestel.

7.2 *Kabels en leidingen*

De technische levensduur van kabels en leidingen is gesteld op 30 jaar. Voor leidingen (tussensnoeren) in meubilair is het voorschrift om deze te vervangen na 15 jaar.

7.3 *Masten, uitleggers en portalen*

De technische levensduur van masten is gesteld op 15 jaar. De technische levensduur voor uitleggers en portalen is gesteld op 30 jaar. Indien masten, uitleggers en portalen hergebruikt kunnen worden, dient door de opdrachtnemer, op basis van nader onderzoek, aangetoond te worden dat hergebruik verantwoord is.

7.4 *Lantaarns*

De technische levensduur van lantaarns wordt gesteld op minimaal 15 jaar.

8 Eisen ten aanzien van het verkeersregeltoestel

8.1 *Garantieperiode*

Op de complete installatie dient een garantieperiode van minimaal 1 jaar van toepassing te zijn. Binnen dit jaar worden alle storingen kosteloos verholpen. De responstijden gedurende de garantieperiode dienen overeen te komen met hetgeen wat in het standaard service- en onderhoudscontract is vereist.

8.2 *Onderhoudscontract*

Aansluitend aan de garantieperiode dient een onderhoudscontract van kracht te zijn. Hiervoor moet gebruik gemaakt worden van het standaard service- en onderhoudscontract van de gemeente Zaanstad. De opdrachtnemer draagt zorg voor de totstandkoming van dit contract. Het contract wordt afgesloten rechtstreeks tussen Leverancier van de automaat en gemeente. Het contract is in bijlage 6 toegevoegd. Het contract heeft een looptijd van 15 jaar, waarvan het eerste jaar als garantieperiode wordt gezien. Voor het eerste jaar mogen derhalve geen kosten voor onderhoud in rekening worden gebracht. De onderhoudskosten mogen jaarlijks conform de CBS-indexering worden verhoogd.

8.3 *Koppeling verkeerscentrale provincie Noord Holland*

De verkeersregelinstallatie dient door middel van een ADSL (voorkeur) of 4G (alleen bij uitzondering) verbinding gekoppeld te worden met de verkeerscentrale van de provincie Noord Holland. De configuratie van de communicatie met de verkeerscentrale dient in overeenstemming met de provincie Noord Holland plaats te vinden. Alle variabelen van zowel TLC als de applicatie dienen benaderbaar te zijn met de IVERA centrale. Het actuele verkeersbeeld op locatie moet door middel van een kruispuntplaatje centraal zichtbaar zijn. Op dit kruispuntplaatje staan alle fasecycli, detectoren, in- en uitgangssignalen weergegeven.

De VLOG stream wordt tevens naar de PNH doorgezet. Bij de provincie vindt de opslag van de VLOG data plaats en een koppeling met de verkeers informatie module van verkeer.nu.

Naast de IVERA centrale dient de VRI te worden geconfigureerd in de VLOG centrale. De configuratie vindt plaats door opdrachtgever aan te leveren ITF bestand, conform de eisen van de provincie Noord Holland.

8.4 *Nazorg software*

Na de inbedrijfstelling dient er gedurende de garantieperiode nazorg plaats te vinden. De nazorg bestaat uit het uitvoeren van een tweetal Quick quality scans van de regeling. De eerste één maand na inbedrijfstellen en de tweede 3 maanden voor het verstrijken van de garantieperiode. Geconstateerde afwijkingen en optimalisaties (parameters) dienen kosteloos te worden doorgevoerd.

8.5 *Garantieperiode software*

Voor de software geldt een garantieperiode van een jaar. Binnen dit jaar dienen gebreken aan de software (o.a. applicatiefouten zoals fasebewakingen, vast lopers, niet correct werkende functionaliteiten) kosteloos te worden opgelost en geïmplementeerd in het regeltoestel.

8.6 *Applicatiefouten*

Bij het optreden van applicatiefouten in de garantieperiode dient de leverancier van de verkeersregelapplicatie op afroep beschikbaar te zijn voor het analyseren van de dumpfile. Deze dumpfile dient voor de opdrachtgever met behulp van de IVERA centrale beschikbaar te zijn via het FTP tussen de regelautomaat en de beheercentrale. Binnen 2 werkdagen na het vrijkomen van de dumpfile dient de leverancier 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 gemeente en in het regeltoestel geladen te zijn.

9 Tijdschema realisatie VRI

In het tijdschema zijn (globaal) de stappen van realisatie van de VRI beschreven en is een handleiding voor de opdrachtnemer. Het schema is van toepassing op zowel vervanging/nieuwbouw als aanpassing van de bestaande installatie.

NB: Voor het aanmelden van tijdelijke verkeersmaatregelen (TVM) t.b.v. de werkzaamheden is een aparte procesbeschrijving van toepassing.

Stap	Tijdschema	Actie
0	26 weken voor SAT	Bepalen of simulatiestudie noodzakelijk is Grondonderzoek tbv portalen, uitleggers Onderzoek kabels en leidingen (KLIC) Opstellen specificatie/ontwerpdokument verkeersregelinstallatie inclusief een aanvinklijst voor ontwerp en regelprogramma. Akkoord Str Beheerder/Ingenieursbureau Aanvraag telecom, netaansluiting en ADSL/4G modem
1	12 wk voor SAT	Verkeersregelautomaat moet besteld zijn i.v.m. levertijd van ±12 weken. Aanvragen TLC id en bij iVRI: aanmelden TLEX Opstellen IVERA formulier of iVRI koppelveld configuratieformulier Aanvraag ITF bestand tbv iVRI en VLOG centrale verkeer.nu (eisen ITF zie bijlage 5)
2	8 wk voor SAT	Afstemmen verkeersregelprogramma met opdrachtgever en programmeur verkeerslichtenregeling. Ontruimingstijden (Otto), kruispuntonderzoek (Cocon) en functionele specificatie laten toetsen door verkeerskundige gemeente Zaanstad.
3	8-6 wk voor SAT	Toets periode verkeerskundige gemeente Zaanstad
4	5 wk voor SAT	Definitieve functionele specificatie gereed.
5	5 wk voor SAT	CCOL applicatie gereed, toetsing door verkeerskundige gemeente Zaanstad
6	5-4 wk voor SAT	Afstemmen verkeersregelprogramma met opdrachtgever en programmeur verkeerslichtenregeling. Toets periode CCOL applicatie verkeerskundige gemeente Zaanstad.
7	3 wk voor SAT	Definitieve CCOL applicatie gereed.
8	2 wk voor SAT, in overleg	FAT automaat en CCOL applicatie met verkeerskundige gemeente Zaanstad en technicus. Plaatje in regeltoestel en centrale ter goedkeuring aan opdrachtgever. Restpunten FAT verholpen.
9	1 wk voor SAT	Uitzetten, stopstrepen, masten en detectie in samenwerking met beheerder.
10	SAT, in overleg	SAT VRI en CCOL applicatie met verkeerskundige gemeente Zaanstad, technicus, toezichthouder en programmeur van het regeltoestel.
11	max. 5 werkdagen na SAT	Restpunten SAT verholpen.
12	Max. 3 weken na SAT	Evaluatie regeling d.m.v. Quick quality scan door de opdrachtnemer van de VRI werkzaamheden.
13	Max. 6 weken na SAT	Oplossen/ doorvoeren verbeteringen uit Quick quality scan
Overdracht onderhoud		
12	3 maanden voor einde onderhoud	Evaluatie regeling d.m.v. Quick quality scan
13	Binnen 3 maanden voor einde onderhoud	Oplossen/ doorvoeren verbeteringen uit Quick quality scan

15	2 maanden voor einde onderhoud	Aanbieden service- en onderhoudscontract tussen Leverancier regeltoestel en gemeente
16	1 maand voor einde onderhoud	Laden nieuwe applicatiesoftware met aangepaste instellingen (gewijzigde instellingen verifiëren bij beheerder)
17	einde onderhoud	Formele overdracht installatie naar beheer gemeente Zaanstad

Bijlage 1: Parameterinstellingen ontwerp verkeerslichtenregelingen

Gemeente Zaanstad

datum: 17-02-2020
status: definitief

Voor het ontwerpen van verkeerslichtenregelingen wordt een capaciteitsberekening met het programma COCON (vingerende versie) vereist. Deze parameterinstellingen zijn bedoeld als richtlijn voor het ontwerp van verkeerslichtenregelingen voor de gemeente Zaanstad. Van deze richtlijn mag in bijzondere situaties worden afgeweken na overleg en in overeenstemming met de gemeente Zaanstad.

De intensiteiten zullen worden geleverd door de gemeente Zaanstad.

Pae-factoren voor omrekening mvt/h => pae/h

	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 Otto berekening is de basis voor de coconberekening. Mocht er in de initiatiefase nog geen Otto zijn, dan kunnen de ontruimingstijden in overleg met de opdrachtgever worden geschat.

De parameterinstellingen ten behoeve van het uitvoeren van de kruispunt berekeningen.

Tijden

		instelling	eenheid
Geeltijden		conform CROW richtlijn	
Groenknippertijd	vtg richtingen	3	seconden
Garantie roodtijd		2	seconden
Optrekverlies		conform CROW richtlijn	
Benutte geeltijd		geeltijd-1	seconden
Garantie groentijd	personenauto	4	seconden
Garantie groentijd	bus/tram	3	seconden
Garantie groentijd	fietser	4	seconden
Garantie groentijd	voetganger	3	seconden
Vastgroentijd	mvt richtingen	6	seconden
Vastgroentijd	OV richtingen	4	seconden
Vastgroentijd	fts richtingen	6	seconden
Vastgroentijd	vtg richtingen	x	seconden
<i>Deze is afhankelijk van de lengte van de oversteek</i>			
Nalooptijd	vtg richtingen	x	seconden
<i>Deze is afhankelijk van de lengte van de totale oversteek</i>			

Diverse Berekeningsinstellingen

	instelling	eenheid
Webster coëfficiënt F1	Default Cocon instellingen	
Webster coefficient F2	Default Cocon instellingen	
Webster coefficient F3	Default Cocon instellingen	
Bepaling verzadigingsgraad	Default Cocon instellingen	

Maximale verzadigingsgraad	Default Cocon instellingen	
Maximale conflictbelasting	Default Cocon instellingen	
Maximale cyclustijd	120	seconden
Aantal fasen per cyclus	1	n.v.t.
Evaluatieperiode	Default Cocon instellingen	
Waarschuwen bij verzadigingsgraad	Default Cocon instellingen	
Overschrijdingskans benodigde opstelruimte	Default Cocon instellingen	
Bovengrenzen capaciteiten	instelling	eenheid
Rechtdoor 1 rijstrook	Default Cocon instellingen	
Rechtsaf 1 rijstrook	Default Cocon instellingen	
Linksaf 1 rijstrook	Default Cocon instellingen	
Rechtdoor 2 rijstroken	Default Cocon instellingen	
Rechtsaf 2 rijstroken	Default Cocon instellingen	
Linksaf 2 rijstroken	Default Cocon instellingen	
Rechtdoor 3 rijstroken	Default Cocon instellingen	
Bij gecombineerde rijstroken is de laagste waarde van de afslaande beweging maatgevend. Indien noodzakelijk kan er afgeweken worden van de default cocon instellingen. Bv bij helling, krappe of flauwe bocht etcetera. Bij afwijkingen altijd motivatie aangeven en vastleggen.		

Bijlage 2: Standaard Symbolen

Legenda

	universeelmast
	uithoudercombinatie
	portaal
	verkeersregelautomaat
	KAR-antenne
	DCF-ontvanger
	aarding
	lantaarn 200mm met achtergrondschild
	lantaarn 200mm zonder achtergrondschild
	lantaarn 300mm met achtergrondschild
	lantaarn 300mm zonder achtergrondschild
	lantaarn, rijwiel met onderlicht
	lantaarn, rijwiel met onderlicht en wachttijdvoorspeller
	lantaarn, voetganger
	lantaarn met onderlicht
	lantaarn met knipperfunctie
	lantaarn met pijl rechtsaf
	lantaarn met pijl linksaf
	lantaarn openbaar vervoer (9-oog)
	knipperbol
	luidspreker, akoestisch signaal
	drukknop
	drukknop met terugmelding(T), aanvraag akoestisch signaal(A), aanvraag signaalgroep(S)
	detectielus met nummer
	alle koplussen zijn ook tellussen
	kabeltrace
	mantelbuis

Bijlage 3: Specificatie verkeerslichtenregeling

[3. Bijlage 3 voorbeeldspecificatie.docx](#)

Bijlage 4: IVERA Formulier

Voor de configuratie van de VRI in de verkeerscentrale wordt verwezen naar het VRI invulformulier van de provincie Noord Holland. (Topdesk)

Bijlage 5: Aanvullende eisen ITF

Voor de configuratie van de VRI in de verkeer.nu verkeerscentrale wordt verwezen naar de aanvullende eisen ITF van de provincie Noord Holland.

Bijlage 6: service en onderhoudscontract verkeersregeltoestel