



Den Haag

Nota Verkeerslichten



Datum
maart 2024
Auteur
Walter Fransen

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Vooruitstrevend Mobiliteitsbeleid	3
1.2	Regelen op multimodale beleidsdoelen	3
1.3	Leeswijzer	4
2	Plaatsingsstrategie	5
2.1	Projectmatige aanpak bij aanleg of vervanging van een VRI	5
2.2	Afwegingsproces bij nieuwe kruispunten	5
2.3	Afwegingsproces bij bestaande kruispunten	8
2.4	Doorrekenen van een VRI: robuustheidstoets	9
2.5	Afweging bij vervanging van een verkeerslicht	9
2.6	Het verwijderen van verkeerslichten	10
3	Ontwerpstrategie	12
3.1	Eisen en randvoorwaarden	12
3.2	Functionaliteiten van een verkeersregeling	15
3.2.1	Algemene basisfunctionaliteiten	15
3.2.2	Functionaliteiten per modaliteit	17
3.3	Innovaties en toekomstige ontwikkelingen	21
4	Regelstrategie	24
4.1	Gemeentelijk beleid	24
4.2	Meer aandacht voor actieve en duurzame modaliteiten	25
4.3	Streefwaarden per gebied	26
4.4	Werkwijze om streefwaarden te bereiken	30
5	Beheerstrategie	34
5.1	Kwaliteit van het beheer van VRI's	34
5.2	Technisch beheer	35
5.3	Verkeerskundig beheer	39
5.4	Projecten	40
5.5	Systemen en tools	42
5.6	Coördinatie en overzicht	44
5.7	Energie en duurzaamheid	44
	Bijlage 1: Maatwerk-VRI's	45
	Bijlage 2: Indeling OV-lijnen	46
	Bijlage 3: Vigerende wet- en regelgeving VRI's	47
	Bijlage 4: Monitoringsplan	49
	Bijlage 5: Onderliggende documenten	53

1 Inleiding

1.1 Vooruitstrevend Mobiliteitsbeleid

De ruimte in Den Haag is schaars. Het aantal inwoners neemt de komende jaren fors toe en ook bedrijvigheid en vrijetijdsbesteding trekken aan. Tegelijkertijd werkt de gemeente Den Haag aan grote opgaves, zoals de schaa sprong OV, de bouwopgave en het streven naar nul verkeersdoden. Al deze ontwikkelingen resulteren in een toename van omvang en complexiteit van de mobiliteitsvraag. Het gevolg is dat onder andere wachttijden bij verkeerslichten op veel plekken nu al langer zijn dan nagestreefd. Met de toenemende behoefte aan ruimte door inwonersgroei en toename van de mobiliteit neemt ook de behoefte aan meer ruimte voor zaken als de leefbaarheid in de stad toe. Daardoor kan de veranderende mobiliteitsvraag niet meer gefaciliteerd worden op de wijze waarop dat in het verleden gebeurde. Gemeente Den Haag als wegbeheerder moet anders omgaan met mobiliteit en naar een toekomstbestendig en stadsvriendelijk mobiliteitssysteem toewerken. In de hoofdlijnenbrief Mobiliteitstransitie (RIS302361) heeft het college aangegeven de hiertoe noodzakelijke mobiliteitstransitie te willen inzetten. Doel is om de komende decennia de stad bereikbaar, leefbaar en verkeersveilig te houden voor bewoners, bezoekers en bedrijven. Bij het uitwerken van de mobiliteitsambities richt het ontwerp en de inrichting van de openbare ruimte zich op een compacte stad en directe nabijheid van bestemmingen, waarbij belangrijke voorzieningen lopend en fietsend bereikbaar zijn. Ook wordt onderzocht of binnen de bestaande infrastructuur nog oplossingen te vinden zijn door het gericht benutten van de infrastructuur: de inzet van verkeersmanagement. Daarmee is de VRI belangrijk voor het realiseren van de mobiliteitsambities van gemeente Den Haag.

1.2 Regelen op multimodale beleidsdoelen

Het team Verkeersmanagement (VM) van de afdeling Bereikbaarheid en Verkeersmanagement, behorende tot de Dienst Stadsbeheer (DSB), is onder andere verantwoordelijk voor het ontwerp, realisatie, beheer en vervanging van VRI's in de stad. Door de veranderende stad, aangevuld met veranderend beleid, ontstaat de behoefte aan een vernieuwde vertaling van het gemeentelijk mobiliteitsbeleid naar concrete handvatten voor de toepassing en werking van VRI's. In Den Haag zijn ongeveer 250 gemeentelijke VRI's operationeel. Dit zijn de 'knoppen' waaraan VM kan draaien om een directe en zichtbare bijdrage te leveren aan de mobiliteitsambities. Veelal worden VRI's geplaatst om een lokaal knelpunt qua doorstroming en/of verkeersveiligheid op te lossen. Een VRI is ook geschikt als instrument om de stroom van het verkeer op het netwerk te sturen en reguleren. Voor het anders benutten van de bestaande infrastructuur is een hernieuwd kader nodig waarbinnen onderbouwde keuzes gemaakt worden.

Deze Nota Verkeerslichten (Nota VRI) voorziet in die behoefte. De Nota VRI gaat inhoudelijk in op de plaatsings-, ontwerp-, regel- en beheerstrategie voor verkeerslichten. Objectieve criteria en normen worden geformuleerd en landelijke regelgeving, uitgangspunten en randvoorwaarden worden aangehaald, afgestemd op de mobiliteitsambities. Echter, doordat de kaders voor een nieuw mobiliteitsbeleid nog niet zijn uitgekristalliseerd, kunnen in de nabije toekomst nog aanpassingen nodig zijn. Vanuit de nu levende ideeën en ambities zet gemeente Den Haag met deze Nota VRI in ieder geval alvast een belangrijke stap richting het regelen op multimodale beleidsdoelen.

1.3 Leeswijzer

In deze Nota VRI zijn de volgende onderdelen beschreven:

- wanneer VRI's worden geplaatst of verwijderd (plaatsingsstrategie, hoofdstuk 2);
- hoe een Haagse VRI eruitziet (ontwerpstrategie, hoofdstuk 3);
- hoe de VRI's een bijdrage leveren aan het realiseren van het mobiliteitsbeleid en met welke meetbare streefwaarden (regelstrategie, hoofdstuk 4);
- hoe VRI's beheerd worden en blijven voldoen aan de beleidsdoelen (beheerstrategie, hoofdstuk 5).

In de Nota wordt op meerdere plaatsen verwezen naar relevante onderliggende gemeentelijke documenten. Deze documenten zijn te vinden op de Sharepoint omgeving van de gemeente Den Haag. Exacte locatie en de relevante documenten zijn benoemd in Bijlage 5: Onderliggende documenten.

2 Plaatsingsstrategie

De plaatsingsstrategie betreft het plaatsen of verwijderen van een VRI en welke criteria daarbij gehanteerd worden. Een VRI is immers lang niet altijd de meest geschikte oplossing. Aan de realisatie van de gewenste kruispuntvorm gaat altijd een zorgvuldige afweging van mogelijkheden vooraf. Deze afweging is aan de orde bij nieuwe situaties, zoals de ontwikkeling van ruimtelijke plannen of een reconstructie van weginfrastructuur, maar ook bij bestaande verkeerssituaties waar verkeerskundige problemen spelen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het afwegingsproces en de plaatsingscriteria voor VRI's in nieuwe en bestaande situaties. Daarnaast wordt ook ingegaan op het afwegingsproces en de criteria voor het verwijderen van VRI's. Dit wordt voorafgegaan door een korte toelichting op de gangbare werkwijze binnen de gemeente Den Haag.

2.1 Projectmatige aanpak bij aanleg of vervanging van een VRI

Bij de gemeente Den Haag wordt de afweging voor een bepaalde kruispuntvorm (en daarmee de keuze voor het al dan niet plaatsen of vervangen van een VRI) gemaakt in multidisciplinaire projecten. Dergelijke projecten worden geïnitieerd en geleid door de beleidsmakers van DSO-Mobiliteit, maar kunnen ook door DSB worden geïnitieerd. Daarbij wordt in projectgroepen onder andere onderzocht:

- wat de ruimtelijke beperkingen op de betreffende locatie zijn (eigendomsgrenzen, groenvoorzieningen, parkeervoorzieningen, e.d.);
- of een kruispunt nodig is, en welke kruispuntvorm daarbij op basis van verkeerskundige criteria de voorkeur krijgt;
- mocht een kruispunt (om wat voor reden dan ook) niet haalbaar zijn, of een ongelijkvloerse aansluiting nodig is;
- bij keuze voor een VRI, welke financiële afspraken moeten worden gemaakt over de kosten voor aanleg of vervanging en over het borgen van het budget voor beheer en onderhoud van de VRI gedurende de gehele levenscyclus.

Het besluit tot plaatsing of vervanging van een VRI wordt onder verantwoordelijkheid van DSO-Mobiliteit in het project genomen. Ook de benodigde budgetten voor aanleg/vervanging en de volledige beheercyclus worden daarbij vastgelegd. In het project speelt VM een belangrijke adviserende rol, waarbij gebruik wordt gemaakt van de criteria en de instrumenten die in deze plaatsingsstrategie worden beschreven.

Naast multidisciplinaire projecten zijn soms andere partijen/afdelingen die initiatief nemen om kruispunten aan de orde te stellen binnen de gemeente. Ook in dergelijke gremia hebben de verkeersregelkundigen van VM een adviserende rol, soms een initiërende rol en neemt DSO-Mobiliteit uiteindelijk de beslissing om de aanleg van een VRI verder te overwegen. In dat geval wordt daarvoor een projectgroep in het leven geroepen. In die projectgroep wordt vervolgens de uiteindelijke afweging gemaakt zoals hierboven omschreven.

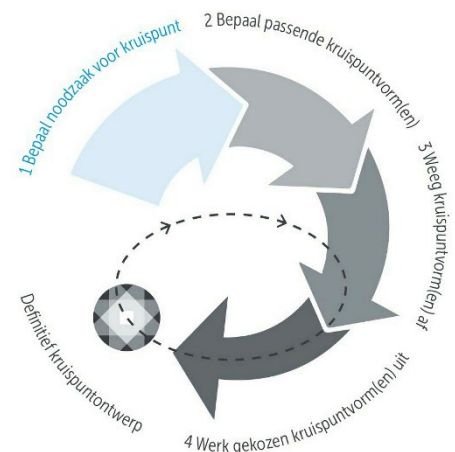
2.2 Afwegingsproces bij nieuwe kruispunten

Bij het bepalen van de meest geschikte kruispuntvorm voor een bepaalde locatie spelen verschillende aspecten een rol. Het 'afwegingsproces kruispuntvormen' zoals opgenomen in CROW-publicatie *Basiskennmerken kruispunten en rotondes* (de uitgebreide beschrijving is opgenomen in bijlage 1 van deze CROW-publicatie) is daarbij het vertrekpunt.

Hierin zijn vier stappen omschreven die worden doorlopen bij het maken van een afweging tussen verschillende kruispuntvormen en welke criteria hierbij een rol spelen. Het gaat hier om de integrale afweging van de meest geschikte kruispuntvorm in de volle breedte, waarbij niet alleen VM betrokken is. Onderdeel van dit afwegingsproces kan zijn dat op enig moment het besluit wordt genomen een VRI te plaatsen, en op dat punt speelt VM een adviserende rol. In het hierna beschreven afwegingsproces speelt VM een adviserende, ondersteunende rol in de eerste twee stappen. Vanaf stap 3 is het de verantwoordelijkheid van VM om tot een passende VRI te komen.

Stap 1: Bepaal de noodzaak voor een kruispunt

In deze stap wordt op netwerkniveau bepaald of het op de betreffende locatie eigenlijk wel noodzakelijk is om een kruispunt aan te leggen, in welke vorm dan ook, aangezien elk kruispunt zorgt voor een afname van de doorstroming en een potentieel gevaarpunt vormt. Het gaat in deze stap vooral om kwalitatieve en (daar waar mogelijk) kwantitatieve inschattingen van de effecten van de aanleg van een kruispunt op doorstroming en op verkeersveiligheid. Hierbij spelen ook aspecten zoals milieu (luchtkwaliteit, CO₂-uitstoot, geluidshinder), kosten, beschikbare ruimte, prioritering van bepaalde verkeerssoorten en kenmerken van het omliggende wegennet een rol.



Bij doorstroming wordt gekeken naar zaken als:

- de (te verwachten) verkeersstromen;
- het aantal kruispunten in de omgeving;
- onderlinge afstanden tussen kruispunten;
- de mate waarin kruispunten elkaar beïnvloeden;
- de (on)mogelijkheid om kruispunten op korte of langere onderlinge afstand te coördineren (als kruispunten met verkeerslichten overwogen worden).

Bij verkeersveiligheid gaat het om de afweging tussen een toename van het aantal conflicten bij het introduceren van een nieuw kruispunt en de afname van de verkeersdruk op andere delen van het netwerk.

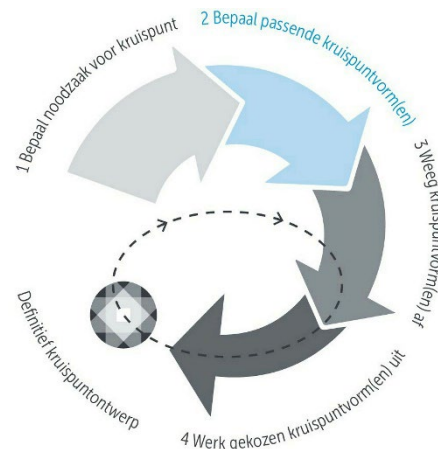
Het doel van deze stap is om duidelijk te krijgen wat de afstanden tot de andere kruispunten zijn, of er mogelijkheden zijn om kruispunten/aansluitingen met elkaar te combineren en of er noodzaak is om een bestaand kruispunt te behouden of een nieuw kruispunt te realiseren. Het heeft de voorkeur om het realiseren van een kruispunt te vermijden.

Stap 2: Bepaal passende kruispuntvorm

Bij het bepalen van de passende kruispuntvorm is het van belang om het juiste kruispunttype te selecteren dat past bij de wegcategorie van de hoofd- en zijwegen en de positie van het kruispunt in het netwerk. Daarbij wordt gekeken naar:

- de wegcategorie van de kruisende wegen;
- de mate waarin het verkeer kan of moet worden afgewikkeld;
- de verdeling van het verkeer over het kruispunt.

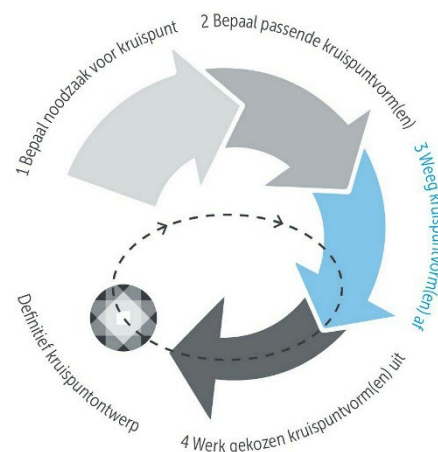
Het doel van deze stap is om inzicht te krijgen in kruispuntvormen die passen bij de wegcategorieën van de kruisende wegen en die voldoende capaciteit hebben om de verkeersstromen op het kruispunt adequaat af te wikkelen. In deze fase kan dit, naast een VRI, ook een rotonde of VOP (geregelde voetgangersoversteekplaats) zijn. Ook kan een sturingswens of de behoefte om een bepaalde verkeerssoort te prioriteren (zoals OV) een argument zijn om bepaalde kruispuntvormen af te wegen (zie ook Figuur 1 van paragraaf 2.3: Afwegingsproces bij bestaande kruispunten).



Stap 3: Weeg kruispuntvorm af

In de vorige stap zijn kruispuntvormen geselecteerd die passen bij de categorie van de kruisende wegen en waarvan de afwikkelingscapaciteit voldoende is om het verkeer op een acceptabele wijze te verwerken. In deze stap wordt de uiteindelijke afweging voor een kruispuntvorm gemaakt. Er wordt meer in detail gekeken of de kruispuntvorm:

- voldoende capaciteit biedt;
- op een verkeersveilige manier vormgegeven kan worden;
- mogelijkheden biedt om (indien nodig) bepaalde modaliteiten (zoals OV) te prioriteren;
- ruimtelijk inpasbaar is;
- beperkte impact op de leefomgeving heeft;
- invulling kan geven aan een gewenste sturingsnoodzaak;
- past binnen het beschikbare budget.



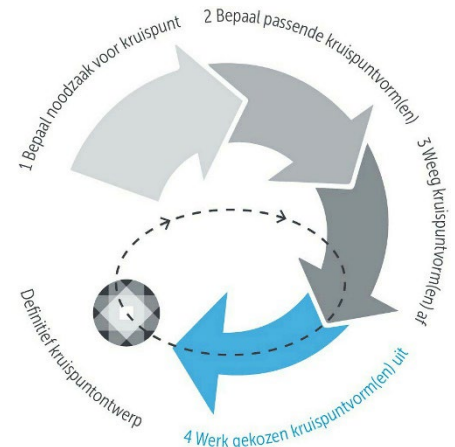
Het doel van deze stap is om te komen tot één of meer voorkeursvariant(en) die verder uitgewerkt moet(en) worden, op basis van een integrale afweging.

Stap 4: Werk gekozen kruispuntvorm uit

In deze laatste stap worden een of meerdere voorkeursvariant(en) nader uitgewerkt aan de hand van gedetailleerde berekeningen en een schetsontwerp. In deze stap wordt de gekozen kruispuntvorm uitgewerkt aan de hand van:

- gedetailleerde berekeningen met daarvoor bestemde verkeerskundige rekensoftware (voor VRI's zijn dat meestal COCON en/of VISSIM);
- een schetsontwerp, met voor VRI's inzicht in het aantal en de lengte van opstelstroken;
- een eerste kostenindicatie.

Het resultaat van deze stap is een verkeerskundig schetsontwerp van de voorkeursvariant en inzicht in de exacte kenmerken ervan (zoals verzadigingsgraden, effecten voor de verschillende modaliteiten, netwerkeffecten, het exacte ruimtegebruik en het definitieve kostenplaatje).



2.3 Afwegingsproces bij bestaande kruispunten

Bij problemen met de doorstroming, verkeersveiligheid of oversteekbaarheid bij bestaande kruispunten wordt eerst onderzocht of kleinschalige maatregelen tot een verbetering leiden, zoals:

- het verbeteren van het zicht op verkeersstromen onderling;
- het aanbrengen van snelheid remmende maatregelen;
- het verbieden van afslagbewegingen;
- het realiseren van een middengeleider voor overstekend (langzaam) verkeer;
- het aanbrengen van extra opstelstroken;
- het aanbrengen van voldoende lange middengeleiders bij bushaltes voor kruispunten om onveilig inhaalgedrag te voorkomen.

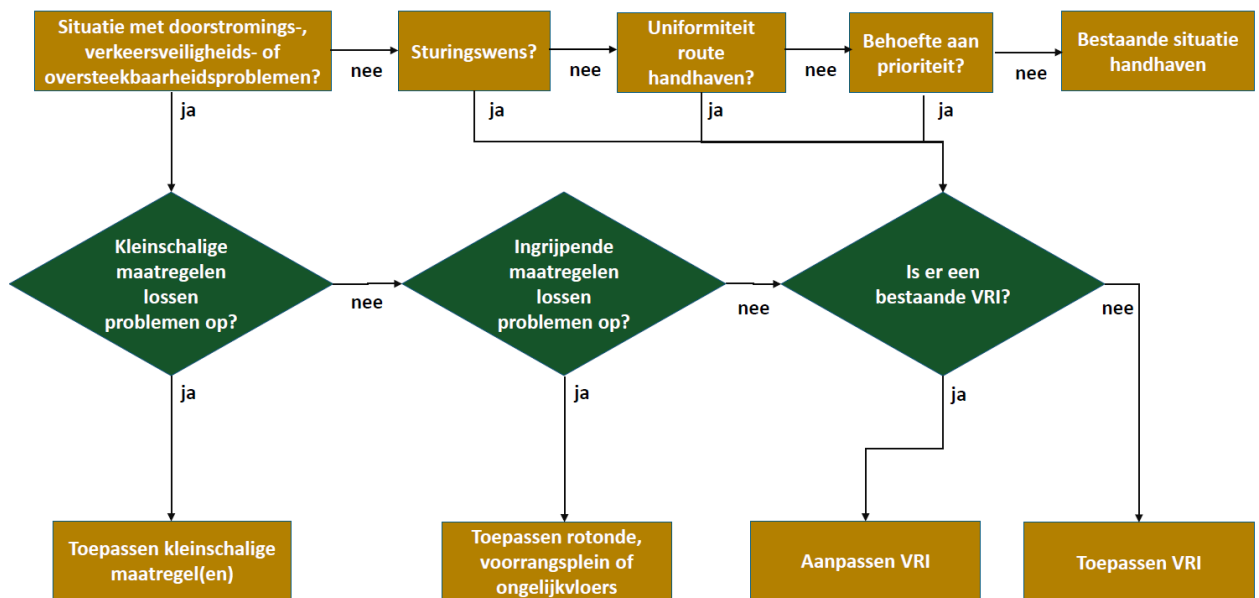
Wanneer bovenstaande maatregelen geen oplossing bieden voor verkeersproblemen, komen meer ingrijpende maatregelen in beeld, zoals:

- het plaatsen of aanpassen van een VRI;
- het wijzigen van de kruispuntvorm in een rotonde of voorrangsp plein;
- het ongelijkvloers maken van de kruising.

Verder kan een VRI ook worden geplaatst met de volgende redenen:

- sturingswens (beïnvloeden van routekeuze, effectueren van verkeersmanagement-maatregelen);
- uniformiteit in kruispuntoplossingen op een route;
- prioriteren van openbaar vervoer, nood- en hulpdiensten of andere doelgroepen;
- veilig oversteken voor specifieke doelgroepen, zoals: kinderen, senioren, ruiters en mensen met een beperking.

Dit afwegingsproces om te komen tot oplossingen voor problemen met de doorstroming, verkeersveiligheid of oversteekbaarheid bij bestaande kruispunten, is samengevat weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Afwegingsproces kruispuntvormen bij bestaande kruispunten

Ook in andere beleidsnota's, zoals de *Netwerkstrategie* en *Ruim baan voor de Fiets*, komen kaders voor de afweging van kruispuntvormen aan de orde. Het afwegingsproces dat hier is beschreven (zowel in paragraaf 2.2 als 2.3) vormt een uitwerking van deze kaders. Uiteindelijk wordt de definitieve afweging voor (wijziging van) een bepaalde kruispuntvorm, of aanleg van een VRI, altijd gemaakt in een multidisciplinair project (zie paragraaf 2.1).

2.4 Doorrekenen van een VRI: robuustheidstoets

In de afwegingsprocessen voor nieuwe en bestaande kruispunten speelt het doorrekenen van een mogelijke situatie met een VRI een centrale rol. Aan de hand van verkeerskundige berekeningen wordt daarbij de haalbaarheid en de toekomstbestendigheid van een kruispunt, uitgerust met een VRI, bepaald. Hierbij wordt de verkeersvraag gehanteerd zoals vooraf beleidsmatig bepaald. Voor het uitvoeren van verkeerskundige en verkeersregeltechnische berekeningen zijn meerdere methodes en programma's beschikbaar. Het CROW heeft bijvoorbeeld een kruispuntverkenner ontwikkeld die helpt bij het doorlopen van het in paragraaf 2.2 beschreven afwegingsproces. Ook de ontwerptools die VM gebruikt (zie paragraaf 5.5) worden in deze afwegingsprocessen gebruikt. Afhankelijk van de situatie wordt door de verkeersregelkundige bepaald welke (combinatie van) methode wordt toegepast, omdat bij het interpreteren van de resultaten verkeerskundige kennis en ervaring noodzakelijk is.

2.5 Afweging bij vervanging van een verkeerslicht

Het afwegingsproces bij bestaande situaties zoals in paragraaf 2.3 is beschreven, speelt ook een rol bij een geplande vervanging van een VRI. Dat is namelijk ook een geschikt moment om een zorgvuldige afweging te maken of de bestaande kruispuntvorm nog steeds voldoet. Voor de vervanging van een VRI wordt een separaat project opgestart volgens een daarvoor ontwikkeld werkproces. In het hoofdstuk Beheerstrategie (paragraaf 5.4) komt dit werkproces bij vervangingen verder aan de orde.

De voorontwerpfase van dit werkproces bevat voor de verkeersregelkundige van VM ook de stappen zoals in paragraaf 2.3 weergegeven. Het startpunt van dit proces begint dan bij de vraag of er verkeerskundige problemen zijn op het kruispunt.

Deze wordt beantwoord aan de hand van verkeerskundige analyses op basis van bijvoorbeeld een schouw, verkeerskundige berekeningen of een data-analyse (V-Log). Door het afwegingsproces ook in de voorontwerpfase van een vervangingsproject te doorlopen, is tijdig duidelijk welke aanpassingen in de bestaande vormgeving van het VRI-kruispunt nodig zijn (bijvoorbeeld aanpassing van de rijstrookindeling). Vervolgens moet VM het initiatief nemen om de benodigde (extra) budgetten aan te vragen, werk met werk maken en aan sluiten op de programmering van andere afdelingen.

2.6 Het verwijderen van verkeerslichten

De noodzaak van verkeerslichten op een kruispunt of oversteek kan in de loop der jaren verdwijnen. In dat geval wordt overwogen om de betreffende VRI te verwijderen. Een VRI wordt pas verwijderd als voldaan wordt aan al deze vijf verwijderingscriteria:

- het verkeer kan zonder VRI veilig en acceptabel worden afgewikkeld;
- er is geen sprake van een strategische ligging in het wegennetwerk;
- er is geen behoefte meer om het verkeer hier te sturen;
- de nieuwe verkeerssituatie is het gevolg van een verklaarbare ontwikkeling en structureel van aard;
- de wens om het verkeerslicht te verwijderen is door DSO-Mobiliteit afgestemd met stakeholders (zoals omwonenden, nabijgelegen scholen, belangenorganisaties, nood- en hulpdiensten).

Allereerst wordt onderzocht of voldaan wordt aan deze verwijderingscriteria. Vervolgens wordt gekeken of de geometrische vormgeving van het kruispunt geschikt is om in een situatie zonder verkeerslichten een vlotte en veilige verkeersafwikkeling te garanderen. Als dat niet het geval is, worden voorstellen voor aanpassing van de vormgeving uitgewerkt. Dit gebeurt onder verantwoordelijkheid van een projectgroep, geleid door DSO-Mobiliteit. De verkeersregelkundige van VM speelt daarbij een adviserende rol binnen de projectgroep.

Het heeft de voorkeur om de aanpassing van de vormgeving direct door te voeren voordat de verkeerslichten gedoofd worden. Bij het verwijderen van (bijvoorbeeld) een geregelde voetgangersoversteekplaats waarbij weinig civiele aanpassingen nodig zijn, kan dit prima. Bij complexere situaties, bijvoorbeeld als het geregelde kruispunt een voorrangskruispunt of gelijkwaardig kruispunt wordt, geldt een uitgebreidere doofprocedure:

- De VRI wordt gedurende één of twee maanden op knipperen gezet. In deze fase wordt met tijdelijke maatregelen de gewenste definitieve kruispuntvorm (afzetten rijstroken) gerealiseerd en wordt regelmatig de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op locatie geschouwd.
- Vervolgens wordt de installatie gedurende één maand volledig gedoofd. Ook tijdens deze fase wordt regelmatig de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op locatie geschouwd.
- Als dat allemaal goed verloopt, wordt de installatie verwijderd en het kruispunt gereconstrueerd.

Gedurende het gehele proces worden weggebruikers erop geattendeerd dat de installatie buiten werking is. Op het moment dat bij een van de bovenstaande stappen twijfel ontstaat, worden de volgende aanvullende onderzoeken of acties uitgevoerd:

- (aanvullende) Bebording langs de weg om weggebruikers te attenderen op de gewijzigde situatie.
- Extra overleg met betrokkenen.
- Onderzoeken of de basisgegevens, die gebruikt zijn om de verwijdering te onderbouwen, wellicht gewijzigd zijn. Als dat zo is, worden eerder uitgevoerde onderzoeken opnieuw uitgevoerd.
- In het uiterste geval, terugdraaien van de verwijdering en opnieuw de VRI in werking stellen.

3 Ontwerpstrategie

Het doel van iedere VRI is het realiseren van een verdeling van de beschikbare capaciteit over de verschillende richtingen en modaliteiten op een kruispunt, binnen de kaders van de regelstrategie (hoofdstuk 4). De ontwerpstrategie (dit hoofdstuk) bevat de bouwstenen om dit te kunnen maken. Het gaat in de ontwerpstrategie om het ontwerp van een veilige en geloofwaardige VRI, die invulling geeft aan de gewenste beleidsdoelen. Allereerst wordt ingegaan op de eisen en uitgangspunten waaraan bij het ontwerpen van een VRI moet worden voldaan. Vervolgens komen de algemene basisfunctionaliteiten en functionaliteiten per modaliteit aan bod. Verder wordt ook aandacht besteed aan innovaties en toekomstige ontwikkelingen.

3.1 Eisen en randvoorwaarden

Bij het ontwerpen van een VRI moet over het algemeen aan een aantal algemeen geldende randvoorwaarden worden voldaan.

Juridisch kader

De VRI inclusief alle onderdelen voldoet aan de vigerende wet- en regelgeving (zie Bijlage 3: Vigerende wet- en regelgeving VRI's).

Vormgeving

De vormgeving van het kruispunt met verkeerslichten is duidelijk en herkenbaar. Dit betekent dat:

- De vormgeving van het kruispunt voldoet aan de basiseisen en kenmerken zoals beschreven in CROW-publicatie *Basiskennmerken kruispunten en rotondes*.
- De vormgeving van het kruispunt voldoet aan de maatvoeringen zoals beschreven in het *Handboek Openbare Ruimte* (HOR) van de gemeente Den Haag.
- Voor weggebruikers zijn de voorrangsregels duidelijk als de VRI buiten werking is.
- De civieltechnische vormgeving van het kruispunt is zo compact mogelijk.
- De ligging van de voetpaden is zodanig, dat conflicten tussen fietsers en voetgangers buiten de verkeerslichtenregeling worden gehouden, tenzij dit ruimtelijk niet inpasbaar is.
- Bij voetgangersoversteken wordt een middenberm van voldoende breedte (minimaal 1,5 meter) toegepast. Als dit niet inpasbaar is, wordt de voetgangersoversteek met één signaalgroep geregeld en moet het voor een voetganger ook duidelijk zijn dat het één oversteek betreft, en dat de voetganger de oversteek in één keer kan maken.
- Bij fietssignaalgroepen wordt opstelruimte voor fietsers gecreëerd, zodanig dat fietsers kunnen opstellen zonder andere weggebruikers te hinderen, indien nodig gebruik makend van ontwerpprincipes als 'frietzakken' en/of 'bananen' (zie paragraaf 3.2.2, functionaliteiten per modaliteit, fietsers).
- De opstelstroken zijn voldoende lang om het standaard detectieveld (zie paragraaf 3.2.1 Algemene basisfunctionaliteiten, type verkeerslichtenregeling) toe te passen en de verwachte wachtrijen op te laten stellen, tenzij dit ruimtelijk niet inpasbaar is.
- Als ruimtelijk niet alle vormgevingsrandvoorwaarden inpasbaar zijn, wordt (volgens het STOMP-principe) allereerst gekozen voor voldoende ruimte voor voetgangers, daarna voor fietsers en pas daarna voor het gemotoriseerd verkeer, met in alle gevallen voldoende aandacht voor de ongehinderde doorstroming van het OV.

Veilige en geaccepteerde regeling

In alle gevallen moet sprake zijn van een veilige en geloofwaardige regeling. Dit houdt in:

- De regeling voldoet aan de richtlijnen ten aanzien van de groen-, geel, rood- en ontruimingstijden/intergroentijden zoals beschreven in de vigerende CROW-publicatie *Handboek Verkeerslichtenregeling* en de vigerende CROW-richtlijn *Ontruimings- en intergroentijden verkeersregelinstallaties*. Bij VRI-vervangingen (nieuwe software) wordt standaard intergroen toegepast.
- Een geloofwaardige afwikkeling van het verkeer. In de regelstrategie zijn ook indicatoren en streefwaarden opgenomen die aangeven of er sprake is van een veilige en geloofwaardige regeling (zie paragraaf 4.3, Tabel 3). Dit betekent:
 - Groenfasen niet onnodig lang laten duren door gebruik te maken van adequate detectievoorzieningen.
 - Het zonder afwikkelingsproblemen verwerken van het verwachte verkeersaanbod tijdens maatgevende situaties. Streven is dat verkeer in principe geen dubbele stops en geen oververzadigde groenfasen heeft, tenzij er sprake is van prioriteitsingrepen of beleidsmatige keuzes.
 - Geen of nauwelijks roodlichtrijders.
 - Geen of nauwelijks onnodig wachten, tenzij er sprake is van prioriteitsingrepen of beleidsmatige keuzes.
 - Het doseren van de groenduur bij file stroomafwaarts.
 - Een afgewogen keuze hoe er in de regeling wordt omgegaan met prioriteitsingrepen.
- Standaard wordt de VRI uitgerust met een star of VA noodprogramma op de TLC en een tweede ITSAPP.
- De rode lampen in de verkeerslantaarns van de VRI worden standaard bewaakt op fouten. Als een lampfout geconstateerd wordt, wordt een melding gestuurd naar de verkeersmanagementcentrale, en de VRI gaat naar geelknipperen zodra de laatste rode lamp van een specifieke set van signaalgroepen een fout geeft. Welke signaalgroepen op deze manier in de rodelampbewaking worden opgenomen, staat omschreven in de *Werkomschrijving-0127 – rodelampbewaking.docx*.
- De meeste VRI's regelen continu; 24 uur per dag, 7 dagen per week. Belangrijke randvoorwaarde is de aanwezigheid van een volledig detectieveld en een volledig voertuigafhankelijke werking van de regeling. In bepaalde gevallen, zoals bij geregelde oversteekplaatsen (GOP's) of kruispunten met een beperkt detectieveld, beslist de verkeersregelkundige om de VRI (eventueel in overleg met verkeersveiligheidsspecialist van de politie) gedurende de avond- en nachtelijke uren te laten geelknipperen. Daarbij gelden de richtlijnen in Tabel 1. In het document *Werkomschrijving-0115 – geelknipper schakeling.docx* staan de richtlijnen beschreven welke verkeerslantaarns dan geel knipperen moeten tonen.

Situatie	Bedrijfstijd
Drie of meer opstelvakken aanwezig?	Continu in bedrijf (verkeersveiligheid)
Zebropaden aanwezig?	Continu in bedrijf (verkeersveiligheid)
Openbaar vervoer aanwezig?	In ieder geval in bedrijf tijdens uitvoering dienstregeling
Rateltikkers aanwezig?	In bedrijf wanneer het wenselijk is
Voldoende verkeer aanwezig?	In bedrijf zolang de verkeersintensiteit hierom vraagt, naar inzicht van de verkeersregelkundige

Tabel 1 Richtlijnen bedrijfstijden

Ontwerp

De keuze voor een kruispunt(vorm) en het fysieke ontwerp van het kruispunt komt bij gemeente Den Haag tot stand in multidisciplinaire projectgroepen (zie paragraaf 2.1). In die projectgroepen adviseert VM over ontwerptechnische zaken in relatie tot de werking van de verkeersregeling, zoals de kruispuntindeling, de indeling in opstelstroken, opstellengtes en dergelijke. Bij deze adviserende en voorbereidende werkzaamheden gelden als randvoorwaarden dat:

- voor het ontwerpen van de optimale kruispuntindeling en -regeling gebruik gemaakt wordt van gangbare regeltechnische software (zoals COCON) als basis;
- de ontruimings-/intergroentijden berekend worden met een softwareprogramma (zoals OTTO) op basis van de vigerende CROW-richtlijn *Ontruimings- en intergroentijden verkeersregelininstallaties*;
- voor het toetsen van de verkeersafwikkeling op complexe solitaire kruispunten of kruispunten in een netwerk, gebruik gemaakt wordt van microsimulaties (zoals met VISSIM).

VRI als instrument voor Dynamisch Verkeersmanagement

Bij het ontwerp van de VRI en de verkeersregeling wordt ook de basis gelegd voor de inzet van de VRI als instrument voor Dynamisch Verkeersmanagement (DVM). Om ervoor te zorgen dat de VRI is voorbereid voor DVM-toepassingen (zoals de inzet van regelscenario's), moet de VRI:

- verbonden zijn met het NMS voor beheer en de inzet van regelscenario's;
- streaming & file-based V-Log data genereren voor analyse van het functioneren van de regeling;
- daar waar nodig communiceren met systemen van externe partijen (zoals brug- en tunnelsystemen, matrixsignaalgevers), ook om in voorkomende situaties bij te sturen door de inzet van regelscenario's.

Op de belangrijke kruispunten in het netwerk staan permanente verkeersmonitoringscamera's voor monitoring door de VMC en voor verkeerskundig beheer. Uitgangspunt is dat bij elke nieuwe VRI ook een monitoringscamera geplaatst wordt.

Tijdelijke verkeerslichten

Soms is het nodig om het verkeer te regelen in tijdelijke situaties, zoals bij wegwerkzaamheden of bij evenementen. Hoe met tijdelijke situaties wordt omgegaan is vooral locatie afhankelijk. Bij complexe kruispunten en/of daar waar openbaar vervoer op een vrije baan rijdt, zijn starre verkeerslichten vaak geen optie. In eerste instantie worden bij tijdelijke situaties tijdelijke maatregelen getroffen in de vorm van afzettingen. In specifieke gevallen, ter beoordeling aan het betreffende project, kunnen ook verkeersregelaars of een tijdelijke VRI worden ingezet. Bij het inzetten van tijdelijke VRI's dienen deze te voldoen aan de wettelijke voorschriften en normen. Ook moet het regelprogramma van een tijdelijke VRI veilig en geloofwaardig zijn. Daarbij gelden de volgende richtlijnen:

- wanneer een star regelprogramma wordt toegepast, dan dient deze minimaal te beschikken over verschillende tijdsinstellingen voor ochtendspits, avondspits en dalperiode, en ook de mogelijkheid te bevatten om deze tijdsinstellingen op afstand aan te passen;
- een tijdelijke VRI die langer dan een week, maar korter dan drie maanden wordt ingezet, moet voertuigafhankelijk regelen met een beperkt detectieveld (bijvoorbeeld op basis van camera's of radar);
- een tijdelijke VRI die langer dan drie maanden wordt ingezet, moet volledig voertuigafhankelijk regelen, op dezelfde wijze als een gewone VRI en op basis van een volledig detectieveld volgens de gemeentelijke standaard;
- de tijdelijke voertuigafhankelijke VRI's (ongeacht de tijdsduur) dienen op afstand te kunnen worden aangepast om ze functioneel te kunnen beheren.

In alle gevallen is er goedkeuring via een acceptatietest (SAT) vanuit VM nodig voordat een tijdelijke VRI in bedrijf wordt genomen.

3.2 Functionaliteiten van een verkeersregeling

Een verkeersregeltechnisch ontwerper heeft bij het ontwerp van een VRI, keuze uit een breed scala aan functionaliteiten. Uit oogpunt van uniformiteit bevat een VRI in Den Haag altijd de onderstaande algemene basisfunctionaliteiten.

3.2.1 Algemene basisfunctionaliteiten

Type verkeerslichtenregeling

- In de regel worden overall voertuigafhankelijke regelingen toegepast, op basis van CCOL en gegenereerd met TLCGen (open source generator G4-gemeenten Amsterdam, Rotterdam, Utrecht en Den Haag).
- De voertuigafhankelijke regeling maakt gebruik van een standaard indeling van het detectieveld:
 - Voor voetgangers drukknoppen aan beide zijden van de oversteek. Bij een middenberm van voldoende breedte wordt ook hier een drukknop geplaatst. Het dient bij meerdere drukknoppen in de middenberm voor de voetganger duidelijk te zijn voor welke richting groen wordt aangevraagd.
 - Voor fietsers een koplus, detectie op afstand (20 meter) en een drukknop naast de koplus.
 - Voor OV in- en uitmelddetectie met VECOM en/of KAR en op een vrijliggende OV-baan een aparte massadetectielus (verloslus) bij de stopstreep. In 2024 wordt voor bussen de transitie van VECOM naar KAR ingezet. Hiervoor worden alle nieuwe VRI's met KAR uitgerust. Trams blijven gebruik maken van VECOM, op de manier zoals omschreven in de *Memo Standaard in- en uitmelden trams*. Het Vecom systeem blijft daar waar aanwezig operationeel. Voor de tram wordt het ook onderhouden terwijl het voor de bus wordt uitgefaseerd.
 - IVER-detectieveld (2009) voor autoverkeer bestaande uit een koplus en een lange lus, en op het DVM-netwerk ook ver-weg detectie (60 meter)¹. Dit is verder beschreven in *Werkomschrijving 0031 Standaard detectie*.
- Als uitzondering op de regel worden, in specifieke situaties en om invulling te geven aan een specifiek beleidsdoel, ook netwerkregelingen toegepast. Dit zijn op dit moment ImFlow netwerkregelingen.

Conflictafhandeling

In Den Haag worden zoveel mogelijk conflictvrije regelingen toegepast. Deelconflicten worden alleen overwogen als dit geloofwaardig en uit capaciteitsoverwegingen noodzakelijk wordt geacht, of als het niet mogelijk is om civieltechnische aanpassingen aan het kruispunt door te voeren om conflictvrij regelen mogelijk te maken. Daarbij geldt:

- Uit veiligheidsoverwegingen geen deelconflicten tussen linksafslaand autoverkeer en (tegemoetkomend) langzaam verkeer. Daar waar dergelijke deelconflicten nog aanwezig zijn, wordt een maatwerk oplossing gezocht. Er zijn nog enkele locaties waar reconstructie nodig is om het deelconflict met linksafslaand verkeer eruit te halen en waar het voorlopig niet anders kan.

¹ In 2018 is het IVER-detectieveld gewijzigd. Deze wijzigingen zijn door VM geëvalueerd. Uit deze evaluatie is gebleken dat het gewijzigde detectieveld uit 2018 onvoldoende meerwaarde bood, in relatie tot de extra kosten die daar tegenover staan. Uiteindelijk is ervoor gekozen om het IVER-detectieveld uit 2009 als standaard te blijven hanteren.

- Deelconflicten met rechtsafslaand autoverkeer en rechtdoorgaand langzaam verkeer (fietsers, voetgangers) worden toegepast onder bepaalde condities, zoals:
 - er is geen ruimte voor een aparte rechtsaf opstelstrook voor het autoverkeer;
 - het aantal rechtsafslaande auto's is beperkt;
 - in de fasevolgorde wordt rekening gehouden met de rechtsafslaande deelconflicten (bijvoorbeeld toepassen van een poot-voor-poot fasevolgorde);
 - de rechtsafslaande auto heeft goed zicht op het verkeerslicht van het conflicterend langzaam verkeer en daarmee goed zicht op het deelconflict;
 - geen tweerichtingenfietspad aanwezig is.
- Een deelconflict in de regeling wordt altijd getoond: de voorrangrichting (meestal het langzaam verkeer) wordt groen, ook als er geen aanvragen voor zijn. Uitzondering hierop vormen voetgangersrichtingen, als de geloofwaardigheid en de veiligheid daarom vragen. Het moet voor de voorrang verlenende richting (meestal de afslaande auto) duidelijk zijn dat de voorrangrichting al groen heeft en oprijdt/oploopt. Daarvoor wordt altijd een voorstart voor de voorrangrichting in de regeling opgenomen (veelal op 0 seconden ingesteld, omdat de oprijtijd van de voorrang verlenende richting vaak groter is dan de oprijtijd van de voorrangrichting).
- Een deelconflict wordt in alle gevallen beveiligd door middel van borden. Als er aanleiding toe is, kunnen aanvullend knipperlichten worden toegepast. De keuze voor aanvullende beveiliging wordt vanuit DSO-Mobiliteit samen met VM gemaakt, in overleg met betrokkenen zoals de verkeersveiligheidsspecialist van de politie en de wegbeheerder.

Wachtstand

Bij een wachtstandregeling houden de verkeerslantaarns de kleur groen of rood vast, zolang er geen noodzaak voor wijziging van de kleur is. Dergelijke situaties treden vooral in heel rustige situaties op, zoals 's nachts. In de basis zijn er twee typen wachtstandregelingen:

- wachtstand rood: toestand waarin alle richtingen rood licht houden, zolang er geen verkeer is;
- wachtstand groen: toestand waarin het groen van bepaalde richtingen (meestal de doorgaande route) wordt vastgehouden bij de afwezigheid van conflicterend verkeer;
- wachtgroen: toestand waarin de laatste richting die groen heeft gekregen ook groen blijft, totdat er op een conflictrichting een aanvraag wordt ingediend.

In de gemeente Den Haag is standaard gekozen voor wachtstand rood, ervan uitgaande dat er een volledig detectieveld ligt en de regeling volledig voertuigafhankelijk functioneert. In uitzonderlijke gevallen, bij een duidelijke hoofdrichting of bij een beperkt detectieveld, maakt de beheerder van de VRI de afweging om eventueel wachtstand groen toe te passen. Voorbeelden hiervan zijn:

- bij een geregelde voetgangersoversteekplaats (GOP);
- op stedelijke of regionale hoofdwegen zonder verweg detectie (dit is vooral nog van toepassing op oudere installaties: nieuwe installaties worden hier standaard voorzien van verweg detectie);
- als de etmaalintensiteit op de hoofdrichtingen meer dan vijf keer zo hoog is als op de conflictrichtingen.

In de keuze voor wachtstand is altijd ruimte voor maatwerk, wanneer de specifieke situatie hier om vraagt.

Kruisen vrijliggende OV-banen

De keuze om vrijliggende OV-banen aan te leggen wordt gemaakt in multidisciplinaire projectgroepen (paragraaf 2.1). Op locaties waar een vrijliggende OV-baan op een kruispunt met een VRI uitkomt, wordt deze geregeld met een negenoog.

Conflicterende autorichtingen worden dan geregeld met een drielichts verkeerslantaarn. Wanneer de VRI enkel het conflict met de vrijliggende OV-baan regelt, en niet met andere modaliteiten, wordt een tweelichts verkeerslantaarn toegepast. Bij voetgangersoversteken die vrijliggende OV-banen kruisen worden tramwaarschuwinglichten (TWL's) toegepast. De wijze waarop dit gebeurt, is beschreven in *Werkomschrijving-0164 - Uniforme TWL's bij voetgangersoversteken*.

Voorzieningen voor mensen met een beperking

Bij het afhandelen van voetgangers spelen ook maatregelen voor mensen met een beperking een belangrijke rol. Met name voor mensen met een visuele beperking zijn extra voorzieningen nodig om hen te attenderen op het verkeerslicht. Akoestische signalering wordt standaard voorbereid in de VRI. Als de stichting 'Voorall' (belangenorganisatie voor Hagenaars met een beperking) vraagt om akoestische signalering, dan wordt deze (daar waar mogelijk) ook ingeschakeld. In overleg met deze stichting worden ook afspraken gemaakt over continue inschakeling van de akoestische signalering, of alleen tijdens bepaalde perioden, al dan niet tijdelijke aanpassingen aan het geluidsniveau e.d. DSO-Mobiliteit is de partij die primair verantwoordelijk is voor het goed vormgeven van kruispunten voor mensen met een visuele beperking. Het Handboek Openbare Ruimte (HOR) geeft richtlijnen voor voorzieningen voor mensen met een beperking en het VOV heeft hierbij een toetsende functie.

3.2.2 Functionaliteiten per modaliteit

Naast de algemene basisfunctionaliteiten geldt, vanuit het oogpunt van uniformiteit, ook een aantal functionaliteiten per modaliteit. De functionaliteiten per modaliteit dragen bij aan het halen van de gestelde streefwaarden uit de regelstrategie (hoofdstuk 4), of zorgen voor comfort.

Nood- en hulpdiensten

Wanneer nood- en hulpdiensten met een dringende taak (dat wil zeggen, met sirene en zwaailicht rijdend) een kruispunt met verkeerslichten passeren, hebben ze altijd de hoogste prioriteit en zijn ze bevoegd de stand van de verkeerslichten te negeren. Om de passage van een hulpdienst voertuig zo veilig mogelijk te laten verlopen zijn in de VRI een aantal functionaliteiten beschikbaar:

- Nood- en hulpdiensten worden op strategisch gelegen kruispunten (bijvoorbeeld in de buurt van een brandweerkazerne) gedetecteerd op basis van Opticom sensoren. Zowel ambulance als brandweer hebben de mogelijkheid om hier gebruik van te maken.
- Bij een hulpdienstmelding krijgen alle richtingen op de kruispunttak waarvandaan de hulpdienst nadert, groen. Deelconflicten van de groen te sturen richtingen worden naar rood gestuurd. Niet-conflicten van de naar groen te sturen richtingen, mogen groen blijven of worden.

Nood- en hulpdiensten die geen dringende taak hebben (geen sirene en zwaailicht voeren) worden als normale weggebruikers afgehandeld.

Voetgangers

Voetgangersoversteken bij VRI's worden standaard uitgerust met drukknoppen (zie paragraaf 3.2.1, Algemene basisfunctionaliteiten, type verkeerslichtenregeling). Nieuwe drukknoppen worden daarbij uitgerust met wachtsignalering. Voetgangersoversteken over OV-banen (tram- of busbanen) worden uitgerust met waarschuwinglichten (zie paragraaf 3.2.1, Algemene basisfunctionaliteiten, kruisen vrijliggende OV-banen).

Standaard wordt ook akoestische signalering bij voetgangersoversteken ingebouwd, maar de inzet daarvan wordt per geval bepaald (zie paragraaf 3.2.1, Algemene basisfunctionaliteiten, voorzieningen voor mensen met een beperking).

Elkaar opvolgende voetgangersoversteken worden in de regeling als een getrapte oversteek met aparte signaalgroepen behandeld. Als de middenberm te smal is wordt de oversteek als één signaalgroep geregeld. Als de middenberm overmatig breed is (>10 meter) of als er een tram- of busbaan in de middenberm ligt, bepaalt de verkeersregelkundige of de voetgangersrichtingen al dan niet gekoppeld worden. Dit gebeurt vooral aan de hand van het verwachte aantal overstekende voetgangers, maar ook vormgevingsaspecten spelen daarbij een rol. Bijvoorbeeld: wanneer er een halte in de middenberm ligt is een coördinatie van voetgangersrichtingen niet altijd wenselijk. In locatie-specifieke gevallen heeft de verkeersregelkundige nog de beschikking over aanvullende mogelijkheid voor voetgangers, te weten:

- radar- of videodetectie om de groenfase voor voetgangers te verlengen (bijvoorbeeld bij scholen of nabij evenementenlocaties);
- een seniorenreep, om voetgangers meer tijd krijgen om over te steken, vooral van belang nabij verzorgingslocaties;
- een schoolreep, om in korte tijd grote groepen voetgangers te kunnen verwerken, vooral van belang nabij scholen.

Fietsers

Fietsoversteken bij verkeerslichten worden standaard uitgerust met een drukknop met wachtsignalering, een koplus (nabij de stopstreep) en een verweglus. De wachtsignalering wordt alleen actief als op de drukknop wordt gedrukt (en niet bij detectie koplus vanwege mogelijke roodlichtnegatie), zie hiervoor het document *Wachtsignalering bij detectie fiets 20210525*. Bij tweerichtingsfietspaden wordt de verwegdetectie met een aanvraagfunctie richtinggevoelig uitgevoerd. Op de koplus wordt een bezettijd ingesteld om onterechte aanvragen te voorkomen. Bij de verkeerslantaarn voor fietsers wordt standaard een onderlicht toegepast.

Voor de stopstreep moet voldoende opstelruimte voor fietsers aanwezig zijn. In situaties waar dit ruimtelijk moeilijk inpasbaar is, wordt optioneel gebruik gemaakt van ontwerpprincipes als 'frietzakken', 'bananen' en/of 'fietsshaken'. Een nadere toelichting hierop is te vinden in het document *20230915 Ruimte voor fietsers op geregelde kruispunten versie 2.0*.

In de regeling krijgen fietsers standaard één keer groen per cyclus, aangevuld met extra groenfasen op basis van alternatieve realisaties. Tweerichtingsfietspaden worden altijd conflictvrij geregeld. Bij fietspaden in één richting zijn deelconflicten mogelijk (zie paragraaf 3.2.1, Algemene basisfunctionaliteiten, conflictafhandeling). Daarnaast heeft de verkeersregelkundige de beschikking over een aantal functionaliteiten, die locatie-specifiek voor fietsers worden toegepast:

- Koppeling van na elkaar liggende fietsrichtingen, zoals linksafslaand fietsverkeer bij een kruispunt met rondom vrij liggende fietspaden. Linksafslaande fietsers moeten dan twee aparte verkeersstromen kruisen, waardoor deze fietsers vaak twee keer moeten stoppen. Met een koppeling voor fietsers die linksaf slaan, is dit op te lossen. Dit wordt alleen toegepast als een aanzienlijke hoeveelheid fietsers (≥ 100 fietsers in het drukste uur) daadwerkelijk linksaf slaat.
- De 'Fietspriomodule'. Dit is een module die, als de wachttijd voor fietsers te veel oploopt, als het aantal fietsers in de wachtrij toeneemt of als er een peloton gedetecteerd wordt, prioriteit voor de fietser in de regeling vraagt.

- Dubbele realisatie voor fietsers in de fasenvolgorde.
- Intrekken van een aanvraag voor fietsers als blijkt dat deze door rood zijn gereden of voortijdig zijn afgeslagen.

Langzaam verkeer algemeen

Voor de afwikkeling van fietsers en voetgangers in de regeling geldt in het algemeen:

- bij realisatie van voetgangerssignaalgroepen wordt de parallelle fietssignaalgroep (indien aanwezig) mee gerealiseerd als beide signaalgroepen dezelfde conflicten hebben en het niet cyclustijd verhogend werkt;
- fiets-/voetgangerssignaalgroepen verlengen zo lang mogelijk mee met parallelle signaalgroepen, mits niet maatgevend;
- bij deelconflicten tussen autoverkeer en fietsers/voetgangers geldt in beginsel:
 - Bij realisatie van de autosignaalgroep wordt de fiets-/voetgangerssignaalgroep standaard mee gerealiseerd.
 - De fiets-/voetgangerssignaalgroep verlengt standaard mee met de autosignaalgroep. Als het aandeel afslaande voertuigen groot is (>200 mvt/uur), mag dit meeverlengen uit worden gezet.
 - De fiets-/voetgangerssignaalgroep krijgt een instelbare voorstart ten opzichte van de afslaande autosignaalgroep (standaard 0 seconden), om eerder op het conflictvlak te zijn dat de afslaande auto.

In alle gevallen geldt dat het toepassen van deelconflicten maatwerk betreft.

Openbaar Vervoer

Voor detectie van Openbaar Vervoer voertuigen (bus en tram) wordt standaard gebruik gemaakt van VECOM en/of KAR (Korte Afstand Radio). Zoals eerder aangegeven (paragraaf 3.2.1, Algemene basisfunctionaliteiten, type verkeerslichtenregeling) wordt in 2024 voor bussen een transitie van VECOM naar KAR ingezet. Trams blijven gebruik maken van VECOM. Daar waar aanwezig blijft VECOM in werking totdat deze defect is.

Het inmeldpunt bij zowel KAR als VECOM wordt op voldoende afstand gelegd. Dit is beschreven in *Werkomschrijving 0031 Standaard detectie*. Bij VECOM betreft dit de ligging van de inmeldlus ten opzichte van de stopstreep, bij KAR is dit de locatie zoals ingesteld in de KAR GEO-Tool. De afstand van het inmeldpunt tot de stopstreep wordt (met een eigen excel-rekentool) berekend op basis van het maatgevende conflict. Het uitmeldpunt ligt altijd na de stopstreep. Op vrijliggende banen wordt een verloslus op basis van massadetectie voor de stopstreep gelegd. Vanuit de systemen van HTM worden ook wisselstanden en lijnummers aan de VRI doorgegeven, zodat in de regeling bekend is op welke richting een tram aanwezig is.

Op basis van de inmelding van OV-voertuigen (bus en tram, via KAR of VECOM) gelden de volgende richtlijnen met betrekking tot de afhandeling van OV-voertuigen in de regeling:

- Voor OV-voertuigen wordt op basis van de inmelding een prioriteitsingreep in de regeling gedaan. In CCOL kan deze ingreep bestaan uit:
 - Het vasthouden van de groenfase totdat het OV-voertuig zich weer uit heeft gemeld, als de signaalgroep waarop het OV-voertuig rijdt, al groen heeft.
 - De normale volgorde van de regeling versneld doorlopen, als de signaalgroep waarop het OV-voertuig zich meldt nog geen groen heeft. Hierbij worden conflictrichtingen eventueel eerder afgekap.

Vervolgens wordt de OV-signaalgroep groen en wordt deze groenfase vastgehouden totdat het OV-voertuig zich weer uit heeft gemeld (geconditioneerde prioriteitsingreep).

- Het afkappen van de lopende groenfase(n) van conflicterende signaalgroepen, als de signaalgroep waarop het OV-voertuig rijdt, nog geen groen heeft. Vervolgens krijgt de OV-signaalgroep als eerste groen, ook al was deze volgens de normale volgorde nog niet aan de beurt. Daarna wordt het groen van de OV-signaalgroep vastgehouden totdat het OV-voertuig zich weer uit heeft gemeld (absolute prioriteitsingreep). Na de uitmelding is er dan de keuze:
 - de signaalgroep die eerder was afgekapt komt terug, of;
 - de eerstvolgende fase in de volgorde (na de OV-richting, of na de actieve fase voordat het OV ingreep) komt dan aan de beurt.

Deze keuze wordt per locatie door de verkeersregelkundige gemaakt.

- Welke vorm van prioriteit wordt toegekend, is afhankelijk van de geldende streefwaarde voor de wachttijd voor het OV op het betreffende kruispunt en de betreffende signaalgroep, volgend uit de regelstrategie (zie hoofdstuk 4).
- Bij meerdere prioriteitsmeldingen tegelijkertijd geldt dat als binnen de invloedssfeer van een tweede OV ingreep een derde OV ingreep optreedt, eerst gekeken wordt of fietsers en voetgangers hun maximale wachttijd dreigen te overschrijden. Is dat het geval, dan worden eerst de voetganger en fietsers gerealiseerd voordat de derde OV ingreep plaatsvindt. Voor deze derde OV-ingreep wordt de maximale wachttijd voor het OV dan wellicht overschreden, maar uitgangspunt is dat de gemiddelde wachttijd voor OV wel wordt behaald².
- Bij trambanen is het uitgangspunt dat na afloop van de wit(knipper)fase voor de tram de ontruiming naar de volgende conflicterende richting wordt gerekend vanaf de staart van de tram. Meer details hierover staan in de *Memo-0026-Ontruimingstijden afrijdende tram onderbouwing*. Ook moet het tramwaarschuwingslicht (TWL) knipperen voorafgaand aan de passage van de tram, in overeenstemming met de ontruimingstijd van de aflopende voetganger. De TWL wordt weer gedoofd wanneer tweederde gepasseerd is.
- In geval van omleidingen van OV wordt er tussen HTM en gemeente Den Haag afgestemd over de in te stellen omleidingsroute. Waar mogelijk worden prioriteitsingrepen op deze omleidingsroute gefaciliteerd.

Autoverkeer

Voor detectie van het autoverkeer is in Den Haag een standaard detectieveld gedefinieerd, gebaseerd op het IVER-detectieveld uit 2009. In de regeling zijn voor het autoverkeer standaard de volgende functionaliteiten beschikbaar:

- meerdere keren groen in een cyclus door middel van alternatieve realisaties;
- adaptieve aanpassing van maximum groentijden (module RoBuGrover).

Afhankelijk van de specifieke situatie zijn de volgende optionele functionaliteiten beschikbaar:

- file-ingrepen, om groentijden aan te passen bij files stroomafwaarts (instroom beperken) of stroomopwaarts (uitstroom bevorderen);
- vrije koppelingen (pelotonkoppelingen) tussen opeenvolgende kruispunten van een streng;
- vaste koppelingen als opeenvolgende kruispunten dicht op elkaar liggen, of bij volgrichtingen;

² Voor toepassing van dit principe is een software update van de VRI nodig. Dit kan niet met parameters op korte termijn worden ingeregeld.

- toepassing van een deelconflict tussen twee autosignaalgroepen. In dat geval krijgen beide signaalgroepen een gelijke start³.

3.3 Innovaties en toekomstige ontwikkelingen

Als wegbeheerder met een groot VRI-areaal houdt gemeente Den Haag de technologische innovaties en de landelijke en Europese ontwikkelingen daaromtrent nauwgezet in de gaten. VM vertegenwoordigt gemeente Den Haag op landelijke overlegtafels, zoals het G4-overleg, de thematafel (i)VRI en de coördinatiegroep en het DO van het LVMB (Landelijk VerkeersManagement Beraad). Deelname aan deze landelijke gremia dient in hoofdzaak twee doelen: op de hoogte blijven van de ontwikkelingen die spelen en beoordelen of de toepassing ervan meerwaarde heeft voor gemeente Den Haag. Daarnaast brengt gemeente Den Haag ook graag de eigen kennis in om andere wegbeheerders te helpen. Op het moment van schrijven van deze Nota VRI speelt een aantal zaken dat hier de aandacht vraagt.

Toepassing van de iVRI

In de bestuurlijke overleggen eind 2019 voor het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (BO-MIRT), hebben de Minister van I&W en haar collega-bestuurders van provincies en gemeenten afgesproken (inspanningsverplichting) dat elk nieuw verkeerslicht in Nederland een iVRI wordt. De iVRI biedt de mogelijkheid om gebruik te maken van communicatie tussen de iVRI en individuele voertuigen op de weg. Hierdoor ontstaan 'connected' diensten, zoals het prioriteren van bepaalde doelgroepen en het informeren van weggebruikers over verkeerslichten.

Verder bieden iVRI's de mogelijkheid voor serviceproviders om apps te ontwikkelen die communiceren met de iVRI en die bijvoorbeeld mensen met een beperking helpen met oversteken. Te denken valt aan het indrukken van de drukknop via de app of groenverklikking via een trilsignaal. Maar ook het aanvragen van (extra) groen bij iVRI's kan door middel van een app op smartphones plaatsvinden. Dergelijke apps zijn nu nog niet beschikbaar, maar het is denkbaar dat ergens de komende jaren dit soort ontwikkelingen op gang komen.

Voor gemeente Den Haag staat op dit moment vast dat de kosten-baten-verhouding uit balans is, waardoor op het moment van schrijven alleen iVRI-ready automaten worden geplaatst. iVRI-ready automaten hebben geen koppeling aan het landelijk dataplatform UDAP en geen topologiebestanden. Gemeente Den Haag volgt het LVMB standpunt waarin wordt gekozen om te 'organiseren om te versnellen' als het gaat om verdere uitrol en doorontwikkeling van de iVRI. Dit betekent dat wordt ingezet op het samenwerken aan oplossingen voor de huidige (financiële en organisatorische) problematiek. Een toelichting hierop is te vinden in *Vergaderstuk-1238_1*.

Wijziging van de maximumsnelheid binnen steden van 50 naar 30 km/uur

Gebiedsontsluitingswegen (GOW) in Den Haag hebben een verkeersfunctie: er is een scheiding van verkeerssoorten en de maximumsnelheid is 50 km/uur.

³ In principe worden deelconflicten tussen linksafslaand en tegemoetkomend rechtdoorgaand autoverkeer niet toegepast, tenzij de vormgeving van het kruispunt, in relatie tot de omvang van de verkeersstromen, het niet toelaat om goede voorzieningen (zoals een voldoende groot opstelvak voor linksafslaand verkeer) aan te leggen.

In de praktijk zijn er ook wegen die zowel een verkeersfunctie als een verblijfsfunctie hebben, waarbij het niet altijd mogelijk is een GOW veilig als 50 km/uur-weg in te richten (met bijvoorbeeld vrij liggende fietspaden). Daarmee ontstaat de gebiedsontsluitingsweg met 30 km/uur (GOW30).

In de CROW-publicatie *Handreiking voorlopige inrichtingskenmerken GOW30* zijn de (voorlopige) richtlijnen met betrekking tot de inrichting van GOW30 wegen beschreven. Daarin staat dat kruispunten bij voorkeur worden vormgegeven als rotonde, maar dat verkeerslichten worden toegepast als de verkeersafwikkeling daarom vraagt.

De introductie van GOW30, waarbij de snelheidslimiet wordt gewijzigd van 50 naar 30 km/uur, leidt niet zonder meer tot het verwijderen van verkeerslichten. Op de wegen die als GOW30 worden aangewezen, gaat gemeente Den Haag de bestaande VRI's heroverwegen, of eventueel anders inrichten. In ieder geval worden bij de VRI's die straks langs GOW30 wegen komen te staan alle instellingen (zoals ontruimingstijden, geeltijden en overige relevante parameterinstellingen) gecontroleerd. Het herberekenen van ontruimingstijden, volgens de vigerende CROW-richtlijn *Ontruimings- en intergroentijden verkeersregelinstallaties* is daarbij vanuit juridisch oogpunt noodzakelijk.

Wachttijdvoorspellers voor fietsers

Een wachttijdvoorspeller bestaat uit een verkeerslantaarn met een bijbehorende wachttijdindicator en een voorspellings-algoritme in het verkeersregelprogramma. Een wachttijdvoorspeller heeft tot doel om het langzaam verkeer te informeren over de registratie van een aanvraag (wachtsignaal) en de resterende wachttijd. Toepassing van een wachttijdvoorspeller verhoogt het comfort. Met wachttijdvoorspellers wordt het langzaam verkeer geïnformeerd hoe lang er maximaal gewacht moet worden.

Gemeente Den Haag is lange tijd terughoudend geweest met het toepassen van wachttijdvoorspellers voor fietsers. Door de vele OV-bewegingen met prioriteit op geregelde kruispunten wordt de betrouwbaarheid van de wachttijdvoorspeller beïnvloed. Op het moment van schrijven wordt een pilot uitgevoerd met wachttijdvoorspellers voor fietsers en als deze pilot positief uitvalt, wordt overwogen om de gehanteerde wachttijdvoorspeller tot standaard te verheffen. De gedachte is dan om standaard wachttijdvoorspellers toe te gaan passen op belangrijke fietsroutes in Den Haag (hoofd- en sterfietsroutes). De randvoorwaarden en condities ten aanzien van het gebruik van wachttijdvoorspellers zijn te vinden in het document *20191125 Toepassing wachttijdvoorspellers gemeente Den Haag*.

Aftellers voor autoverkeer

De gemeente heeft een pilot uitgevoerd met zogenaamde '3-2-1 aftellers' op het Willem Witsenplein (KO69). Dit zijn aftellers die in het gele licht de laatste drie seconden aftellen voordat de groenfase begint. Conclusie van deze proef was dat de komende tijd in ieder geval geen '3-2-1 aftellers' toegepast worden in Den Haag. Onderbouwing van dit besluit is terug te vinden in het document *Memo uitrol 3-2-1 afteller 20230412*.

Invoering KAR voor hulpdiensten

In Den Haag worden hulpdienstvoertuigen bij de VRI's gedetecteerd middels Opticom sensoren. En daarmee krijgen ze ook prioriteit in de regeling. Op dit moment is de gemeente in overleg met de hulpdienstorganisatie om te onderzoeken of in de nabije toekomst hulpdienstvoertuigen zich ook middels Korte Afstand Radio (KAR) kunnen melden bij de VRI's.

Dit is dezelfde methode die al gebruikt wordt voor OV-voertuigen. Afhankelijk van de uitkomsten van dit overleg is het mogelijk dat komende jaren een ombouw voor het detecteren van hulpdienstvoertuigen (van Opticom naar KAR) gaat plaatsvinden.

Update prioriteitsingreep voor OV

In paragraaf 3.2.2 (Functionaliteiten per modaliteit, Openbaar vervoer) is aangegeven dat bij meerdere prioriteitsmeldingen tegelijkertijd ook gekeken wordt of fietsers en voetgangers hun maximale wachttijd dreigen te overschrijden. Voor uitrol van dit principe is een software update van de VRI nodig. Deze update wordt de komende tijd ontwikkeld en uitgerold.

4 Regelstrategie

Op een groot aantal kruispunten binnen de gemeente Den Haag zorgen VRI's ervoor dat alle verkeersdeelnemers veilig en zo vlot mogelijk een kruispunt kunnen passeren. Een VRI is ook één van de middelen om het gemeentelijke verkeer- en vervoerbeleid te realiseren door afhankelijk van de plaats in het netwerk verschillende instellingen per modaliteit te hanteren. De verschillende instellingen zijn gebaseerd op de regelstrategie, waarin een vooraf gemaakte verdeling van streefwaarden voor de afwikkeling van de aanwezige modaliteiten op een geregeld kruispunt is vastgelegd. De regelstrategie vertaalt het gemeentelijke mobiliteitsbeleid naar meetbare criteria voor de werking van VRI's. Hoe dat te beïnvloeden en te monitoren, staat aangegeven in de ontwerp- en beheerstrategie.

4.1 Gemeentelijk beleid

Strategie Mobiliteitstransitie

Gemeente Den Haag zet in op een transitie naar een toekomstbestendig en stadsvriendelijk mobiliteitssysteem. In de *Hoofdpijnenbrief Mobiliteitstransitie (RIS302361)* heeft het college aangegeven de hiertoe noodzakelijke mobiliteitstransitie te willen inzetten. Doel is om de komende decennia de stad bereikbaar, leefbaar en verkeersveilig te houden voor bewoners, bezoekers en bedrijven.

In de *Strategie Mobiliteitstransitie Den Haag 2022 - 2040* gaat het om een ander perspectief op het mobiliteitssysteem en op de bijbehorende mobiliteitsoplossingen. Uitgangspunt is om mobiliteit dienend te laten zijn aan de grotere opgaven van de stad, zoals leefbaarheid, brede welvaart, klimaatverandering en de woningbouwopgave. Ook het ontwerp van mobiliteitsvoorzieningen krijgt daarmee een andere benadering. De basis wordt gevormd door het STOMP-principe. STOMP staat voor **Stappen, Trappen, OV, MaaS en Privéauto**. Het geeft op hoofdpijnen de prioritering aan van modaliteiten bij het ontwerp en de inrichting van de openbare ruimte, in een compacte stad gericht op nabijheid van bestemmingen, waarbij belangrijke voorzieningen lopend en fietsend bereikbaar zijn. Met andere woorden: bij het ontwerp van de openbare ruimte, waar ook VRI's deel van uitmaken, gaat het in de eerste plaats om de voetgangers en de fietsers, direct gevolgd door het OV en daarna Mobility as a Service (deelmobiliteit) en privéauto's. Het is hierbij de ambitie om de groei van het aantal verplaatsingen op te vangen zonder een toename van autoverkeer.

Netwerkstrategie

Parallel aan de totstandkoming van deze Nota VRI wordt vanuit DSO-Mobiliteit ook gewerkt aan de *Netwerkstrategie (2023-2024)* en de *Omgevingsvisie*. Beide beleidsvisies hebben raakvlakken met de Nota VRI. De netwerkstrategie beoogt de doelen van de omgevingsvisie en de mobiliteitstransitie bij elkaar te brengen. Hoewel de netwerkstrategie op het moment van schrijven van deze Nota VRI nog niet compleet is uitgewerkt, zijn de uitgangspunten en de richting wel duidelijk. Actieve modaliteiten (voetgangers en fietsers) krijgen meer aandacht in het stedelijke Mobiliteitsnetwerk. Waar de netwerkstrategie de ambities vertaalt naar regionaal-, stads- en wijkniveau en voor een tijdshorizon van 40-50 jaar, gaat de Nota VRI voor gemeente Den Haag richting geven aan sturingsdoelen op operationeel niveau voor de aankomende jaren: op kruispunten met VRI's. Het betekent dat de actieve modaliteiten (lopen en fietsen), naast het OV, lagere streefwaarden krijgen bij VRI's. Concreet gaat het om kortere wachttijden.

In paragraaf 4.3 zijn streefwaarden benoemd met betrekking tot de wachttijden bij VRI's. Deze streefwaarden vormen een operationele uitwerking van de netwerkstrategie. Ze worden (onder andere bij de multimodale monitoring) gebruikt om te bepalen in hoeverre de beleidsambities gerealiseerd worden.

4.2 Meer aandacht voor actieve en duurzame modaliteiten

Bij het operationaliseren van beleidsdoelstellingen op kruispunt- of netwerkniveau komt het geregeld voor dat verschillende beleidsdoelstellingen met elkaar conflicteren. Niet op alle kruispunten is het mogelijk om aan alle streefwaarden van de verschillende categorieën te voldoen. Als niet aan de streefwaarden voor alle verkeersdeelnemers wordt voldaan, geeft het principe dat meer aandacht nodig is voor actieve en duurzame modaliteiten houvast om te bepalen voor welke categorie aan de streefwaarden moet worden voldaan.

Meer aandacht voor actieve en duurzame modaliteiten, de basis voor het STOMP-principe, is een belangrijk onderdeel van de Strategie Mobiliteitstransitie. Het geeft op hoofdlijnen de gewenste behandeling aan voor de betreffende categorie bij het ontwerp en de inrichting van de openbare ruimte. Dit geeft voor elk schaalniveau van de stad aan welke categorie van wegen/routes voor de verschillende modaliteiten (voetganger, fiets, OV, deelmobiliteit en auto) in de openbare ruimte worden onderscheiden.

Het STOMP-principe legt de basis voor het te hanteren streefwaarden per modaliteit en categorie bij VRI's. Deze streefwaarden⁴ geven aan hoe de belangen van de betreffende categorie bij een VRI worden beschouwd. De daarbij te hanteren categorieën zijn weergegeven in Tabel 2.

Modaliteit	Categorie
Voetganger	Alle
Fiets	Sterfietsroutes
Fiets	Hoofdnetwerk en overig
OV	Verbindend
OV	Ontsluitend
Auto	Regionale hoofdweg
Auto	Stedelijke hoofdweg
Auto	Wijk- of gebiedsontsluitingsweg

Tabel 2: Categorieën per modaliteit

Naast de genoemde modaliteiten hebben de nood- en hulpdiensten (ambulance, brandweer en politie) met een dringende taak (met sirene en zwaailicht rijdend) altijd en overal de allerhoogste prioriteit.

⁴ Er zijn ook situaties waar van de streefwaarden kan worden afgeweken. Voorbeelden zijn schoolzones met veel overstekende kinderen en fietsers, paardenoversteken en locaties waar veel ouderen of mindervaliden oversteken.

Den Haag heeft de ambitie om een echte fietsstad te worden. Het streven is dat in 2040 de fiets het belangrijkste vervoermiddel voor verplaatsingen in de stad is⁵. Vooral in de hoogstedelijke en gemengd stedelijke gebieden zijn goede en veilige fietsroutes een belangrijke basis voor het realiseren van het fietsbeleid. Dit is duidelijk terug te zien in de streefwaarden.

Het OV is eveneens belangrijk voor het Haagse mobiliteitsbeleid. Dit beleid heeft vooral als doel om zoveel mogelijk reizigers te verleiden de auto te laten staan en de tram of bus te nemen. In de netwerkstrategie wordt de basis hiervoor gelegd door een netwerk van verbindend en ontsluitend OV. In de regelstrategie van deze Nota VRI worden voor deze twee categorieën aparte streefwaarden benoemd. In Bijlage 2: Indeling OV-lijnen staan de OV-lijnen benoemd die onderdeel zijn van respectievelijk verbindend en ontsluitend OV. Voor in- en uitrukken worden de streefwaarden van het ontsluitend OV gehanteerd⁶.

Ook kent Den Haag een netwerk van (regionale en stedelijke) hoofdwegen, waarop het autoverkeer gebundeld wordt afgewikkeld. Op deze routes is de doorstroming van het autoverkeer belangrijk om in andere gebieden of op andere delen van het Haagse wegennetwerk meer ruimte voor voetgangers, fietsers en OV te creëren. In de streefwaarden bij VRI's in luw stedelijke gebieden worden deze argumenten ook meegenomen.

4.3 Streefwaarden per gebied

Om te kunnen toetsen of een VRI voor de verschillende categorieën voldoet aan de beleidsambities zijn streefwaarden opgesteld. Streefwaarden zijn meetbaar zodat de realisatie van beleid kan worden gemonitord en verbeterd en zijn bedoeld als maximale waarden, die niet overschreden dienen te worden. Bij het verkeerskundig beheer (paragraaf 5.3) en de monitoring (Bijlage 4: Monitoringsplan) worden de streefwaarden als basis gebruikt.

Een veilige en geloofwaardige regeling als uitgangspunt

Als eerste zijn de belangrijkste indicatoren en streefwaarden benoemd die gehanteerd worden om de veiligheid en de geloofwaardigheid van de verkeersregeling te kunnen toetsen. Deze zijn in Tabel 3 weergegeven. De indicatoren voor veiligheid en geloofwaardigheid zijn algemeen geldend en daarmee voor alle gebieden gelijk. De streefwaarden zijn landelijk gangbare grenswaarden die, bij overschrijding, aangeven dat de veiligheid en geloofwaardigheid van een regeling in het geding dreigen te raken. Ze gaan boven de gebiedsgerichte streefwaarden.

⁵ Vastgelegd in de Fietsstrategie voor Den Haag in 2040: Ruim Baan voor de Fiets.

⁶ De dienstregeling van het OV is ook gebaseerd op een zekere rijtijd van in- en uitrukken: OV-voertuigen die van remise tot beginpunt van hun lijn rijden. Inzet van materieel en personeel is hierop afgestemd.

Indicator	Beleidsdoel	Streefwaarde
Roodlichtrijders	Veiligheid	1 tot 5% per uur (gemeten vanaf 2e seconde rood)
Onnodig wachten	Doorstroming, geloofwaardigheid	25 seconden, in situaties waar er geen sprake is van een netwerkregeling of prioriteitsingreep voor OV
Blokkade naastgelegen kruispunten	Leefbaarheid, doorstroming	Veelvuldig optreden van blokkades, geen harde streefwaarde

Tabel 3: Indicatoren en bijbehorende beleidsdoelen van een verkeersregeling

In het monitoringsplan (zie Bijlage 4: Monitoringsplan) is verder uitgewerkt op welke wijze de indicatoren gemeten worden en hoe deze aan de streefwaarden getoetst worden. De monitoring van een regeling veilig en geloofwaardig functioneert, wordt (als daar aanleiding voor is) uitgebreid door camerabeelden te raadplegen, het fasendiagram te analyseren, logbestanden van de VRI te bekijken of te schouwen op straat. De verkeersregelkundige bepaalt wanneer uitgebreide monitoring nodig is, mede op basis van recente ervaringen en/of meldingen van derden. Als blijkt dat niet aan de streefwaarden voor een veilige en geloofwaardige regeling kan worden voldaan, wordt de werkwijze doorlopen zoals in paragraaf 4.4 is beschreven.

Gebiedsgerichte streefwaarden

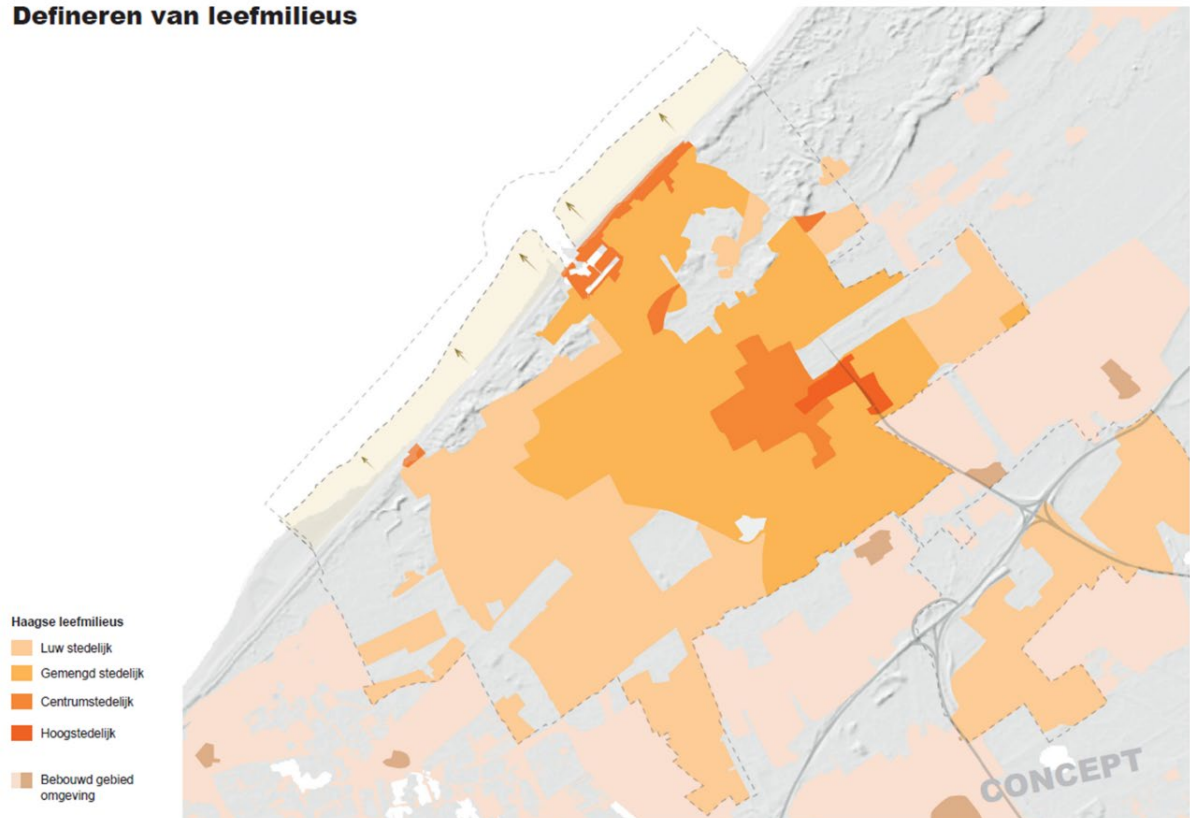
Bij de uitwerking van streefwaarden voor een aanvaardbare werking van de VRI wordt rekening gehouden met de geografische ligging, de aanwezigheid van kruisende fietssterroutes, kruisende OV-bewegingen en/of kruisende hoofdwegen voor autoverkeer. Voorafgaand aan het opstellen van deze Nota VRI heeft VM in samenwerking met DSO-Mobiliteit een pilot *Gebiedsgerichte Kaders* bij negen VRI's uitgevoerd. Deze pilot heeft inzicht gegeven in de mogelijkheden om invulling te geven aan de beleidsdoelen vanuit de Strategie Mobiliteitstransitie en het STOMP-principe. Op basis daarvan is voor de Nota VRI gekozen om deze gebiedsgerichte streefwaarden te projecteren op de leefmilieus zoals die in de netwerkstrategie, en ook in de omgevingsvisie, worden gehanteerd. In de netwerkstrategie wordt Den Haag verdeeld in vier gebieden, op basis van leefmilieus⁷ (zie Figuur 2, dit betreft de concept indeling in leefmilieus, zoals die op het moment van opstellen van deze nota VRI in de omgevingsvisie wordt gehanteerd):

- luw stedelijk;
- gemengd stedelijk;
- centrum stedelijk;
- hoog stedelijk.

⁷ Dit betreft de concept indeling in leefmilieus, zoals die op het moment van opstellen van deze nota VRI in de omgevingsvisie en de netwerkstrategie wordt gehanteerd. Deze indeling is nog niet definitief.

Bij de uitwerking van deze gebiedsgerichte streefwaarden bij de VRI's in die gebieden zijn de leefmilieus hoog stedelijk en centrum stedelijk bij elkaar genomen.

Defineren van leefmilieus



Figuur 2: Leefmilieus uit netwerkstrategie en omgevingsvisie (concept).

Wachttijd als indicator

De pilot *Gebiedsgerichte Kaders* heeft aangetoond dat de meest geschikte indicator voor het beoordelen van de kwaliteit van een VRI de wachttijd is. Deze indicator wordt ook in deze Nota VRI gehanteerd voor de modaliteiten voetganger, fiets en auto. Bij fiets wordt daarbij gekeken naar zowel de gemiddelde als de maximale wachttijd, bij voetganger en auto wordt gekeken naar alleen de maximale wachttijd. Voor het OV wordt als indicator gekeken naar de tijd tussen in- en uitmelding van het OV-voertuig. Daarbij wordt, net als bij het fietsverkeer, gekeken naar zowel de maximale als de gemiddelde waarde van deze indicator. Bovendien moet voor het OV aan beide streefwaarden (gemiddelde en maximumwaarde) worden voldaan voordat het beleidsmatig voldoet en gefocust kan worden op streefwaarden van de overige modaliteiten. De wijze waarop deze indicatoren worden verzameld en bepaald, staat weergegeven in Bijlage 4: Monitoringsplan.

Voor elk van de drie gebieden zijn de te hanteren streefwaarden bepaald voor elk van de categorieën. Deze zijn weergegeven in Tabel 4. De streefwaarden gelden voor zowel rechtdoor gaande als afslaan richtingen van een modaliteit op een kruispunttak. Voor fiets, voetganger en OV zijn de waarden gebaseerd op het document *20211213 Gebiedsgerichte kaders VM*. Daarnaast zijn nog separate analyses uitgevoerd om de streefwaarden voor alle andere modaliteiten op een aantal kruispunten te toetsen.

Streefwaarden							
Modaliteit	Categorie	Hoog- en centrum stedelijk		Gemengd stedelijk		Luw stedelijk	
		Gem. wachttijd	Max. wachttijd	Gem. wachttijd	Max. wachttijd	Gem. wachttijd	Max. wachttijd
Voetganger	Alle		< 60 sec.		< 70 sec.		< 80 sec.
Fiets	Sterfietsroutes	< 15 sec.	< 60 sec.	< 15 sec.	< 60 sec.	< 20 sec.	< 70 sec.
Fiets	Hoofdnetwerk en overig	< 20 sec.	< 70 sec.	< 20 sec.	< 70 sec.	< 25 sec.	< 80 sec.
OV	Verbindend	< 5 sec.	< 15 sec.	< 5 sec.	< 15 sec.	< 5 sec.	< 15 sec.
OV	Ontsluitend	< 10 sec.	< 20 sec.	< 10 sec.	< 20 sec.	< 10 sec.	< 20 sec.
Auto	Regionale hoofdweg		n.v.t.		< 90 sec.		< 80 sec.
Auto	Stedelijke hoofdweg		< 110 sec.		< 100 sec.		< 90 sec.
Auto	Wijk- of Gebieds-ontsluitingsweg		< 120 sec.		< 110 sec.		< 100 sec.

Tabel 4: Streefwaarden per categorie

Er worden correcties toegepast op de streefwaarden (zie Tabel 5) als sprake is van conflicterend OV op eigen infra, een conflicterende hoofdweg voor het autoverkeer en/of een conflicterende sterfietsroute. De hoogte van deze correcties is voor alle drie de gebieden gelijk.

Correcties						
Modaliteit	Sterfietsroute		Conflicterend OV (eigen infra)		Conflicterende hoofdweg Auto ⁸	
	Gem.	Max.	Gem.	Max.	Gem.	Max.
Voetganger				+ 10 sec.		+ 10 sec.
Fiets			+ 5 sec.	+ 10 sec.	+ 5 sec.	+ 10 sec.
OV (verbindend)			+ 5 sec.	+ 10 sec.		
OV (Ontsluitend)			+ 5 sec.	+ 10 sec.	+ 5 sec.	+ 10 sec.
Auto		+ 10 sec.		+ 10 sec.		+ 10 sec.

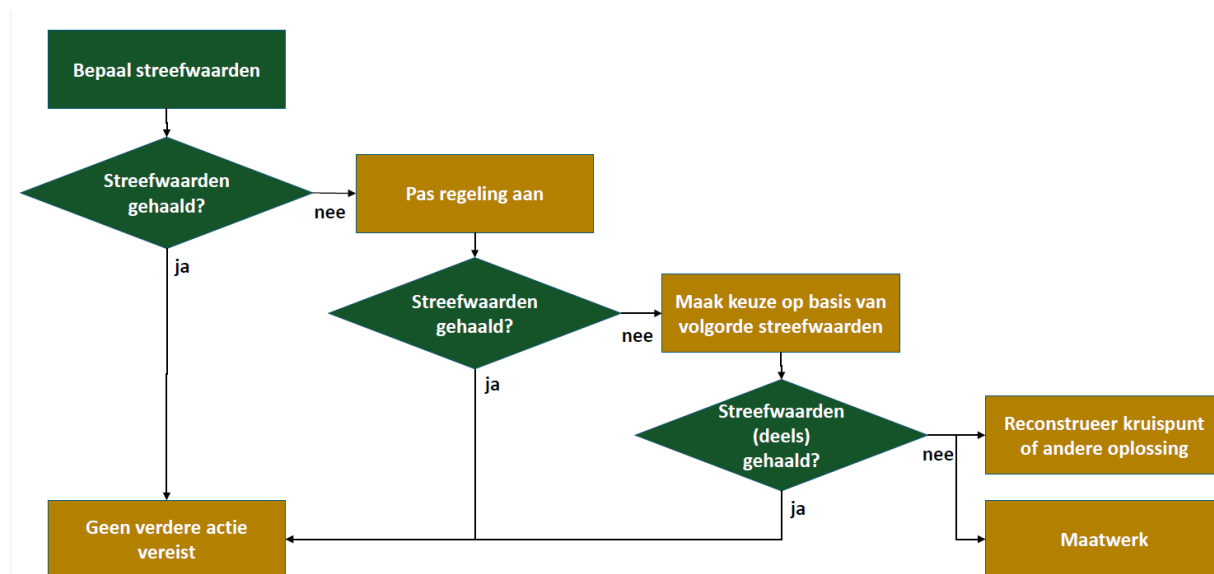
Tabel 5: Correcties op de streefwaarden

Jaarlijks worden alle VRI's getoetst aan de streefwaarden. In het monitoringsplan (zie Bijlage 4: Monitoringsplan) is verder uitgewerkt op welke wijze de indicatoren gemeten worden en hoe deze aan de streefwaarden getoetst worden.

4.4 Werkwijze om streefwaarden te bereiken

In de praktijk blijkt dat niet altijd wordt voldaan aan de streefwaarden voor alle categorieën op een kruispunt. Dit speelt vooral als meerdere belangrijke categorieën op een kruispunt samenkomen. Voor die situaties is het goed een uniforme werkwijze aan te houden, gericht op die situaties waar extra inspanning nodig is om te proberen streefwaarden te halen. Deze werkwijze is schematisch weergegeven in Figuur 3.

⁸ Onder conflicterende hoofdroute Auto vallen regionale hoofdwegen en/of stedelijke hoofdwegen.



Figuur 3: Stappenplan met maatregelen om aan streefwaarden te voldoen

De verschillende onderdelen van het stappenplan zijn hierna kort toegelicht.

Bepaal streefwaarden

Om te kunnen toetsen of een VRI aan de beleidsambities voldoet, zijn de streefwaarden zoals genoemd in paragraaf 4.3 het uitgangspunt. De gebiedstypering per VRI die daarbij gehanteerd moet worden, is terug te vinden in de VRI-prioriteitenkaart ([VRI-Den Haag Viewer \(arcgis.com\)](https://arcgis.com)).

Toets of streefwaarden worden gehaald

Deze toets kan worden uitgevoerd tijdens het ontwerpproces voor een nieuwe VRI of bij bestaande VRI's. De hoogte van de streefwaarden per categorie vormen het uitgangspunt: als eerste wordt de toets uitgevoerd voor de categorie met de laagste streefwaarde in Tabel 4 van paragraaf 4.2. In het ontwerpproces wordt gebruik gemaakt van de beschikbare verkeersregeltechnische ontwerptools (zie paragraaf 3.2, Functionaliteiten van een verkeersregeling). Bij bestaande kruispunten wordt gebruik gemaakt van meetdata, verzameld op basis van monitoring (Bijlage 4: Monitoringsplan). Ook bij een ingrijpende wijziging in een VRI is het wenselijk om vooraf te toetsen of wordt voldaan aan de streefwaarden.

Maatregelen om te voldoen aan streefwaarden

In het stappenplan in Figuur 3 zijn mogelijke maatregelen opgenomen die een wegbeheerder kan inzetten om aan de streefwaarden te voldoen. Afhankelijk van de lokale situatie kan worden afgeweken van de volgorde waarin de maatregelen worden doorlopen of kan worden besloten dat maatregelen niet nader worden onderzocht (en dus worden overgeslagen).

Pas regeling aan

Met aanpassingen aan de verkeersregeling, of het toepassen van een ander type verkeersregeling (ITS-applicatie), is het wellicht mogelijk om wel aan de streefwaarden te voldoen. Ook aanpassingen aan de installatie (bijvoorbeeld door het toevoegen van detectie) kunnen hieraan een positieve bijdrage leveren.

Maak keuze op basis van volgorde van streefwaarden

Als de voorgaande maatregelen niet het gewenste effect sorteren, is het veelal wel mogelijk om voor één of meerdere categorieën de streefwaarden te halen. De hoogte van de streefwaarden per categorie biedt houvast om keuzes te maken hoe om te gaan met de overschrijding van streefwaarden:

- Bij het zoeken naar mogelijke verbeteringen wordt als eerste gekeken naar de categorie met de laagst gewenste maximale wachttijd die de streefwaarden niet haalt. Ervan uitgaande dat het OV meestal de streefwaarden wel haalt, zal hierdoor vaak eerst gezocht worden naar mogelijke verbeteringen voor fietsers en voetgangers en daarna pas of er nog verbeteringen voor het autoverkeer mogelijk zijn. Gevolg is dat in dergelijke gevallen de streefwaarden voor het autoverkeer niet gehaald wordt. Dit is acceptabel, mits de veiligheid en geloofwaardigheid niet in het geding komen (roodlichtnegatie, terugslag, kruispuntblokkades en dergelijke).
- Als eventuele 'restruimte' in een regeling aanwezig is (categorieën waar de streefwaarden niet overschreden worden terwijl dat bij andere categorieën wel het geval is), wordt de hoogte van de streefwaarde per categorie gebruikt om deze restruimte te verdelen. Ook dan wordt als eerste gekeken naar de categorie met de laagst gewenste maximale wachttijd.

Op het moment dat niet alle streefwaarden voor alle categorieën gehaald worden, zijn andere oplossingen noodzakelijk, zoals reconstructie, of wordt het kruispunt als Maatwerk-VRI bestempeld (zie 'Maatwerk vereist').

Reconstrueer kruispunt

Als alle voorgaande maatregelen onvoldoende regelruimte opleveren om de streefwaarden te halen, biedt een grootschalige reconstructie van het kruispunt mogelijk extra regelruimte. Hiermee worden grotere infrastructurele wijzigingen aan het kruispunt bedoeld, zoals het aanleggen van extra rijstroken, het toevoegen of verwijderen van een hele tak of het aanleggen van een vrij liggende bus- of trambaan. Ook circulatie-aanpassingen bij of rondom het kruispunt (instellen eenrichtingsverkeer, afslagverboden en dergelijke) kunnen helpen. In ieder geval moet er binnen de gemeente een project voor worden opgestart. In de tussentijd wordt op het kruispunt zo goed mogelijk geprobeerd de beschikbare regelruimte te verdelen over de betrokken categorieën. Dit gebeurt in samenspraak tussen DSO-Mobiliteit (beleid) en VM (dagelijkse operatie).

Maatwerk vereist

Uiteindelijk kan de conclusie ook zijn dat de maatregelen om streefwaarden te halen niet opwegen tegen de gevolgen (bijvoorbeeld omdat de kosten niet opwegen tegen de baten). Op dat moment wordt ervoor gekozen om per individueel kruispunt maatwerk te leveren. Uit analyses is gebleken dat bij ongeveer 10% van de Haagse VRI's, op basis van de bestaande inrichting en het verkeersaanbod, de streefwaarden voor de belangrijkste categorieën niet gehaald kunnen worden. Deze kruispunten staan benoemd in Bijlage 1: Maatwerk-VRI's. Wegindeling, wegaanbod en/of verkeersaanbod moet daar wijzigen om het verkeer verkeerskundig zodanig te faciliteren dat streefwaarden gehaald worden. Op deze locaties is maatwerk vereist om te bepalen op welke manier de schaarste verdeeld wordt.

In samenspraak tussen DSO-Mobiliteit (beleid) en VM (dagelijkse operatie) wordt voor elk van de maatwerk-VRI's individueel gekeken hoe met de (overschrijding van) streefwaarden omgegaan wordt. Per kruispunt wordt de basisstrategie bepaald:

- als eerste kijken naar mogelijke verbeteringen voor de categorie met de laagste streefwaarden, of;
- een evenredige verdeling van overschrijdingen van de streefwaarden over de verschillende categorieën;
- of een combinatie hiervan.

Op basis van deze strategie worden per maatwerk-VRI kwalitatieve afspraken gemaakt over het gewenste niveau van verkeersafwikkeling, rekening houdend met:

- de mate van overbelasting van het kruispunt;
- het aantal fasen in de regeling (maatwerk-VRI's zijn vaak complexe kruispunten met veel fasen).

Uiteindelijk is het de bedoeling om voor elk van deze kruispunten tot werkbare afspraken te komen, die als basis dienen voor het verkeerskundig beheer.

5 Beheerstrategie

De beheerstrategie beschrijft hoe de gemeente Den Haag het beheer vormgeeft en heeft betrekking op de wijze waarop het beoogde technisch en verkeerskundig functioneren van een VRI over langere tijd wordt gegarandeerd. Voor het goed kunnen uitvoeren van de beheertaken is het van belang om de organisatie rondom het beheer goed in te richten en duidelijke afspraken te maken over de voorbereiding, de realisatie en oplevering van projecten met VRI's en andere verkeerssystemen. Het beheer begint daarmee in feite al bij de voorbereidings- en realisatiefase van een project.

5.1 Kwaliteit van het beheer van VRI's

De kwaliteit van de werking van een VRI wordt in eerste instantie bepaald door de technische kwaliteit: het voorkómen dat de VRI uitvalt of slecht functioneert, waardoor de weggebruikers op het kruispunt in onveilige situaties gebracht kunnen worden, en het verkeer niet meer goed wordt afgewikkeld. Voor betrouwbaarheid en continuïteit is het daarom heel belangrijk dat de technische kwaliteit van een VRI in orde is. Om deze technische kwaliteit op niveau te houden, wordt in Den Haag een aantal generieke uitgangspunten gehanteerd, dat de basis vormt voor alle VRI-beheeractiviteiten. Deze generieke uitgangspunten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 6.

Activiteit beheer/onderhoud	Basis uitvoeringsfrequentie Den Haag
Vervangen verkeersregeltoestel	Het verkeersregeltoestel kent een afschrijvingstermijn van 15 jaar en wordt in beginsel ook elke 15 jaar vervangen.
Vervangen verkeerslantaarns	De verkeerslantaarns worden gelijktijdig met het verkeersregeltoestel vervangen.
Vervangen detectielussen	Reactief: detectielussen worden alleen vervangen bij storingen, klachten of bij vervanging van het asfalt.
Vervangen bekabeling	Bij vervanging van het verkeersregeltoestel wordt, aan het begin van het project, bepaald of de bekabeling vervangen moet worden. Dit is afhankelijk van de kwaliteit en huidige staat van de bekabeling en ook de inrichting van het kruispunt. Er worden metingen gedaan om de kwaliteit te bepalen. De verwachte levensduur van de bekabeling is 30 jaar.
Vervangen meubilair	Wegmeubilair, mastmateriaal en dergelijke worden zoveel mogelijk hergebruikt. Bij vervanging van het regeltoestel wordt alle wegmeubilair gecontroleerd en bepaald of vervanging nodig is.
Onderhoud regeltoestel	Minimaal 1x keer per jaar voert de leverancier preventief onderhoud uit. Dit is vastgelegd in de overeenkomst voor tweedelijns technisch beheer.
Verkeerskundig onderhoud	Minimaal 1x per jaar wordt voor elk kruispunt een V-Log-analyse uitgevoerd. Frequentie van quick scans en verdere analyses zijn afhankelijk van de prioriteit van de VRI. Zie verder paragraaf 5.3, Proactief verkeerskundig beheer.
Preventief onderhoud buiteninstallatie	Jaarlijks worden alle lenzen van de verkeerslantaarns (en Opticom) gereinigd. Dit is vastgelegd in de overeenkomst voor eerstelijns technisch beheer.

Tabel 6: Generieke uitgangspunten voor beheer en vervangingen van VRI's

Verder beschikt gemeente Den Haag over een assetmanagementplan voor Verkeersmanagementsystemen *20230906 Concept AM plan Verkeersmanagement*, waarin een aantal uitgangspunten is beschreven voor de kwaliteit en het niveau van VRI-beheer. In beginsel is dit assetmanagementplan leidend voor het algehele kwaliteitsniveau van beheeractiviteiten, dus ook die voor VRI's.

Het functioneren van een VRI wordt ook beïnvloed door het samenspel met andere onderdelen van de buitenruimte, zoals bebording, markering (ligging stopstrepen, rijstrookindeling) en beperkingen in de zichtbaarheid van de verkeerslantaarns (bijvoorbeeld door groenvoorzieningen). Uitgangspunt is dat het beheer van deze overige onderdelen buiten VM, bij de wegbeheerders, is geborgd.

5.2 Technisch beheer

Het technisch beheer draagt zorg voor de werking van het verkeersregeltoestel en de buiteninstallatie. Hieronder vallen bijvoorbeeld het oplossen van detectiestoringen, het vervangen van defecte lantaarns of LED-units, het zorgdragen voor kabels en aansluitingen en het onderhoud van de kast met het verkeersregeltoestel. Voor werkzaamheden in het kader van het technisch beheer geldt het *Handboek Elektrische Veiligheid, Deel 3 Discipline Bereikbaarheid & Verkeersmanagement, 10 mei 2023, versie 1.2* als uitgangspunt.

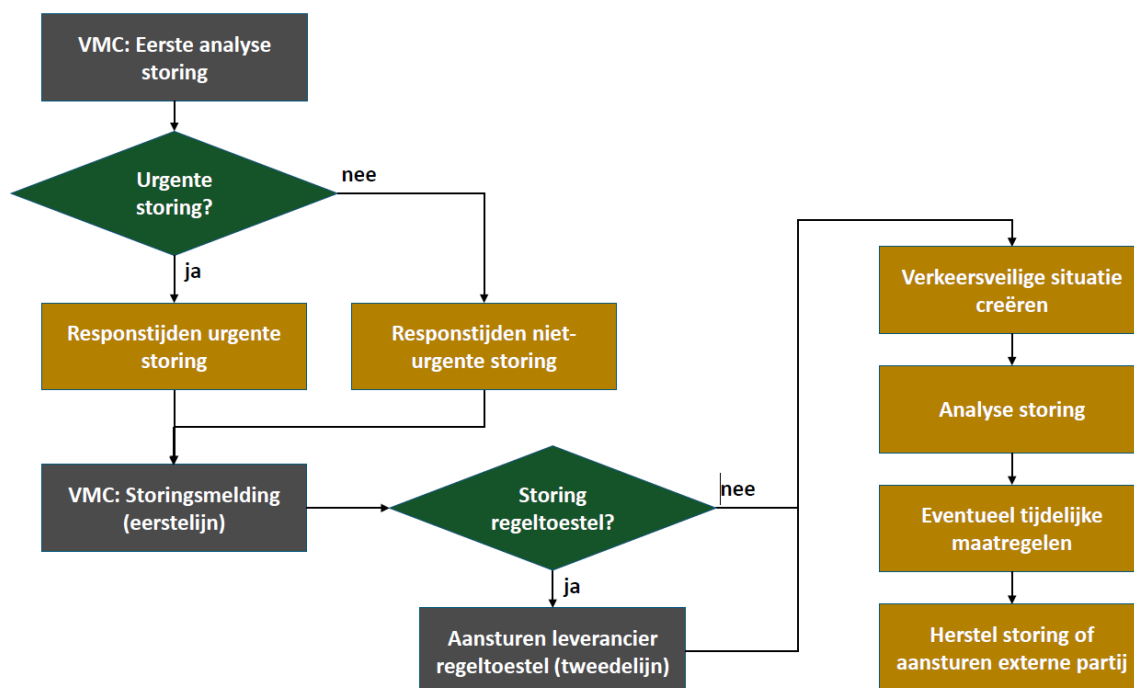
Eerstelijns technisch beheer

Het eerstelijns technisch beheer ligt vast in een contract met een externe partij. Dit contract is van toepassing op alle VRI's. De aannemer van dit contract is verantwoordelijk voor het technisch beheer van de buiteninstallatie tot en met de klemmenstrook in de automaat. Daarnaast is deze aannemer coördinerend voor het tweedelijns technisch beheer, dus voor de aansturing van de leverancier van de automaat. In het contract met de eerstelijns onderhoudspartij zijn afspraken vastgelegd over:

- definitie van urgente en niet-urgente storingen;
- responstijden bij urgente en niet-urgente storingen;
- wanneer er verkeersregelaars ingezet moeten worden als een kruispunt uitgevallen is⁹;
- preventieve inspectierondes (jaarlijks).

In de *Werkomschrijving-0009 -FlowChart Storingsproces* is weergegeven hoe het storingsproces van de Haagse VRI's is vastgelegd. In Figuur 4 is dit schematisch en samengevat weergegeven. Storingen worden doorgegeven door medewerkers van VM, door de verkeersmanagementcentrale (VMC), of buiten de werktijden door de nachtveiligheidsdienst van de gemeente, aan de eerstelijns onderhoudsaannemer. Hierbij worden alleen urgente storingen doorgebeld. Externe partijen, zoals wegbeheerders, politie, (coördinerend) verkeersregelaars en OV-bedrijven maken melding van storingen bij de VMC. Het NMS van de gemeente vervult ook de functie van beheercentrale. De meeste technische storingen aan de automaat worden automatisch gemeld binnen het NMS. Op basis van die melding stuurt de wegverkeersleider (WVL) van de VMC het eerstelijns beheer aan. Daarnaast zijn er ook onderdelen van een VRI die niet op functioneren worden bewaakt en daardoor ook niet via het NMS gemeld worden. Storingsmeldingen voor deze onderdelen komen voort uit visuele meldingen, of bij preventieve inspectierondes van de eerstelijns onderhoudsaannemer.

⁹ De inzet van verkeersregelaars is bij gemeente Den Haag centraal geregeld via een extern ingehuurde partij.



Figuur 4: Schematische weergave werkproces storingsafhandeling

De eerstelijns onderhoudsaannemer is ook verantwoordelijk voor het preventief onderhoud van de buiteninstallatie. Dit vindt tweejaarlijks plaats en betreft onder andere:

- de werking van verkeerslantaarns;
- het richten van de verkeerslantaarns;
- het reinigen van de lenzen en reflectoren van verkeerslantaarns en Opticom sensoren (jaarlijks);
- de aansturing van overige systemen;
- de klemmenstroken in de masten;
- de rechtstand en de kwaliteit van het schilderwerk van het mastmateriaal;
- het vaststellen van de algemene indruk en werking van de installatie;
- het reinigen van de camera behuizingen van de verkeersmonitoringscamera's.

Alle activiteiten die in het kader van het eerstelijns technisch beheer door de aannemer worden uitgevoerd, worden vastgelegd in rapportages en verslagen. Dit wordt opgeslagen in het digitale beheersysteem van de gemeente. Afhandeling van schades gebeurt door het waarborgfonds: in eerste instantie wordt altijd gepoogd schades te verhalen op de veroorzaker via NODR.

Tweedelijns technisch beheer

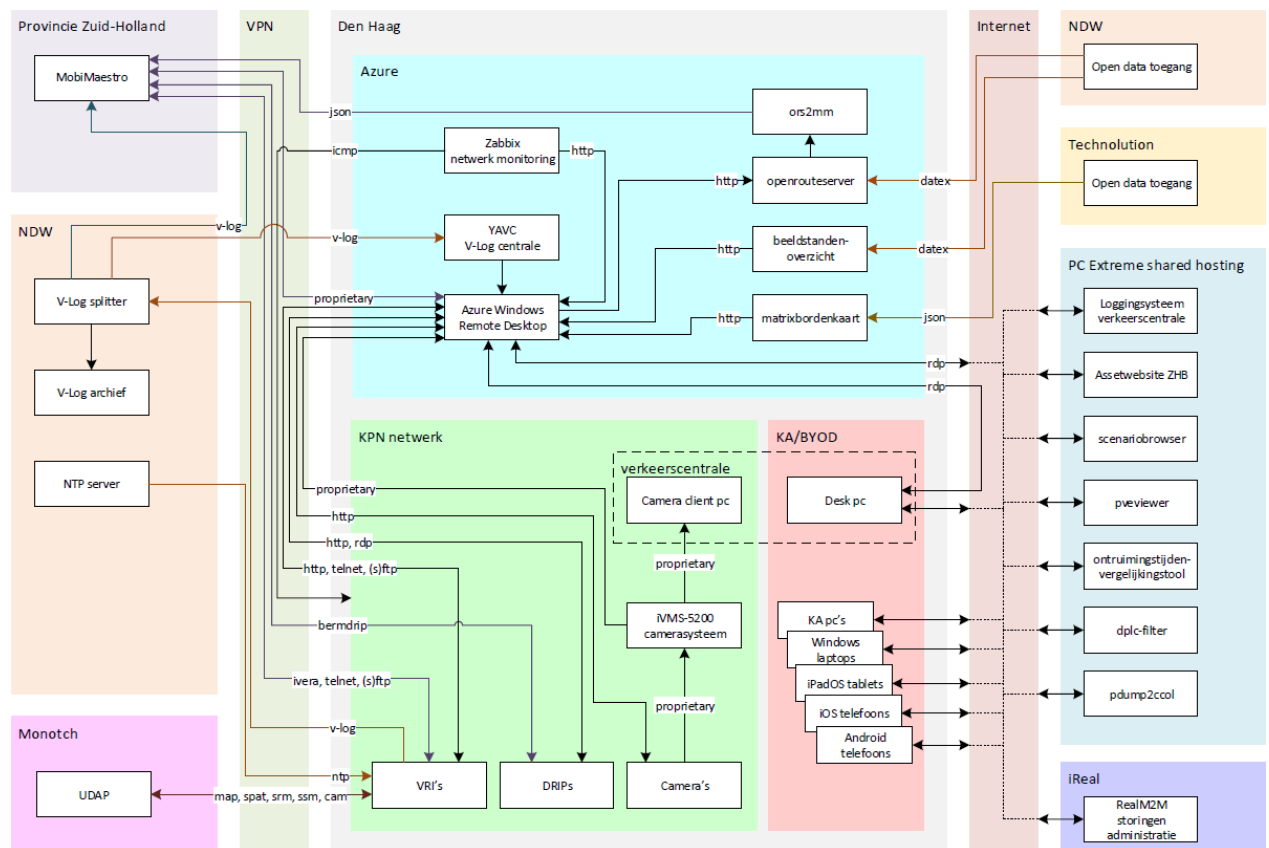
Voor het tweedelijns technisch beheer van het regeltoestel wordt een contract afgesloten met de leverancier. Dit contract heeft een looptijd van 15 jaar, wat overeenkomt met de levensduur van het regeltoestel. Ook in deze contracten met de leverancier wordt onderscheid gemaakt tussen correctieve en preventieve activiteiten. De inzet van de leverancier wordt aangestuurd door de eerstelijns onderhoudsaannemer.

Correctieve activiteiten betreffen het oplossen van storingen in het verkeersregeltoestel en het repareren van schades. Ook hier wordt een onderscheid gemaakt naar urgente en niet-urgente storingen met de bijbehorende responstijden. Daarnaast voert de leverancier ook jaarlijks preventieve activiteiten uit, waarbij controles uitgevoerd worden aan de:

- werking van onderdelen van de automaat (bedieningspaneel, automaatdeel, energiedeel);
- werking van de detectieapparatuur;
- buitenzijde en binnenzijde van de kast;
- documentatie in de kast;
- het signaleren van overige zaken met betrekking tot de technische werking.

Technisch ketenbeheer: communicatieverbindingen en dataopslag

Het beheer van alle verbindingen tussen VRI's, NMS, camera's en VMC wordt gefaciliteerd door KPN, waarbij de communicatieverbindingen tussen de verschillende systemen via VPN-tunnels lopen. De VPN-verbindingen gaan nu vooral via 5G verbindingen. Schematisch ziet de functionele keten voor aansturing van de VRI's er als volgt uit (Figuur 5):



Figuur 5: Architectuur en verbindingen met VRI's

Relevante gegevens rond de verbindingen (IP-adressen, wachtwoorden e.d.) worden vastgelegd in koppelvlakformulieren en in de documentatie per VRI bewaard. Voor de beveiliging van alle verbindingen en deelsystemen wordt aangesloten bij het gemeentelijk beleid rond security en gegevensbescherming, zoals het gemeentelijk wachtwoordbeheer.

Nieuwe technologische ontwikkelingen, zoals communicatie tussen weggebruiker en infrastructuur, geven de mogelijkheid tot optimalisatie van de bedrijfsprocessen. Maar dezelfde technologische ontwikkelingen introduceren ook risico's op het gebied van informatiebeveiliging. Het overkoepelende beleid van de gemeente Den Haag legt een taakstelling op om deze risico's te beheersen. Om invulling te geven aan deze taakstelling is een cybersecurity managementsysteem (CSMS) ingericht, en is het *Handboek Informatiebeveiliging BVM, 13 oktober 2023, versie 1.2 (vertrouwelijk)* opgesteld. In het VRI-domein geldt dit handboek ook als uitgangspunt.

Alle verkeerskundige data die verzameld wordt door VRI's, wordt aangeleverd aan en opgeslagen bij het NDW. Van daaruit zijn deze gegevens voor intern gebruik bij de gemeente toegankelijk via de systemen die NDW daarvoor beschikbaar stelt (zoals Dexter). Bij gebruik van de camerabeelden door de VMC is ook de privacy geborgd; de beelden worden niet opgeslagen en alleen real-time gebruikt voor de monitoring van de werking van VRI's en andere verkeersmanagementdoeleinden. Ook zijn ramen van gebouwen in de directe omgeving van een kruispunt 'geblurd' (niet herkenbaar gemaakt).

Technisch beheer iVRI

De nieuwe generatie intelligente verkeerslichten (iVRI) stellen aanvullende eisen aan het beheer en onderhoud. De gemeente Den Haag kiest er voorlopig voor om nog geen volledig volgens de standaarden werkende iVRI's uit te vragen (zie paragraaf 3.3, Toepassing van de iVRI). Daardoor zijn de beheerconsequenties vooralsnog beperkt. Het wachten is op:

- duidelijke, landelijk vastgestelde, procedures voor wijziging- en releasebeheer van hard- en software (de consolidatie van de iVRI);
- afspraken en dekking van de aanvullende kosten voor het beheer.

Wel blijft VM de landelijke ontwikkelingen rond de iVRI volgen en op het moment dat de meerwaarde van de iVRI wel duidelijk wordt, wordt de overstap naar werkende iVRI's heroverwogen. In de praktijk betekent dit dat gemeente Den Haag op dit moment alleen iVRI-ready installaties op straat zet. Dit houdt in dat nieuwe hardware wel voldoet aan de op dat moment geldende iVRI standaarden, maar dat nog geen verbinding gemaakt wordt met het landelijk dataplatform en dat ook nog geen ITF-bestanden worden gebruikt. Daardoor zijn de functionaliteiten van de iVRI (de Use Cases) nog niet beschikbaar en is de werking feitelijk gelijk aan traditionele VRI's.

Wanneer gemeente Den Haag besluit om over te gaan op volledig werkende iVRI's, dan komen er extra beheertaken bij, die vervolgens structureel belegd dienen te worden in de beheerorganisatie. Dit gaat dan om alle activiteiten die nodig zijn om de keten van de iVRI werkend te houden, zoals:

- het controleren van de werking van de iVRI keten en het beoordelen van de kwaliteit van de informatie die via UDAP naar weggebruikers wordt gestuurd en vice versa;
- het controleren van de status van de communicatieverbinding met het landelijk dataplatform UDAP;
- het beheren en actualiseren van de UDAP-systeemadministratie;
- het beheren van de iVRI-configuratiefomulieren en TLS-certificaten voor beveiligde verbindingen;
- het actueel houden van het topologiebestand;
- hard- en software updates voor de iVRI;
- blijvend voldoen aan security en privacy eisen rond iVRI's.

5.3 Verkeerskundig beheer

Verkeerskundig beheer is de continue zorg voor de verkeerskundige werking van VRI's, zoals die is vastgesteld in de beleidsdoelen (zoals vastgelegd in de regelstrategie) gedurende de gehele levenscyclus. Er zijn meerdere argumenten om als wegbeheerder te investeren in verkeerskundig beheer: waarborgen van verkeersveiligheid, leefbaarheid en een continue optimalisatie van de doorstroming. Verkeerskundig beheer houdt in dat tijdig instellingen in een regeling worden aangepast of een nieuwe/aangepaste regeling wordt doorgevoerd. Eventueel horen daar ook fysieke aanpassingen aan de buiteninstallatie bij. Elke verkeersregelkundige van de afdeling VM beheert een deel van het areaal en is daarmee verantwoordelijk voor de monitoring van de verkeerskundige werking van de betreffende VRI's en voor het reactief en proactief verkeerskundig beheer.

Dagelijkse monitoring

De taak voor de dagelijkse monitoring van de werking van de VRI's ligt bij de WVL's van de VMC. Met verschillende tools en systemen worden de wachtrijen bij VRI's in de gaten gehouden. De WVL's kijken of er technische oorzaken zijn bij het slechter functioneren van een VRI. Wanneer iets geconstateerd wordt waarvan niet helemaal duidelijk is wat er aan de hand is, dan melden ze dat bij de betreffende verkeersregelkundige. Die bekijkt als verantwoordelijke wat er aan de hand is en bepaalt de vervolgacties en houdt uiteraard ook zelf de verkeerskundige werking in de gaten.

Reactief verkeerskundig beheer

De verkeersregelkundigen van VM zijn voor hun deel van het areaal verantwoordelijk voor reactief verkeerskundig beheer. De verkeersregelkundige checkt wekelijks de status van storingen aan VRI's in zijn/haar areaal om zo inzicht te hebben in de technische werking. Als problemen worden geconstateerd controleert de verkeersregelkundige eerst de technische staat en daarna de werking van de verkeersregeling. Dit gebeurt door het uitvoeren van een observatie (ter plaatse of op afstand met behulp van verkeersmonitoringscamera's) en/of op basis van historische data (V-Log). Op basis van de bevindingen van de verkeersregelkundige zijn meerdere vervolgacties mogelijk:

- geen aanpassing, maar een uitleg van de beleidskeuzes voor het kruispunt;
- aanpassing van parameters of andere instellingen van de regeling;
- softwareaanpassing van het regelprogramma;
- aanpassing aan de installatie én de werking van het regelprogramma.

Bij meldingen door burgers vanuit de gemeente volgt altijd een terugkoppeling naar de melder, volgens de gemeentelijke afspraken daarover.

Ook de evaluaties van de inzet van regelscenario's rondom evenementen, werkzaamheden en incidenten in het kader regionaal verkeersmanagement kunnen leiden tot VRI-aanpassingen. De VMC heeft het overzicht welke regionale scenario's beschikbaar zijn en welke zijn ingezet. De evaluatie daarvan vindt vooral op ad hoc basis, en dus reactief, plaats.

Proactief verkeerskundig beheer

Naast monitoring zijn de verkeersregelkundigen voor hun areaal ook verantwoordelijk voor proactief verkeerskundig beheer. Proactief verkeerskundig beheer komt in de praktijk neer op:

- Jaarlijks een V-Log-analyse van elk kruispunt, inclusief toetsing aan de streefwaarden van de regelstrategie.

- Voor elk kruispunt periodiek een quick scan analyse. De frequentie daarvan is afhankelijk van de classificatie van een VRI: voor VRI's met een hoge prioriteit wordt elke drie jaar een quick scan uitgevoerd, voor VRI's met een gemiddelde prioriteit elke vijf jaar en voor VRI's met een lage prioriteit elke zeven jaar. De prioritering is terug te vinden in de VRI-prioriteitenkaart ([VRI-Den Haag Viewer \(arcgis.com\)](https://vri-denhaag.viewer.arcgis.com)).

Voor het uitvoeren van de quick scans is een raamovereenkomst met enkele marktpartijen afgesloten. In deze raamovereenkomst is ook de werkwijze voor deze quick scans vastgelegd, waarbij de CROW-publicatie 313 *Functioneel beheer van verkeersregelinstallaties* wordt gevolgd. Ook het proactief verkeerskundig beheer leidt tot aanpassing van parameters of andere instellingen van de regeling, een softwareaanpassing aan het regelprogramma of een aanpassing aan de installatie én de werking van het regelprogramma. De verkeersregelkundige is verantwoordelijk voor de doorvoering hiervan.

Aanvullend wordt voor het verkeerskundig beheer gebruik gemaakt van de streefwaarden, zoals benoemd in hoofdstuk 4 Regelstrategie. Deze streefwaarden worden met de V-Log-centrale (op dit moment YAVC) gemonitord.

Doorvoeren van wijzigingen

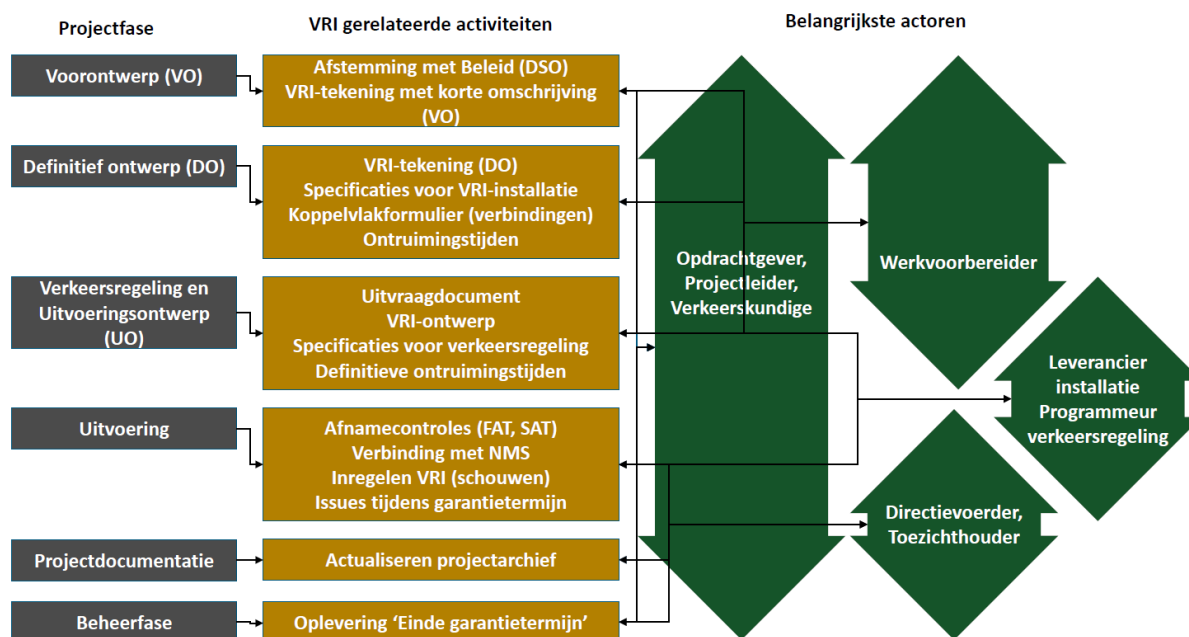
Bij het doorvoeren van parameterwijzigingen of software aanpassingen is het uitgangspunt dat de afdeling VM dit in eigen beheer doet. Voor parameterwijzigingen is het NMS beschikbaar als tool. Voor herprogrammering is een aantal verkeersregelkundigen van VM dat zelf regelapplicaties op afstand in de regelautomaat laden. Dit kan overigens niet bij alle regelautomaten, in die gevallen wordt de leverancier van de automaat ingeschakeld. Voorwaarde voor op afstand laden is dat een verkeersmonitoringscamera op het kruispunt aanwezig is, waarmee de verkeersafwikkeling in de gaten wordt gehouden tijdens het laden en inschakelen van een nieuwe regelapplicatie. Werkafspraken hierover zijn weergegeven in *29092023 Werkafspr ITSapp afstand laden*. Als sprake is van een fysieke aanpassing van de installatie, dan ontstaat een project, waarin deze aanpassing wordt gerealiseerd. Voor zo'n project wordt dan een projectleider aangewezen en wordt altijd een verkeersregelkundige betrokken. Bij de uitvoering van projecten worden procesafspraken gevolgd (zie paragraaf 5.4, Projecten).

5.4 Projecten

Bij gemeente Den Haag worden de meeste werkzaamheden aan VRI's uitgevoerd in projecten. Vervangingen van VRI's worden ondergebracht in projecten en vanuit integrale projecten in de openbare ruimte komen aanleg of aanpassingen aan VRI's aan de orde. Beide soorten projecten leggen beslag op de capaciteit van de beheerorganisatie.

Vervangingen en nieuwe VRI's

Voor projecten waarin het gaat om de vervanging van een bestaande VRI of het realiseren van een nieuwe VRI, is een vast werkproces afgesproken. Dit werkproces is in detail weergegeven in het document *Projectenflow (versie 1.8 dd 25-06-2020)* en samengevat weergegeven in Figuur 6. Het bevat de basisafspraken over de procedures en werkwijze van de coördinerend verkeersregelkundige, projectleider, werkvoorbereider, directievoerder, toezichthouder en externe partijen. Ook de wijze waarop de overdracht van realisatie naar beheer plaatsvindt, is in dit werkproces vastgelegd.



Figuur 6: Beknopte schematische weergave workflow VM bij projecten nieuwbouw/vervanging VRI

Het einde van de onderhoudstermijn van een VRI (drie maanden na oplevering) is bij vervangingen altijd een belangrijk ijkpunt voor het oplossen van restpunten. Het verstrijken van de garantietermijn (24 maanden na oplevering) wordt aangegrepen om de installatie nog keer goed te onderzoeken op eventuele mankementen.

Aanpassingen aan bestaande VRI's

In een stad als Den Haag zijn tijdens de beheerfase van een VRI continu meerdere integrale projecten in de openbare ruimte in voorbereiding of uitvoering. Dit varieert van grootschalige herinrichting of reconstructies van wegen, vervangingen van riolering en verhardingen, tot aanpassing van fietspaden, voetpaden of verblijfsgebieden. Voor alle projecten die leiden tot (bouw)werkzaamheden en activiteiten binnen de gemeente Den Haag kent de gemeente de BVC-procedure. Deze BVC-procedure legt afspraken vast over Bereikbaarheid, Verkeersveiligheid en Communicatie (BVC) tijdens uitvoering van de werkzaamheden. De verkeersregelkundigen binnen VM toetsen deze plannen (wekelijks, bij indiening) op de consequenties voor de werking van VRI's en bepalen of maatregelen nodig zijn. Als aanpassingen aan de (werking van de) VRI nodig zijn, dan wordt dat in het betreffende project meegenomen. Wanneer VRI- of softwareaanpassingen nodig zijn op tijdelijke omleidingsroutes, worden dergelijke aanpassingen zoveel mogelijk met aanpassing van parameters binnen de aanwezige software uitgevoerd.

Tijdelijke situaties bij VRI's

Tijdens de uitvoering van projecten ontstaat soms de behoefte aan tijdelijke aanpassingen aan VRI's, bijvoorbeeld op ingestelde omleidingsroutes, afgezette rijstroken/richtingen van de VRI of tijdens bepaalde faseringen. Vanuit het project wordt aangegeven welke aanpassingen nodig zijn, VM adviseert en bepaalt vervolgens of dit qua planning, maar ook technisch mogelijk is met de VRI en op welke wijze deze tijdelijke aanpassingen worden ingevuld. Daarbij horen ook maatwerk afspraken over planning, kosten, afnames, oplevering, technisch en verkeerskundig beheer.

Moet een VRI tijdelijk geheel buiten gebruik worden gesteld, dan heeft het de voorkeur om in zo'n tijdelijke situatie gebruik te maken van wegafzettingen (tijdelijk afzetten van rijstroken) en de inzet van verkeersregelaars om een verkeersveilige situatie te creëren. Als gebruik gemaakt moet worden van een tijdelijke installatie, dan zijn in ieder geval de functionaliteiten die daarvoor in de ontwerpstrategie zijn benoemd (paragraaf 3.2, Functionaliteiten van een verkeersregeling) van toepassing.

5.5 Systemen en tools

Voor het goed uitvoeren van het beheer van de VRI's zijn de volgende systemen in Den Haag essentieel:

- de verkeersmanagementcentrale;
- verkeersmonitoringscamera's;
- een Netwerk Management Systeem (NMS), dat ook gebruikt wordt als VRI-beheercentrale;
- NDW (Nationaal Dataportaal Wegverkeer), in combinatie met een V-Log-centrale;
- UDAP (het landelijk dataplatform van iVRI's);
- de centrale module voor registratie van storingen;
- ontwerptools en overige tools.

Verkeersmanagementcentrale

De centrale plek voor het volgen van de verkeersafwikkeling op kruispunten met verkeerslichten is de verkeersmanagementcentrale (VMC) van de afdeling VM. Deze centrale wordt op werkdagen van 6:00 uur 's ochtends tot 21:00 uur 's avonds continu (in twee diensten) bemand door een wegverkeersleider (WVL). Buiten deze tijdsvakken worden de taken overgenomen door de Regiodesk van Zuid-Holland Bereikbaar (ZHB) in de verkeerscentrale Zuid-West-Nederland (VCZWN) van Rijkswaterstaat in Rhoon.

De primaire taak van de WVL's is het observeren/monitoren van de verkeersafwikkeling, het inzetten van regelscenario's en het aansturen van het eerstelijns technisch beheer. Op meerdere schermen zijn de beelden van verkeersmonitoringscamera's op kruispunten zichtbaar. Daarnaast worden nog meer externe systemen (zoals ongeval radar, TomTom Drive voor file informatie, de open NDW-kaart voor beeldstanden van de signalering op snelwegen) gebruikt om de algehele verkeerssituatie in de gaten te houden. Bij de constatering van problemen in de verkeersafwikkeling, activeert de WVL een passend regelscenario of speelt de WVL de situatie door naar één van de verkeersregelkundigen. Daarnaast wordt het NMS gebruikt om regelscenario's in te zetten en om storingen te constateren en door te zetten naar het eerstelijns technisch beheer. Ook bij de uitvoering van werkzaamheden zorgen de WVL's voor de inzet van regelscenario's, die daarvoor klaargezet zijn door de verkeersregelkundige. Met de Regiodesk zijn afspraken gemaakt over de inzet van regelscenario's bij incidenten op rijkswegen.

Verkeersmonitoringscamera's

Het gebruik van camerabeelden heeft als doel om de doorstroming op het gehele netwerk in de gaten te houden. Het helpt daarnaast bij het sneller en beter uitvoeren van verkeerskundig beheer en zorgt ervoor dat de verkeersregelkundige op elk willekeurig moment op afstand kan meekijken met de verkeersafwikkeling op het betreffende kruispunt. Het op locatie kijken is dan niet altijd meer noodzakelijk. Vrijwel alle kruispunten op het DVM-netwerk van Den Haag zijn voorzien van camera's, behalve een aantal kleinere kruispunten. In de VMC worden de beelden van deze camera's op een van de beschikbare beeldschermen getoond.

Voorafgaand aan het toepassen van verkeersmonitoringscamera's binnen het verkeerskundig beheer heeft de gemeente een Privacy Impact Assessment (PIA) doorlopen. Hieruit is gebleken dat het gebruik van deze camerabeelden voor het betreffende doel is toegestaan binnen de kaders van de wet Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG).

Netwerk Management Systeem

Het Netwerk Management Systeem (NMS) is een beheer- en managementsysteem waarop alle VRI's zijn aangesloten. Bij gemeente Den Haag wordt op dit moment gebruik gemaakt van het NMS dat in regionaal verband is aangeschaft en beheerd. Op deze beheercentrale zijn alle VRI's van de gemeente Den Haag aangesloten. Storingen aan VRI's worden automatisch gemeld en zijn zichtbaar op de beheercentrale. De WVL's van de VMC zetten de storingsmeldingen door naar het eerstelijns technisch beheer. Daarnaast kunnen de WVL's VRI-parameters aanpassen en regelscenario's inzetten.

NDW en V-Log-centrale

Voor met name verkeerskundig beheer is de beschikbaarheid van verkeerskundige data over het functioneren van een VRI essentieel. Bij gemeente Den Haag verzamelen alle VRI's verkeerskundige data (V-Log-data) over de werking van de regeling. Deze gegevens worden centraal opgeslagen bij het NDW (Nationaal Dataportaal Wegverkeer). Via het landelijke dataportaal van NDW met Dexter als gebruikersinterface, is deze data beschikbaar voor nadere analyse. En ook de V-Log-centrale van gemeente Den Haag heeft toegang tot deze data. Vooral deze analysetool (thans YAVC) speelt een essentiële rol in het verkeerskundig beheer, omdat V-Log-analyses (fasediagram, monitoring van indicatoren en streefwaarden) de basis zijn van een verkeerskundige analyse. Naast de V-Log-data van alle VRI's bevat het NDW onder andere ook Floating Car Data (FCD) die verzameld wordt op het Haagse wegennet. Dit betreft waargenomen reistijden, van motorvoertuigen. Deze data is de basis voor verkeerskundige analyses, op basis van tools die NDW (en andere partijen, zoals TomTom) daarvoor ontwikkeld heeft.

UDAP

Het UDAP-platform is een landelijk systeem, waar alle nieuwe generatie iVRI's op worden ontsloten. Het beheer en de doorontwikkeling wordt naar verwachting voor de komende acht jaar geregeld door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Aangezien gemeente Den Haag er voorlopig de voorkeur aan geeft om iVRI-ready installaties uit te rollen, is de aansluiting ervan op UDAP nog niet relevant. Voor de toekomst, als de iVRI op enig moment wel de standaard wordt, is het wel van belang om het contact met de beheerorganisatie rond het UDAP alvast in de eigen organisatie te beleggen.

Ontwerptools en overige tools

Bij de voorbereiding en ontwerp van verkeersregelingen gebruikt VM de ontwerptools die daarvoor in de verkeerskundige wereld gebruikelijk zijn, zoals COCON (voor VRI-berekeningen), OTTO (voor berekening ontruimingstijden), TLCGen (voor het genereren van regelapplicaties) en VISSIM (microsimulatiemodel). Daarnaast zijn er ook allerlei tools die voor specifieke taken en leverancier specifieke toepassingen gebruikt worden. Een belangrijke tool is de (leverancier-specifieke) omgeving om zelf regelapplicaties te laden in de automaat op straat. Een aantal verkeersregelkundigen van VM is opgeleid en bevoegd om dit zelfstandig, zonder tussenkomst van de leverancier, onder bepaalde voorwaarden te doen. Deze leverancier-specifieke tools zijn beschikbaar voor de verkeersregelkundigen die daarmee mogen werken.

5.6 Coördinatie en overzicht

Veel van de inhoudelijke beheertaken worden door veel verschillende mensen uitgevoerd. Gezien de omvang van het areaal is ook behoefte aan coördinatie en overzicht op het dagelijks verkeerskundig en technisch beheer van de huidige installaties. Deze regietaak houdt onder andere in:

- overzicht houden op het VRI-areaal, monitoring van de kwaliteit;
- coördineren van onderhoud en vervangingen, en prioritering van beheertaken;
- borging van uniformiteit in de werkwijze van de verkeersregelkundigen van VM;
- regievoering op in te zetten leveranciers en onderhouds- en raamcontractpartijen, en op gezette tijden organiseren van aanbestedingen hiervoor;
- integrale samenwerking met andere domeinen in de openbare ruimte, deelnemen aan projecten met raakvlak met (nieuwe) VRI's, contact met beleidsafdelingen (DSO-Mobiliteit);
- vaststellen en actueel houden van de ambities die volgen uit deze nota VRI;
- bijwonen (regionale) overleggen over inzet van de gemeentelijke VRI's, samenwerking met andere wegbeheerders (RWS, randgemeenten, Provincie, MRDH, Zuid-Holland Bereikbaar, LVMB, NDW);
- initiëren en bewaken van de inzet van regionale regelscenario's;
- oog hebben voor de toekomst en kennisniveau up-to-date houden: volgen van landelijke ontwikkelingen (zoals rond de iVRI) en afwegen welke relevant zijn voor de gemeente.

De verkeersregelkundigen van VM vullen deze coördinerende regietaken gezamenlijk in.

5.7 Energie en duurzaamheid

In beginsel hebben alle overheden de verplichting om duurzaam in te kopen en zuinig om te gaan met energie. Ook op het gebied van VRI's wordt op dat gebied extra aandacht besteed, denk aan het gebruik van duurzame (recyclebare) materialen en reductie van energiegebruik. Toepassing van energiezuinige LED-technologie in verkeerslantaarns is al jaren de standaard en op gemeentelijke schaal wordt groene stroom gebruikt, ook bij de VRI's. Uitgangspunt bij vervangingen van installaties is zoveel mogelijk hergebruik van materialen, vooral mastmateriaal. Bij het afsluiten van contracten met de onderaannemers voor eerstelijns en tweedelijns technisch beheer wordt nagedacht over voorwaarden met betrekking tot hergebruik van materialen, toepassing van duurzame materialen, emissieloos vervoer naar kruispuntlocaties en dergelijke. Bij aanbestedingen is duurzaamheid altijd een onderdeel van de beoordelingscriteria (EMVI). Daarmee volgt VM de gemeentelijke richtlijnen op het gebied van duurzaamheid, circulariteit en energietransitie.

Bijlage 1: Maatwerk-VRI's

In onderstaande tabel staan de maatwerk-VRI's benoemd:

VRI	Straatnaam
K051	Laan van Meerdervoort - Waldeck Pyrmontkade
K093	Spui - Amsterdamse Veerkade
K096	Binckhorstlaan - Mercuriusweg
K101	Vaillantlaan - Parallelweg - Waldorpstraat
K102	Vaillantlaan - Parallelweg - Waldorpstraat
K103	Vaillantlaan - Hoefkade
K128	Loosduinseweg - Noord West Buitensingel
K139	Prinsegracht - Lijnbaan
K158	Rijswijkseweg - Neherkade - Goudriaankade
K189	Hildebrandplein
K230	Loosduinseweg - Monstersestraat - Asmanweg
K234	Loosduinseweg - Regentesselaan - Apeldoornselaan
K238	Veluweplein - Moerweg
K250	Maanweg - Regulusweg
K302	Juliana van Stolberglaan - Utrechtsebaan
K305	Benoordenhoutseweg - Boslaan
K401	Koningskade - Korte Voorhout
K402	Koningskade - Zuid Hollandlaan
K403	Koningskade - Dr. Kuiperstraat
K404	Koningskade - Javastraat
K405	Raamweg - Laan Copes van Cattenburch
K414	Bickhorstlaan-Supernovaweg
K430	Loosduinseweg - Zuiderparklaan
K561	Lozerlaan - Erasmusweg
K601	Rijswijkseplein
K603	Rijswijkseweg - Waldorpstraat - Van Leeuwenhoekstraat
K704	Houtrustweg - President Kennedylaan - Conradkade
K711	Scheveningseweg - Professor B. M. Teldersweg

Bijlage 2: Indeling OV-lijnen

Tot de categorie verbindend OV horen de volgende lijnen:

- Tramlijnen 1, 2, 3, 4, 9, 11, 15 en 19
- Buslijnen 26 (gedeeltelijk), 23 (gedeeltelijk), 37, 45, 456 en 385

Tot de categorie ontsluitend OV horen de volgende lijnen:

- Tramlijnen 6, 12, 16 en 17
- Buslijnen 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28 en alle streeklijnen.

Bijlage 3: Vigerende wet- en regelgeving VRI's

Een landelijk beleid voor het plaatsen of onderhouden van VRI's bestaat niet. Elke wegbeheerder is vrij om op een bepaald kruispunt een VRI te plaatsen als de verkeersafwikkeling en/of verkeersveiligheid daartoe aanleiding geeft. De wegbeheerder heeft daarbij wel wettelijke verplichtingen om de VRI's veilig in de openbare ruimte te plaatsen, in stand te houden en voldoende veilig te onderhouden.

Wet/richtlijn	Inhoud	Effect op VRI's
Wegenwet (WW)	Verantwoordelijkheden voor het beheer van openbare wegen.	Zorg van de overheid gericht op een veilige inrichting van wegen en kruispunten.
Wegenverkeerswet (WVW 1994)	De basis voor de regelgeving van het wegverkeer in Nederland.	De geldende verkeersregels en -tekens, die de weggebruiker dient na te leven op door de overheid ingerichte wegen en kruispunten.
Reglement Verkeersregels en Verkeers-tekens (RVV 1990)	Uitvoeringsbesluit bij de Wegenverkeerswet 1994, waarin de verkeersregels en verkeers-tekens te vinden die in Nederland van toepassing zijn.	
Besluit inzake Administratieve Bepalingen Wegverkeer (BABW 1991)	Voorschriften met betrekking tot de toepassing van verkeers-tekens.	Deze voorschriften richten zich tot de wegbeheerder, gericht op de zorg voor een goede vormgeving van verkeers-tekens langs wegen en op kruispunten.
Regeling Verkeerslichten (2019)	Uitvoeringsbesluit bij de Wegenverkeerswet 1994, waarin de voorschriften met betrekking tot de toepassing van verkeerslichten opgenomen.	Deze voorschriften richten zich tot de wegbeheerder, gericht op de zorg voor een goede vormgeving en werking van kruispunten met verkeerslichten.
Burgerlijk Wetboek	Hierin is de aansprakelijkheid geregeld voor schade als gevolg van een onrechtmatige daad.	De wegbeheerder moet aantonen wat hij heeft gedaan om risico's voor de weggebruiker te beperken en dat hij structureel aan monitoring en onderhoud doet.

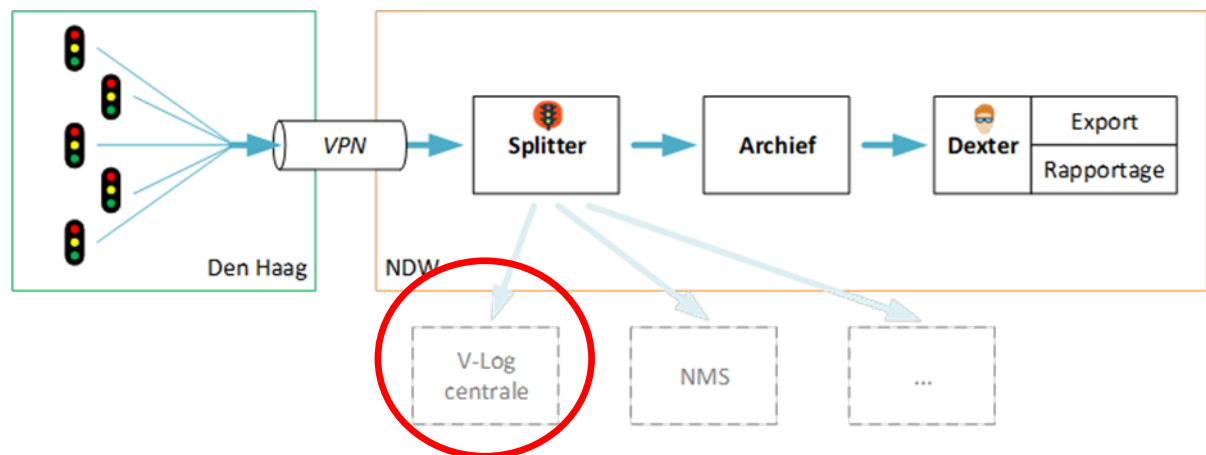
Tabel 7: Vigerende wet- en regelgeving

In de Wegenwet en de Wegenverkeerswet (WVW 1994) worden de rechten en verantwoordelijkheden voor het beheer van openbare wegen geregeld ten aanzien van de weg (Wegenwet) en aspecten met betrekking tot een vlotte en veilige verkeersafwikkeling (Wegenverkeerswet 1994). In dit kader zijn de bepalingen betreffende de verplichting voor de wegbeheerder om de verkeers-tekens ten uitvoering van verkeersbesluiten (bebording en belijning) te beheren, van belang. Een nadere invulling hieraan wordt gegeven in het Reglement Verkeersregels en Verkeers-tekens (RVV 1990), waarin omschreven staat welke verkeers-tekens waar moeten worden geplaatst. In de artikelen 68 tot en met 75 wordt de betekenis van VRI's uiteengezet. Het Besluit Administratieve Bepalingen inzake het Wegverkeer (BABW) bevat voorschriften over de toepassing van de instrumenten die door het RVV ter beschikking zijn gesteld voor de regeling van het verkeer. Het BABW richt zich voornamelijk tot de wegbeheerder.

Voor het plaatsen, ontwerpen en beheren van VRI's is eigenlijk vooral de Regeling Verkeerslichten van belang. De Regeling Verkeerslichten berust op artikel 14 van de WVV 1994, en gaat met name in op de regels ten aanzien van de plaatsing, de inrichting, de kleur en de afmetingen van VRI's. De Regeling Verkeerslichten is in 1997 herzien en op 1 juli 2019 voor het laatst gewijzigd.

Bijlage 4: Monitoringsplan

Het monitoringsplan beschrijft de wijze waarop het verkeerskundig functioneren van de VRI's wordt gevolgd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de V-Log-centrale van gemeente Den Haag. De VRI's in Den Haag verzamelen continu data over de verkeerskundige werking. Deze gegevens worden centraal opgeslagen bij het landelijk dataportal van het NDW (Nationaal Dataportal Wegverkeer) en zijn via de analysetool van de V-Log-centrale (op dit moment YAVC) toegankelijk voor verkeerskundige analyses (fasediagram, monitoring van indicatoren en streefwaarden).



In de V-Log-centrale zijn uiteenlopende prestatie-indicatoren beschikbaar. In dit monitoringsplan wordt een aantal van deze prestatie-indicatoren gebruikt om te toetsen:

- of sprake is van een veilige en geloofwaardige regeling;
- of wordt voldaan aan de streefwaarden uit de regelstrategie.

Daarnaast is het van belang dat de basis voor de verkeerskundige monitoring op orde is en blijft. Het controleren op databeschikbaarheid en de aanwezigheid van de benodigde verbindingen is een belangrijke randvoorwaarde voor de verkeerskundige monitoring. Deze controles vallen onder het technisch ketenbeheer.

Een geloofwaardige/veilige regeling

Om de geloofwaardigheid en veiligheid van de verkeersregeling te toetsen zijn de prestatie-indicatoren uit Tabel 3 in paragraaf 4.3 van belang. Het monitoren vindt voor elke VRI jaarlijks plaats met behulp van de V-Log centrale.

De indicatoren worden uit de V-Log centrale verzameld door middel van bulk-export. Vervolgens wordt de aan de grenswaarden te toetsen waarde bepaald na de volgende selecties en bewerkingen:

- Selecteer twee weken aan data en alleen werkdagen.
- Selecteer tijden alleen overdag tussen 6:00 en 21:00 uur.
- Selecteer de maximumwaarde en een interval van 15 minuten.
- Dit resulteert in een bestand met 600 kwartierwaarden per signaalgroep.

- Om de piekwaarden eruit te filteren wordt de 95^e percentiel waarde over deze 600 kwartierwaarden berekend.

De monitoring of een regeling veilig en geloofwaardig functioneert wordt, als daar aanleiding voor is, uitgebreid door camerabeelden te raadplegen, het fasendiagram te analyseren, logbestanden van de VRI te bekijken of door observatie op straat. De verkeerskundig beheerder bepaalt wanneer uitgebreide monitoring nodig is, op basis van recente ervaringen en/of klachten van derden.

Streefwaarden uit de regelstrategie

De kwaliteitseisen zijn in de regelstrategie gerelateerd aan de indicator wachttijd (gemiddeld of maximaal). Als definitie voor de wachttijd geldt de tijd tussen het tot stilstand komen van een weggebruiker (voertuig, fietser of voetganger) voor een rood licht en het passeren van de stopstreep en/of begin van de oversteek bij groen. Bij metingen in de praktijk wordt echter vaak de tijd tussen de groenaanvraag en het daadwerkelijk groen worden van een richting aangehouden. Dit wordt in YAVC de wachttijd eerstwachter genoemd.

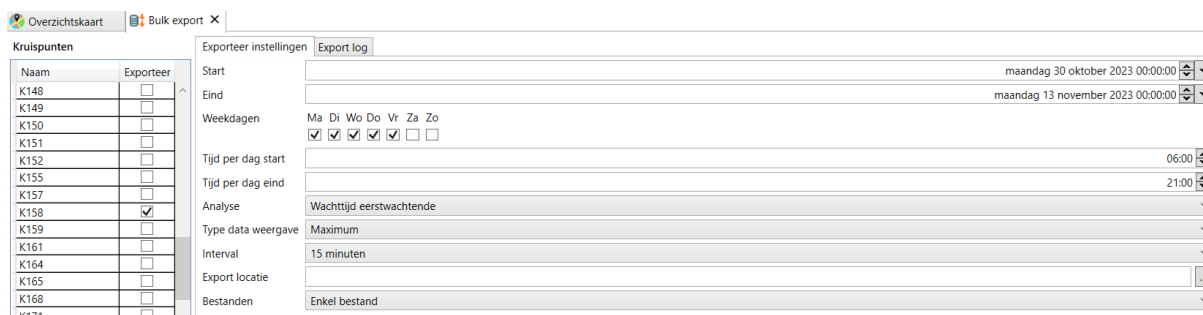
Om de gemeten waarden voor de wachttijd te toetsen aan de gestelde streefwaarden is een rekenmethode vastgesteld, die in overeenstemming is met de gekozen indicatoren uit de regelstrategie. Voor de maximale wachttijd wordt gebruik gemaakt van de 95^e percentiel waarde van de maximale wachttijd eerstwachter. Voor de OV-categorieën en fiets wordt daarnaast ook de gemiddelde waarde van de maximale wachttijd bepaald. Alle VRI's worden jaarlijks getoetst aan de streefwaarden.

Berekenen maximale wachttijd Voetganger/Fiets/Auto en gemiddelde wachttijd Fiets

Maximum wachttijd eerstwachter wordt berekend met de indicator 'wachttijd eerstwachter' van YAVC door middel van bulk-export. Aandachtspunten daarbij:

- de wachttijd wordt gemeten vanaf de eerste inmelding van een koplus/drukknop tijdens geel of rood, tot startgroen van de betreffende signaalgroep;
- bij koplussen wordt de meting teruggetrokken als de koplus weer afvalt tijdens rood, bij een drukknop niet;
- op startgroen worden lopende metingen weggeschreven, wachttijd nul door groen wordt dus niet meegenomen in het resultaat, mee-aanvragen hebben zo geen invloed.

Meer informatie: <https://www.codingconnected.eu/yavwiki/analyse/analyse-wachttijd-eerstwachter/>



Naam	Exporteer
K148	☐
K149	☐
K150	☐
K151	☐
K152	☐
K155	☐
K157	☐
K158	☒
K159	☐
K161	☐
K164	☐
K165	☐
K168	☐
K171	☐

Exporteer instellingen

Start: maandag 30 oktober 2023 00:00:00

Eind: maandag 13 november 2023 00:00:00

Weekdagen: Ma ☒ Di ☒ Wo ☒ Do ☒ Vr ☐ Za ☐ Zo ☐

Tijd per dag start: 06:00

Tijd per dag eind: 21:00

Analyse: Wachttijd eerstwachter

Type data weergave: Maximum

Interval: 15 minuten

Export locatie:

Bestanden: Enkel bestand

Figuur 7: Printscreen YAVC bulk-export wachttijd eerstwachter

Vervolgens wordt de aan de streefwaarden te toetsen waarde bepaald na de volgende selecties en bewerkingen:

- Selecteer twee weken aan data en alleen werkdagen.
- Selecteer tijden alleen overdag tussen 6:00u en 21:00u, wanneer het netwerk voldoende gevuld is, inclusief OV (daarnaast is dit dezelfde tijd als wanneer de Haagse verkeerscentrale is bemand en is 21:00u ook de eindtijd van koopavond op donderdagavond).
- Selecteer wachttijd eerstwachttende, maximum en een interval van 15 minuten. Dit betekent dat elk kwartier de hoogste waarde van alle wachttijden eerstwachttende van alle cycli binnen dat kwartier wordt weggeschreven als resultaat.
- Dit resulteert in een bestand met 600 kwartierwaarden per signaalgroep van de maximum wachttijd eerstwachttende binnen die kwartieren.
- De maximale wachttijd wordt bepaald door de 95^e percentiel waarde over deze 600 kwartierwaarden te berekenen (dit betekent dat als alle waarden van laag naar hoog op een rijtje worden gezet, dat de 570ste waarde wordt weergegeven en dat de 30 hoogste wachttijdwaarden eruit worden gefilterd).
- De gemiddelde wachttijd voor fietsverkeer wordt bepaald door de gemiddelde waarde over deze 600 kwartierwaarden voor fietssignaalgroepen te berekenen.

Berekenen maximale en gemiddelde wachttijd Openbaar Vervoer

Aangezien over het algemeen voor het openbaar vervoer geen gebruik wordt gemaakt van koplussen, maar van een in- en uitmeldlus, geldt hiervoor een iets andere methode dan voor de voetganger, fiets en auto. Voor het OV wordt gebruik gemaakt van de indicator 'tijd inmelding tot uitmelding OV' in YAVC door middel van een bulk export.

Meer informatie: <https://www.codingconnected.eu/yavvwiki/analyse/analyse-tijd-inmelding-tot-groen-ov/>



Figuur 8: Pintscreen YAVC bulk-export tijd inmelding tot groen

Voor de selectie van data worden dezelfde selectiecriteria gebruikt als voor de voetganger, fiets en auto met de export wachttijd eerstwachttende.

De gemiddelde en maximumwaarde van de tijd tussen in- en uitmelding wordt vervolgens als volgt bepaald:

- Gemiddelde waarde: Over alle kwartierwaarden van de twee werkweken binnen het tijdsvenster wordt hierover zowel de 50ste percentielwaarde (mediaan) als de 5de percentielwaarde (als freeflow-waarde om uitschieters aan de onderkant eruit te halen) berekend. Vervolgens wordt het 5de percentiel van het 50ste percentiel afgetrokken om zo een regelmatig voorkomende gemiddelde verliestijd weer te geven en te corrigeren voor het feit dat in- en uitmelddetectie niet exact op dezelfde plek ligt voor OV-richtingen.

Voor de gemiddelde streefwaarden wordt het type data weergave “gemiddeld” gebruikt (per kwartier de gemiddelde tijd inmelding tot uitmelding over alle OV-bewegingen over de signaalgroep).

- Maximumwaarde: Over alle kwartierwaarden van de twee werkweken binnen het tijdsvenster wordt zowel de 95ste percentielwaarde (om uitschieters naar boven weg te filteren) als de 5de percentielwaarde (als freeflow-waarde om uitschieters aan de onderkant eruit te halen) berekend. Vervolgens wordt het 5de percentiel van het 95ste percentiel afgetrokken om zo een regelmatig voorkomende hoge verliestijd weer te geven en te corrigeren voor het feit dat in- en uitmelddetectie niet exact op dezelfde plek ligt voor OV-richtingen. Voor de maximum streefwaarden wordt het type data weergave “maximum” gebruikt (per kwartier de maximum gemeten tijd inmelding tot uitmelding over alle OV-bewegingen over de signaalgroep).

Aangezien de detectoren voor in- en uitmelding op verschillende locaties qua afstand tot de stopstreep net een beetje anders liggen, wordt dit ondervangen door bij de maximum streefwaarden het 95ste percentiel van de tijd van inmelding tot uitmelding (bij de gemiddelde streefwaarden een 50ste percentiel / mediaan) te reduceren met de freeflow-waarde van de tijd tussen inmelding en uitmelding, zijnde het 5de percentiel van de inmelding tot uitmelding. De 5percentielwaarde wordt dus afgetrokken van de 95percentielwaarde (of 50ste percentiel).

Percentiel-waardes voor OV worden berekend over alleen de kwartieren waarin er ook aanbod was (waarden hoger dan nul) voor de betreffende signaalgroep.

Bijlage 5: Onderliggende documenten

In deze Nota wordt op meerdere plaatsen verwezen naar relevante onderliggende documenten. Deze documenten zijn te vinden op:

[Proces - Verkeersmanagement - DSB - BVM - Werkafspraken - Alle documenten \(sharepoint.com\)](#)

In deze Nota VRI wordt verwezen naar de volgende documenten:

- CROW-publicatie Basissenmerken kruispunten en rotondes
- Netwerkstrategie (in ontwikkeling)
- Omgevingsvisie (in ontwikkeling)
- Ruim baan voor de Fiets
- Handboek Openbare Ruimte
- CROW-publicatie Handboek Verkeerslichtenregeling
- CROW-richtlijn Ontruimingstijden verkeersregelinstallaties
- Werkomschrijving 0031 Standaard detectie
- Werkomschrijving-0164 - Uniforme TWL's bij voetgangersoversteken
- Wachtsignalering bij detectie fiets 20210525
- 20230915 Ruimte voor fietsers op geregelde kruispunten versie 2.0
- Memo-0026-Ontruimingstijden afrijdende tram onderbouwing
- Vergaderstuk-1238_1
- CROW-publicatie Handreiking voorlopige inrichtingskenmerken GOW30
- 20191125 Toepassing wachttijdvoorspellers gemeente Den Haag
- Memo Uitrol 3-2-1 afteller 20230412
- Hoofdlijnenbrief Mobiliteitstransitie (RIS302361)
- Strategie Mobiliteitstransitie Den Haag 2022 – 2040
- 20230626 Resultaten pilot gebiedsgerichte kaders
- 20211213 Gebiedsgerichte kaders VM
- 20230906 Concept AM plan Verkeersmanagement
- Werkomschrijving-0009 -FlowChart Storingsproces
- 29092023 Werkafspr ITSapp afstand laden
- Projectenflow (versie 1.8 dd 25-06-2020)
- BVC-procedure
- Werkomschrijving-0115 - geelknipper schakering
- Werkomschrijving-0127 - rodelampbewaking
- Standaard in- en uitmelden trams
- Handboek Elektrische Veiligheid, Deel 3 Discipline Bereikbaarheid & Verkeersmanagement, 10 mei 2023, versie 1.2
- Handboek Informatiebeveiliging BVM, 13 oktober 2023, versie 1.2